



**UNIVERZITET U NOVOM SADU**  
**POLJOPRIVREDNI FAKULTET**  
Departman za veterinarsku medicinu



---

**UTICAJ PERORALNOG TRETMANA  
PROBIOTICIMA NA ZDRAVSTVENO STANJE  
I PRODUKTIVNOST KRMAČA I PRASADI U  
USLOVIMA INTENZIVNE PROIZVODNJE**

**DOKTORSKA DISERTACIJA**

Mentor:



**Dr Božidar Savić, DVM, docent.**

Kandidat:

**Igor B. Apić, DVM.**

---

*Novi Sad, 2014.*

	<b>UNIVERZITET U NOVOM SADU POLJOPRIVREDNI FAKULTET</b>	
<b>Ključna dokumentacijska informacija</b>		

Redni broj (RBR):

Identifikacioni broj (IBR):

Tip dokumentacije (TD):

Monografska dokumentacija

Tip zapisa (TZ):

Tekstualni štampani material

Vrsta rada (VR):

Doktorska disertacija

Ime i prezime autora (AU):

**Igor B. Apić, DVM.**

Mentor (titula, ime, prezime, zvanje)  
(MN):

**Dr Božidar Savić, DVM, docent.**

Naslov rada (NR):

**Uticaj peroralnog tretmana probioticima na  
zdravstveno stanje i produktivnost krmača i  
prasadi u uslovima intenzivne proizvodnje**

Jezik publikacije (JP):

Srpski

Jezik izvoda (JI):

Srpski / Engleski

Zemlja publikovanja (ZP):

Republika Srbija

Uže geografsko područje (UGP):

AP Vojvodina

Godina (GO):

2014.

Izdavač (IZ):

Autorski reprint

Mesto i adresa (MA):

21000 Novi Sad, Poljoprivredni fakultet,  
Departman za veterinarsku medicinu,  
Trg Dositeja Obradovića 8.

Fizički opis rada (FO):

8 poglavlja / 98 stranica / 23 tabele / 11 slika /  
17 grafikona / 2 sheme / 201 referenci/  
Biografija

Naučna oblast (NO):

Veterinarska medicina

Naučna disciplina (ND):	Bolesti reprodukcije svinja
Predmetna odrednica, ključne reči (PO):	Infektivne bolesti, reproduktivna performansa, probiotik, kultura kvasca, prease, krmača.
UDK	330.311:599.731.1
Čuva se (ČU):	Biblioteka poljoprivrednog fakulteta, Novi Sad.
Važna napomena (VN):	Nema

### **Izvod (IZ):**

U intenzivnoj proizvodnji svinja, životinje su izložene brojnim stresogenima, koji smanjuju njihovu prirodnu otpornost na infektivne bolesti. Osim toga, primena klasičnih antimikrobnih preparata ima sve manji terapijski efekat, zbog povećanja rezistencije infektivnih agenasa na ove preparate. Sve ovo značajno povećava ekonomske gubitke u proizvodnji svinja. U poslednje vreme se, sve više, koriste razni prirodni probiotici, za povećanje prirodnog imuniteta životinja i kao zamena za upotrebu klasičnih antimikrobnih preparata u animalnoj proizvodnji (stimulacija rasta tovnih životinja) i veterinarskoj medicini (profilaksa i terapija infektivnih bolesti). Zbog toga je cilj ove doktorske disertacije bio da se ustanovi da li ishrana gravidnih i krmača u laktaciji, obrocima sa dodatkom probiotskog preparata "Actisaf Sc 47", koji sadrži živu kulturu kvasca *Saccharomyces cerevisiae* (proizvod Lesaffre Group, France), može smanjiti pojavu puerperalnih infektivnih obolenja materice i/ili vimena, smanjiti pojavu infektivne diareje i mortalitet prasadi tokom laktacije, povećati produktivne performanse prasadi do zalučenja i povećati reproduktivnu aktivnost krmača posle zalučenja. Drugi cilj istraživanja je bio da se ustanovi da li individualni peroralni tretman probioticima, samo novorođene prasadi, može smanjiti pojavu infektivne diareje i povećati produktivne parametre prasadi do zalučenja. U prvom delu disertacije su prikazane vrednosti reproduktivne performanse krmača u našim proizvodnim uslovima na velikim vojvođanskim farmama svinja. Drugi deo je bio eksperimentalni i podeljen je udva odvojena istraživanja. U prvom delu je 120 krmača podeljeno u tri grupe, po 40 u svakoj: Prva grupa (G+P) je, tokom gravidnosti, hranjena standardnim koncentovanim obrokom sa dodatkom probiotskog preparata. Druga grupa (L+P) je ovakvim obrocima hranjena tokom laktacije. Treća grupa (K) bila je kontrolna i ove krmače su hranjene standardnim obrocima, ali bez dodatka probiotskog preparata. U drugom delu je ukupno 120 legala novorođene prasadi, podeljeno u dve grupe. Prva grupa (60 legala sa ukupno 572 živo rođene prasadi) je formirana od krmača koje nisu manifestovale kliničke znake puerperalnih obolenja materice i/ili vimena (grupa ZK). Druga grupa (60 legala sa ukupno 571 živo rođene prasadi) je formirana od bolesnih krmača (grupa BK). Krmače nisu tretirane probioticima. Neposredno po prašenju, 283 prasadi (30 legala) od ZK krmača i 287 prasadi (30 legala) od BK krmača, individualno je tretirano peroralno probiotskim preparatima (*One Shot*, *Coloron Forte Plus* i *Piggy Guard Forte Plus*, proizvod firme »Hokovit«, Switzerland), koji povećavaju imunitet na zaraznu diareju, i stimulišu rast i razvoj prasadi tokom laktacije. U kontrolnim grupama je bilo 30 legala (289 prasadi) od zdravih i 30 legala (284 prasadi) od bolesnih krmača. Ova prasadi nisu bila tretirana peroralnim probioticima. Tokom laktacije, značajno ( $p < 0,01$ ) manji broj krmača tretiranih probioticima (G+P=7,5%, L+P=12,5%), je imalo kliničke znake puerperalnih obolenja materice i/ili vimena, u odnosu na kontrolne krmače (22,5%). Broj legala sa infektivnom diarejom prasadi je bio značajno ( $p < 0,05$ ) manji kod tretiranih (12,5%) u odnosu na kontrolne krmače (27,5%). Prosečan broj zalučene prasadi po leglu (z/p) i prosečna težina legla kod zalučenja (t/l) tretiranih krmača (G+P=11,6 z/p i 103,6 kg t/l, L+P=11,1 z/p i 102,8 kg t/l), bili su značajno veći ( $p < 0,01$  ili  $p < 0,05$ ) od ovih vrednosti u leglima kontrolnih krmača (K=10,0 z/p i 79,1kg t/l). Poređenjem rezultata peroralnog tretmana

prasadi u leglima zdravih, sa netretiranim leglima bolesnih krmača pokazalo se da je: (a) uginuće prasadi u laktaciji smanjeno za 84% ( $p < 0,01$ ), (b) prosečan broj zalučene prasadi po leglu je smanjen za 98% ( $p < 0,01$ ), (c) prosečan dnevni prirat po prasetu je povećan ta 28% ( $p < 0,01$ ) i (d) prosečna telesna masa praseta kod zalučenja je značajno ( $p < 0,01$ ) povećana za 23,4% u tretiranim leglima zdravih krmača, u odnosu na netretirana legla bolesnih krmača. Dobijeni rezultati jasno pokazuju da primena probiotika značajno poboljšava zdravstveno stanje krmača po prašenju, zdravstveno stanje njihove prasadi, kao i produktivne prametre legla (prosečan broj zalučene prasadi po leglu i prosečna težina legla kod zalučenja). Na ovaj način su postignuti ciljevi istraživanja i potvrđene radne hipoteze u ovoj disertaciji.

Datum prihvatanja teme od strane NN  
veća (DP):

**10. april, 2013. godine**

Datum odbrane (DO):

Članovi komisije:  
(ime i prezime / titula /  
zvanje / naziv organizacije /  
status)

KO



*predsednik:* **Dr Stoja Jotanović**, *vanredni profesor.*  
Poljoprivredni fakultet, Banja Luka.

*član,*  
*mentor:* **Dr Božidar Savić**, *DVM, docent.*  
Poljoprivredni fakultet, Novi Sad,  
*Departman za veterinarsku medicinu.*

*član:* **Dr Milica Živkov Baloš**, *viši nauč. saradnik.*  
Naučni institut za veterinarstvo, Novi Sad.

*član:* **Dr Jovan Bojkovski**, *DVM, vanredni profesor.*  
Fakultet veterinarske medicine, Beograd.

*član:* **Dr Ivan Stančić**, *DVM, docent.*  
Poljoprivredni fakultet, Novi Sad,  
*Departman za veterinarsku medicinu.*

	<b>UNIVERSITY OF NOVI SAD FACULTY OF AGRICULTURE</b>	
<b>Key word documentation</b>		

Accession number (ANO):	
Identification number (INO):	
Document type (DT):	Monograph documentation
Type of record (TR):	Textual printed material
Contents code (CC):	PhD. Thesis
Author (AU):	<b>Igor B. Apić, DVM.</b>
Mentor (MN):	<b>Dr Božidar Savić, DVM, docent.</b>
Title (TI):	<b>Effect of peroral treatment with probiotics on health status and productivity of sows and piglets in the intensive production conditions</b>
Language of text (LT):	Serbian
Language of abstract (LA):	English / Serbian
Country of publication (CP):	Republic of Serbia
Locality of publication (LP):	AP Vojvodina
Publication year (PY):	2014.
Publisher (PU):	Author's reprint
Publication place (PP):	21000 Novi Sad, Faculty of Agriculture, Department of Veterinary Medicine, Trg Dositeja Obradovića 8.
Physical description (PD):	8 chapters / 98 pages / 201 references / 2 figures / 23 tables / 17 graphs / 2 shemas / Biography.
Scientific field (SF):	Veterinary medicine
Scientific discipline (SD):	Pigs Reproductive Diseases
Subject, Key words (SKW):	Infectious diseases, reproductive performance, probiotic, yeast culture, piglets, sows.
UDC	330.311:599.731.1
Holding data (HD):	The Library of Agriculture Faculty, Novi Sad.
Note (N):	None

## Abstract (AB):

In the intensive pig production, the animals were exposed to various stressogens, which reduces their natural resistance to infectious diseases. In addition, the therapeutic effects of conventional antimicrobial preparations permanently decrease, due to the increasing resistance of infectious agents to these preparations. All this significantly increase the economic losses in pig production. In the recent years, various natural probiotics are using, to increase the natural animals immunity, as well as a substituents for using the traditional antimicrobial preparation in animal production (as a growth promoters of fattened animals) and veterinary medicine (prophylaxis and therapy of infectious diseases). Therefore, the aim of this dissertation was to determine whether feeding pregnant and lactating sows, with diets supplemented with probiotic preparations "Actisaf Sc 47", containing live culture of yeast *Saccharomyces cerevisiae* (product of Lesaffre Group, France), has an influence on the: (a) reducing the incidence of puerperal infectious diseases of the uterus and/or the udder, (b) reducing the incidence of infectious diarrhea and mortality of piglets during lactation, (c) increasing the productive performance of piglets within lactation, and (d) increasing the sows reproductive performance up to 45 days after weaning. The secon aim of investigation was to determine whether treatment only newborn piglets with peroral probiotics, can decrease incidence of infectious dirrhea and productive piglets parameters. In the first part of the thesis it was present the reproductive performance of sows in the production conditions on large pig farm in AP Vojvodina. The second part was divided on two separate experiments. In the first part, the total of 120 sows were divided into three groups (40 sows in each): The first group (G+P) were fed standard diets supplemented with probiotic preparation during pregnancy. The second group (L+P) were fed such diets during lactation. The third group (K) was the control and these sows were fed a standard diet, without the probiotic supplementation. In the second experiment, a total of 120 litters of newborn piglets, were divided into two groups. The first group (60 litters with a total of 572 live born piglets) was formed from the sows without clinical signs of puerperal diseases of the uterus and/or the udder (healthy sows, HS). The second group (60 litters with a total of 571 live born piglets) was formed from the sows with clinical signs of puerperal diseases of the uterus and/or the udder (sick sows, SS). Sows were not treated with probiotics. Immediately after farrowing, 283 piglets (30 litters) from the HS sows and 287 piglets (30 litters) from the SS sows, were individually peroral treated with probiotic preparations (*One Shot, Colorona Forte Plus* and *Piggy Guard Forte Plus*, products of "Hokovit", Switzerland), which increase the newborn piglets immunity to infectious diarrhea, and stimulate the development and growth of piglets during lactation. In the control group there were 30 litters (289 piglets) from healthy and 30 litters (284 piglets) from sick sows. These piglets were not treated with oral probiotics. During the lactation period, a significant ( $p < 0.01$ ) smaller proportion of probiotic treated sows (G+P=7.5%, L+P=12.5%) has manifested clinical signs of the uterus and/or the udder disease, as compared to the control sows (22.5%). The incidence of infectious diarrhea in the nursing piglets were significantly ( $p < 0.05$ ) lower proportion of litters in the treated sows (12.5%), compared to the control sows (27.5 %). The average number of weaned piglets per litter (p/l) and average litter weight at weaning (l/w) in the treated sows (G+P=11.6 p/l and 103.6 kg l/w, L+P=11.1 p/l and 102.8 kg l/w,) were significantly higher ( $p < 0.01$  or  $p < 0.05$ ) in sows treated with probiotics, compared to the control sows (C=10 p/l and 79.1 kg l/w). Comparing the results of peroral piglets treatment in the litters of healthy sows, and untreated piglets in the litters of sick sows showed that: (a) the piglets mortality during lactation was reduced by 84% ( $p < 0.01$ ), (b) the average number of weaned piglets per litter was reduced by 98 % ( $p < 0.01$ ), (c) the average daily gain per piglet was increased by 28% ( $p < 0.01$ ), and (d) the average body weight of piglets at weaning was significantly ( $p < 0.01$ ) increased by 23.4%, in the treated litters of healthy sows, as compared to the untreated litters of sick sows. These results clearly show that the use of probiotics significantly improve the health status of sows and nursing piglets, as well as the productive piglets parameters (weaned piglets per litter and litter weight at weaning). On this way, the research objectives have been achieved and the working hypothesis of this dissertation have been confirmed.

Accepted on Scientific Board on  
(AS):

**April, 10. 2013.**

Defended (DE):

Thesis Defend Board (DB): Committee member: **Stoja Jotanović, PhD,**  
(President) *Associate Professor.*  
Faculty of Agriculture, Banja Luka,  
Republic of Serbska.

Committee member: **Božidar Savić, DVM, PhD,**  
(Primary supervisor) *Assistant Professor.*  
Faculty of Agriculture, Novi Sad,  
*Department of Veterinary Medicine.*

Committee member: **Milica Živkov Baloš, PhD,**  
*Senior Research Fellow,*  
Scientific Veterinary Institute,  
Novi Sad

Committee member: **Jovan Bojkovski, DVM, PhD,**  
*Associate Professor.*  
Faculty of Veterinary Medicine,  
Belgrade.

Committee member: **Ivan Stančić, DVM, PhD,**  
*Assistant Professor.*  
Faculty of Agriculture, Novi Sad.  
*Department of Veterinary Medicine.*

# SADRŽAJ

	strana
<b>1. UVOD</b>	1
<b>2. CILJ I RADNA HIPOTEZA</b>	3
<b>3. PREGLED LITERATURE</b>	5
3.1. REPRODUKTIVNA PERFORMANSA KRMAČA U INTENZIVNOJ PROIZVODNJI	5
3.2. UTICAJ PUERPEALNIH OBOLJENJA MATERICE I VIMENA NA REPRODUKTIVNU PERFORMANSU KRMAČA	9
3.3. UTICAJ PROBIOTIKA NA ZDRAVSTVENI STATUS I REPRODUKTIVNU PERFORMANSU KRMAČA	14
<b>4. MATERIJAL I METOD</b>	25
4.1. REPRODUKTIVNA PRFORMANSA KRMAČA U PROIZVODNIM ZAPATMA	25
4.2. EKSPERIMENTALNA ISTRAŽIVANJA	27
4.2.1. <i>PRVI EKSPERIMENT</i>	27
4.2.2. <i>DRUGI EKSPERIMENT</i>	32
4.3. STATISTIČKA ANALIZA	36
<b>5. REZULTATI</b>	37
5.1. REPRODUKTIVNA PERFORMANSA I ZDRAVSTVENI STATUS KRMAČA U PROIZVDNIM ZAPATIMA	37
5.2. REZULTATI EKSPERIMENTALNIH ISTRAŽIVANJA	42
5.2.1. <i>TRETMAN KRMAČA PROBITSKIM PREPARATOM</i>	42
5.2.2. <i>TRETMAN PRASADI PROBIOTSKIM PREPARATIMA</i>	54
<b>6. DISKUSIJA</b>	62
<b>7. ZAKLJUČCI</b>	80
<b>8. LITERATURA</b>	83
<b>BIOGRAFIJA</b>	98



## ZAHVALNOST

Želim da se zahvalim svom mentoru, **docentu dr Božidaru Saviću**, kao i članovima komisije, **prof. dr Stoji Jotanović**, višem naučnom saradniku **dr Milici Živkov Baloš**, **prof. dr Jovanu Bojkovskom** i **docentu dr Ivanu Stančiću**, za korisne savete, primedbe i svaku drugu pomoć tokom izrade ove disertacije.

Veliku zahvalnost dugujem **prof. dr Blagoju Stančiću**, koji mi je, svojim velikim naučnim znanjem i stručnim iskustvom u oblasti reprodukcije svinja, kao i nesebičnom ljudskom podrškom, značajno pomogao da istrajem u izradi ove disertacije.

Izuzetnu zahvalnost dugujem **rukovodstvu Poljoprivrednog fakulteta u Novom Sadu**, kao i **svim profesorima i saradnicima Departmana za Veterinarsku medicinu i Stočarstvo**, koji su mi omogućili da deo svojih istraživanja, izvedem u njihovim laboratorijama.

Posebno se zahvaljujem **docentu dr Dušanu Zvekiću**, koji je obezbedio životinje, objekte i druge tehničko-tehnološke uslove i pružio mi stručnu i svaku drugu pomoć u izvođenju oglada.

Zahvaljujem se uvaženom kolegi **dipl. ing. Željku Maksimoviću**, iz firme **FEIX Nutrition, d.o.o., Feeds Aditives, Novi Sad**, koji mi je obezbedio potrebnu količinu preparata „Actisaf Sc 47“, proizvod firme **Lesaffre Group, Feed Additives for Animal Nutrition & Health, France**, za izvođenje oglada u ovoj disertaciji.

Zahvaljujem se **svojoj porodici** za podršku, puno ljubavi i razumevanja, tokom izrade ove disertacije.

Takođe se zahvaljujem i **svim ostalim kolegama i prijateljima**, koji su mi, na bilo koji način, pomogli da završim ovu doktorską disertaciju.

Novi sad, mart, 2014.

**Igor B. Apić**

## 1. UVOD

Reproduktivna performansa krmača je činilac koji značajno određuje efikasnost ukupne intenzivne proizvodnje svinja. Broj proizvedene zalučene prasadi po krmači godišnje je najbolji indikator reproduktivne performanse krmača (*Wilson i Dewey, 1994; Stančić, 1994; Koketsu, 2005; Stančić, 2005; Tanaka i Koketsu, 2007*). Na broj zalučene prasadi po krmači godišnje utiče veliki broj činilaca, ali se kao direktni ističu broj živo rođene prasadi po leglu, broj uginule prasadi po leglu od prašenja do zalučenja i broj legala po krmači godišnje (*Koketsu, 2005; Stančić, 2005*).

Infektivna obolenja reproduktivnih organa krmača predstavljaju značajan činilac koji utiče na ukupnu produkciju živo rođene i zalučene prasadi po krmači godišnje (*Mauch, i Bilkei, 2004; Glock i Bilkei, 2005; Thacher i Bilkei, 2005; Boma i Bilkei, 2006*). Posebno negativan uticaj ovih oboljenja je izražen neposredno posle prašenja, jer dovode do česte pojave metritisa, mastitisa, hipo i/ili agalaksije (*Sander i Bilkei, 2004; Gerjets i Kemp, 2009; Stančić i sar., 2011*). Pojava oboljenja dovodi do povećanog mortaliteta novorođene prasadi u leglu tokom perioda od prašenja do zalučenja i značajno smanjuje parametre reproduktivne performanse krmača u narednom reproduktivnom ciklusu (produžava se period zalučenje - estrus, smanjuje vrednost uspešne koncepcije, povećava se pojava embrionalog mortaliteta i abortusa, a može dovesti i do trajnog steriliteta ili uginuća krmače) (*Waller i sar., 2002; Karg i Bilkei, 2002*). Sa druge strane, nedovoljna dnevna konzumacija hrane, posebno u periodu laktacije, takođe može biti razlog smanjene produkcijom mleka i znatno nižih vrednosti parametara reproduktivne performanse krmača (*Kim i sar., 2008*). Naime, neke krmače gube apetit, dok druge, posebno mlađe krmače (prvo- i drugopraskinje), jednostavno nisu u stanju da konzumiraju količinu dnevnog obroka, potrebnu za dnevnu produkciju dovoljne količine mleka, koju zahteva veliki broj prasadi u leglu. Ovo, sa jedne strane, ima za rezultat povećan mortalitet prasadi, dok, sa druge strane, krmača značajno gubi telesnu masu. Takve krmače, slabe telesne kondicije, posle zalučenja legla, imaju produžen interval zalučenje-estrus i niži stepen uspešne koncepcije, posle osemenjavanja u prvom postlaktacijskom estrusu, zbog čega se značajan broj ovih krmača izlučuje iz dalje reprodukcije (*Veum i sar., 1995; Easter and Kim, 1998; Kim et al., 2005; Stančić, 2005; Pejin, 2008; Maletić, 2012*).

U intenzivnim uslovima proizvodnje, krmače su izložene hroničnom delovanju brojnih stresogena (*Hyun i sar., 1998*), što smanjuje njihovu prirodnu otpornost (*Kick i sar., 2011; Potočnjak i sar., 2012*) i povećava prijemčivost za različite infektivne agense (*Sutherland, 2006*). Osim toga, dugotrajna primena antimikrobnih preparata u prevenciji i terapiji infektivnih oboljenja, dovela je do značajnog povećanja rezistencije infektivnih agenasa na antimikrobna sredstva (*Gagrčin i sar., 2001; Cromwell, 2002; Pugh, 2002; Gagrčin i sar., 2003; Faldina i sar., 2011; Salamon, 2012; Le Coz, 2012*). Smanjena prirodna otpornost organizma i povećana rezistencija mikroorganizama na antimikrobna sredstva, ima za rezultat

povećanje broja infektivnih oboljenja i smanjenu reproduktivnu performansu krmača u zapaćtima intenzivne proizvodnje svinja (*Hogg i Levis, 1997; Floss i Tubbs, 1999; Gagrćin, 2003; Sutherland, 2006; Yeske, 2007; Stanćić i sar., 2010*).

Navedeni problemi u vezi sa uticajem smanjene otpornosti, povećane rezistencije na antimikrobne preparate i smanjenu reproduktivnu performansu krmaća, sve se češće pokušavaju rešavati dodavanjem prirodnih imunomodulatora u hranu (*Steinmasl i Wolf, 1990; Blecha, 2001; Pavićić i sar., 2003; Zvekić, 2006; Pragathi i sar., 2011; Zvekić i sar., 2012*). Kultura aktivnog kvasca je jedan od prirodnih imunomodulatora, koji se dodaju u hranu, radi prevencije pojave infektivnih oboljenja uterusa i vimena, kao i povećanja reproduktivne performanse krmaća (*Bonneau and Laarveld, 1999; Davis i sar., 2004; Gallois i sar., 2009; Pragathi i sar., 2011*). Međutim, rezultati dosadašnjih istraživanja, u pogledu njihove efikasnosti u zameni antimikrobnih preparata za preventivu i terapiju infektivnih oboljenja, kao i uticaja na reproduktivnu performansu krmaća, nisu potpuno konzistentni (*Gallois i sar., 2009; Zvekić i sar., 2012*). Tako, neka istraživanja pokazuju da dodavanje kvasca u obroke krmaća tokom laktacije povećava težinu prasadi u leglu kod zalućenja i smanjuje trajanje intervala zalućenje-estrus za oko 35 posto, u poređenju sa krmaćama hranjenih klasićnim obrocima (*Veum i sar., 1995; Jurgens i sar., 1997; Böhmer i sar., 2006; Kim i sar., 2009; Kim i sar., 2010; Ferroni i sar., 2012*). Istraživanja drugih autora (*Veum i sar., 1995; Plante i sar., 2011*) pokazuju da dodavanje kvasca u obroke krmaća tokom gestacije i/ili laktaciji ne utiće na karakteristike prasadi u leglu, niti na parametre reproduktivne performanse krmaća u narednom reproduktivnom ciklusu. Međutim, istraživanja u SAD (*Faldyna i sar., 2012*), pokazuju da dodavanje žive kulture kvasca u obroke za krmaće, znaćajno smanjuje incidencu MMA-sindroma na rizićnim farmama. Pokazalo se, takođe, da intrauterina infuzija rastvora sa sterilnim ćelijskim zidom kvasca, daje vrlo dobre rezultate u lećenju krmaća sa klinićki izraćenim puerperalnim infekcijama uterusa (*Lazarević i sar., 2012*). Ovaj nalaz se može objasniti rezultatima ranijih istraživanja, koja su pokazala da aktivni kvasci znaćajno smanjuju sposobnost patogenih mikroorganizama da se naseljavaju u organima za varenje i organima reproduktivnog sistema (*Spring, 2004; Miguel i sar., 2002; Roseboom i sar., 2005*).

Nedovoljna konzistentnost dosadašnjih rezultata, u vezi sa uticajem probiotika na zdravstveni status i produktivne parametre krmaća i prasadi, može biti posledica brojnih faktora. Tako, *Jacela i sar. (2010)* smatraju da je ovo primarno rezultat znaćajnih razlika u spoljašnjim faktorima i tehnologiji proizvodnje na farmama gde su uraćena istraživanja. Takođe je moguće da primenjene doze probiotika, odnosno broj živih mikroorganizama u preparatu, kod nekih istraživanja, nije bio dovoljan da uspostavi efikasnu populaciju u organima za varenje tretiranih životinja. Sledeći razlog može biti da probiotski organizmi u korišćenim preparatima nisu bili izolovani iz svinja, nego iz nekih drugih vrsta životinja.

S tim u vezi, brojni autori naglašavaju da postoji potreba daljih i preciznijih istraživanja mehanizama njihovog delovanja na prevenciju infektivnih obolenja i povećanje reproduktivne performanse krmaća, u različitim i specifićnim proizvodnim uslovima.

Zbog toga je osnovni cilj istraživanja u ovoj doktorskoj disertaciji bio da se ustanovi efikasnost dodavanja kulture aktivnog kvasca u obroke krmaća tokom gestacije i laktacije, na prevenciju pojave puerperalnih oboljenja materice i vimena, na poboljšanje zdravstvenog stanja i produktivnih parametara prasadi u periodu laktacije, kao i na povećanje rperoduktivne performanse krmaća u našim uslovima intenzivne proizvodnje svinja.

## 2. CILJ I RADNA HIPOTEZA

### Osnovni ciljevi istraživanja:

1. Izvršiti detaljnu analizu postojećeg zdravstvenog stanja krmča, kao i osnovne razloge izlučivanja krmča iz dalje reprodukcije na većem broju vojvođanskih farmi intenzivne proizvodnje svinja.
2. Ustanoviti i analizirati parametre reproduktivne performanse krmča, koji se postižu u proizvodnim uslovima velikih farmi u AP Vojvodini.
3. Ustanoviti da li se, i u kojoj meri, probiotskim preparatom sa kulturom aktivnog kvasca, dodatim u obroke krmča tokom gestacije ili laktacije, može smanjiti incidenca puerperalnih infektivnih oboljenja materice i vimena krmča.
4. Ustanoviti da li ishrana krmča obrocima sa dodatkom probiotskog preparata kulture aktivnog kvasca, daje bolje efekte u pogledu zdravstvenog stanja i kondicije prasadi tokom laktacije, kao i u pogledu povećanja vrednosti parametra reproduktivne performanse krmča, u poređenju sa klasičnom tehnologijom ishrane i zdravstvene zaštite krmča.
5. Da li individualni peroralni tretman novorođene prasadi probiotskim preparatima, bez tretmana krmča probiotskim preparatom, može poboljšati zdravstveno stanje i kondiciju prasadi u periodu od rođenja do zalučenja.
6. Da se, na osnovu dobijenih rezultata istraživanja definiše optimalna tehnologija preventive i terapije puerpralnih oboljenja uterusa i vimena krmča, sa ciljem da se poboljša zdravstveno stanje krmča i prasadi, kao i da se poveća reproduktivna efiksnost zapata priplodnih krmča.

**Ciljevi istraživanja su postavljeni na osnovu sledećih radnih hipoteza:**

1. Infektivna oboljenja uterusa i vimena su jedan od najčešćih zdravstvenih i zootehničkih problema, koji imaju uticaj na smanjenje parametara reproduktivne performanse krmača u intenzivnim uslovima proizvodnje prasadi.
2. Smanjen prirodni imunitet i povećana rezistencija na klasične antibiotike, značajno smanjuju efikasnost primene standardnih procedura preventive i terapije puerperalnih oboljenja uterusa i vimena kod krmača u intenzivnoj proizvodnji. Ovo ima značajnih negativnih efekata na proizvodnju prasadi, u zdravstvenom, zootehničkom i ekonomskom pogledu.
3. Nekonzistentni, rezultati dosadašnjih istraživanja pokazuju da primena prirodnih imunomodulatora i probiotika, može imati pozitivan efekat u profilaksi i preventivi pojave puerperalnih infekcija uterusa i vimena, na povećanje parametara reproduktivne efikasnosti krmača, kao i na zdravstveno stanje i kondiciju prasadi u njihovim leglima.
4. Očekuje se da će ishrana krmača obrocima sa dodatkom kulture aktivnog kvasca, tokom perioda gestacije ili laktacije, smanjiti incidencu puerperalnih infekcija uterusa i vimena.
5. Tretman probioticima će poboljšati kondiciju i smanjiti mortalitet prasadi tokom dojnog perioda, povećati broj zalučene prasadi po leglu, skratiti interval od zalučenja do fertilnog estrusa i na povećati parametre fertiliteta krmača u narednom reproduktivnom ciklusu.
6. Dobijeni rezultati će doprineti definisanju efikasnije tehnologije prevencije puerperalnih infekcija uterusa i vimena. Ovo će značajno uticati na povećanje reproduktivne efikasnosti krmača u intenzivnim uslovima proizvodnje. Rezultati ovih istraživanja će pružiti i solidan naučni doprinos boljem razumevanju fizioloških mehanizama delovanja aktivnog kvasca na zdravstveni status i reproduktivnu efikasnost krmača, kao i na zdravstveni status i produktivnost prasadi u leglu od rođenja do zalučenja.

### 3. PREGLED LITERATURE

#### 3.1. REPRODUKTIVNA PERFORMANSA KRMAČA U INTENZIVNOJ PROIZVODNJI

Reproduktivna performansa krmača je jedan od činilaca koji ima najveći uticaj na efikasnost ukupne proizvodnje svinja, kako u naturalnom, tako i u ekonomskom pogledu (Varley, 2012). Reproductivna perforansa krmača se meri se većim brojem parametara, od kojih je najefikasniji inikator broj zalučene prasadi po osemenjenoj krmači godišnje (Wilson i Dewey, 1994; Stančić, 1994; Koketsu, 2005; Stančić, 2005; Tanaka i Koketsu, 2007). Ovaj parametar je proizvod ostvarenog broja legala po krmači godišnje (tzv. indeks prašenja) i broja zalučene prasadi po leglu. Broj legala po krmači godišnje, posmatrajći celokupan proces reprodukcije na farmi, zavisi od: broja neproaktivnih dana po osemenjenoj nazimici i krmači, trajanja gestacije i trajanja laktacije (Dial i sar., 1992). Kako je trajanje gestacije biološka konstanta, a trajanje laktacije se, u proizvodnim uslovima, može samo delimično korigovati, to se povećanje broja zalučene prasadi po krmači godišnje, najuspešnije postiže smanjivanjem broja neproaktivnih dana godišnje po osemenjenoj krmači. Ukupan broj neproaktivnih dana godišnje je proizvod šest osnovnih komponenti: (1) interval od prvog do fertilnog osemenjavanja nazimica, (2) interval od prvog osemenjavanja do izlučenja nazimica, (3) interval od zalučenja do izlučenja neosemenjenih krmača iz reprodukcije, (4) interval od zalučenja do prvog osemenjavanja, (5) interval od zalučenja do fertilnog osemenjavanja krmača i (6) interval od prvog postlaktacijskog osemenjavanja do izlučenja krmača iz reprodukcije (Koketsu, 2005).

Međutim, ako se posmatra jedan reproduktivni ciklus, tj. period između dva uzastopna prašenja, onda broj neproaktivnih dana primarno određuje interval od zalučenja legla do fertilnog osemenjavanja, koji uključuje interval zalučenje – prvi estrus (tj, prvo osemenjavanje) i interval od prvog do fertilnog osemenjavanja (Tubbs, 1990; Stančić, 1997a; Stančić, 1997b; Stančić i sar., 2000; Timotijević, 2001; Timotijević i sar., 2003). Trajanje intervala zalučenje – estrus (IZE) značajno utiče na broj proizvedene prasadi po krmači godišnje i to direktno, jer se pokazalo da krmače sa kraćim trajanjem ovog intervala imaju višu vrednost prašenja i veći broj prasadi u leglu i, indirektno, tako što ovaj interval utiče na broj neproaktivnih dana, odnosno na indeks prašenja (broj prašenja po krmači godišnje) (Wilson i Dewey, 1994; Borchart Netto, 1998; Jotanović, 2000; Stančić i sar., 2000; Timotijević i sar., 2003). Krmače osemenjene u estrusu koji se javio unutar prvih 7 dana posle zalučenja, imaju značajno veću vrednost prašenja i više prasadi u narednom leglu, u odnosu na krmače osemenjene u estrusu koji se javio kasnije posle zalučenja (Leman, 1987; Leman, 1990). Većina autora navodi da vrednost prašenja, posle osemenjavanja u estrusu koji se javio

do 7. dana po zalučanju, iznosi 80 posto do 90 posto, dok je, kod krmača osemenjenih 8 do 14 dana po zalučanju, ova vrednost znatno niža i kreće se između 55 posto i 77 posto. I broj živo rođene prasadi po leglu je znatno veća (12,2 do 10,5) kod krmača sa kratkim, u odnosu na krmače su produženim intervalom zalučanje – estrus (8,5 do 10,0) (*Leman, 1990; Le Cozler i sar., 1997; Timotijević, 2000; Jotanović, 2000*).

**Interval zalučanje – estrus.** Normalno trajanje intervala zalučanje-estrus iznosi 7 dana, kod laktacija koje traju 4 do 6 nedelja. Duže trajanje ovog intervala od 7 dana se smatra prolongiranim i predstavlja indikator reproduktivnih poremećaja i lošije reproduktivne performanse krmača u narednom reproduktivnom ciklusu. U dobrim zapaćtima, preko 85 posto krmača treba da manifestuje estrus unutar prvih 7 dana posle zalučanja (*Tubbs, 1990; Napel i sar., 1998; Stančić i sar., 2000; Stančić, 2005; Koketsu, 2007*). Na trajanje intervala zalučanje – estrus utiče veći broj faktora, među kojima se ističu: paritet prašnja (*Timotijević i sar., 2003*), ishrana krmača, posebno u laktacionom periodu (*Whitemore, 1987*), trajanje laktacije (*Tubbs, 1990*), godišnja sezona (*Stančić i sar., 2010*), uslovi smeštaja krmača (*Hemsworth, 1982*), tretman egzogenim hormonima (*Stančić, 1994; Timotijević i sar., 2003; Stančić i sar., 2010*) i infektivne bolesti, posebno uterusa i vimena, krmača tokom laktacije (*Gagrćin, 1994; Hogg i Levis, 1997; Waller i sar., 2002; Stančić i sar., 2010; Stančić i sar., 2011*). Ustanovljeno je da postoji genetska predispozicija krmača za trajanje intervala zalučanje – estrus. Pokazalo se, naime, da se trajanje ovog intervala od 4 do 6 dana, u značajnoj meri, ponavlja kod iste krmače u različitim paritetima prašnja (*Hoshino i Koketsu, 2008*).

**Vrednost prašnja** (procentualni odnos broja osemenjenih i broja oprašanih krmača) je, takođe, važan parametar reproduktivne performanse. Smatra se da vrednost ovog parametra treba da bude minimalno 85 posto, u prosećnim zapaćtima (*Yuong i sar., 2010*) i 89 posto u zapaćtima visoke produktivnosti (*López i Milling, 2008*). Ova vrednost zavisi od faktora pravilne inseminacije (prirodne ili veštačke) i faktora koji utiču na uspostavljanje i održavanje gravidnosti. Nepravilno izvedena tehnologija inseminacije (loš kvalitet upotrebljene sperme, osemenjavanje u neoptimalno vreme u odnosu na moment ovulacije i loše izvedena tehnika inseminacije), najčešće dovode do neuspele koncepcije, odnosno do tzv. regularnog povaćanja (unutar prosećno 21 dan posle osemenjavanja). Kasniji prekid gravidnosti, tzv. neregularna povaćanja je posledica delovanja faktora koji utiču na intrauterini mortalitet plodova (*Gagrćin i sar., 2003; Stančić, 2005; López i Milling, 2008*). Intruterini (prenatalni) mortalitet embriona ili fetusa je, najčešće, posledica delovanja infektivnih agenasa (*Gagrćin, 1994; Hogg i Levis, 1997; Vanroose i sar., 2000; Gagrćin i sar., 2003; Glock i Bilkei, 2005; Stančić i sar., 2010; Stančić i sar., 2011*).

**Broj prasadi u leglu kod prašnja.** Broj živorođene prasadi u leglu je jedan od osnovnih parametra fertiliteta plotkinja. Ovaj parametar fiziološki je, primarno, određen delovanjem četiri grupe faktora: (a) faktori koji određuju ovulacionu vrednost u fertilnom estrusu, (b) faktori koji utiču na broj oplodeni od broja ovuliranih oocita, tzv. stepen oplodivosti ili fekunditet, (c) faktori koji utiču na intrauterino (prenatalno) preživljavanje embriona i fetusa i (d) faktori koji utiču na mortalitet plodova tokom procesa prašnja (*Stančić i sar., 2004; Stančić, 2005; Trujillo-Ortega i sar., 2007*).

Broj živo rođene prasadi u leglu, kod intenzivnih belih rasa svinja, kreće se u širokim granicama, između 8,5 i preko 12 prasadi, zavisno od pariteta prašnja, rase, ishrane, smeštaja, zdravstvenog statusa krmača i godišnje sezone (*Buchanan i Johnson, 1984; Tummaruk i sar.,*

2000; Stančić i sar., 2002; Gagrčin i sar., 2002; Radović i sar., 2003; Radović i sar., 2006; Kovičin i sar., 2006; Kovičin i sar., 2008; Smith i sar., 2008; Radović i sar., 2010; Stančić i sar., 2011; Radović i sar., 2011). Prema istraživanjima u SAD, prosečan broj živo rođene prasadi kod prvopraskinja iznosi 9,30, kod drugo- i trećepraskinja 10,2 i 10,8, kod krmača 4. do 7. pariteta prašenja je broj živo rođene prasadi po leglu najveći (11,0 do 11,4), dok kod krmača viših pariteta prašenja (8. do 10.), ovaj broj opada od 10,7 do 9,6 (Todd, 2000). Prema podacima koje navodi Pigsys (2006), prosečan broj živo rođene prasadi u razvijenim zemljama EU, je znatno veći: 12,7 (Danska), 12,5 (Francuska), 12,1 (Švedska), 11,9 (Holandija) i 11,2 (Irska). Uremović i Uremović (1997) navode i rasne razlike u prosečnom broju živo rođene prasadi po leglu: 6,8 (Mangulica), 9,0 (Belgijski Landras), 9,5 (Hempšir), 10,2 (Švedski Landras), 10,5 (Veliki Jorkšir), Kineske rase svinja (18,0). Prosečan broj živo rođene prasadi, dosta varira na pojedinim našim farmama, od 9,4 do 10,6, zavisno od farme i godine posmatranja (Maletić, 2012).

**Mortalitet prasadi od prašenja do zalučenja** je prisutan na svim farmama, kreće se između 10 posto i 15 posto, i prouzrokuje značajne ekonomske gubitke u intenzivnoj proizvodnji svinja (KilBride i sar., 2012). Prosečna starost prasadi kod uginuća je 6 dana, a mortalitet prasadi se događa kod 62,7% legala (Tubbs i sar., 1993). Noviji podaci za farme u SAD, pokazuju da prosečan mortalitet prasadi do zalučenja iznosi 12,9%, najveći broj prasadi uquine zbog ugnječenja (43 posto), zatim zbog izglednjivanja (31 posto), diareje (10 posto) i drugih razloga (16 posto) (McManus, 2011). Analizom 112 engleskih farmi (ukupno 2.413 legala), KilBridge i sar. (2012) su ustanovili da ukupni mortalitet prasadi, tokom laktacije od 28 dana, iznosi 10,9%. Od ovog broja, 10 posto prasadi uquine u prvih 7 dana posle prašenja.

Bolesti koje izazivaju mortalitet prasadi u toku laktacije su, vrlo često, specifične za pojedine farme (Tubbs i sar., 1993). Diareja je najčešće oboljenje, koje dovodi do uginuća prasadi u periodu od prašenja do zalučenja. Od ukupnog broja uginule prasadi, zbog diareje uquine 10 posto (Christensen i Svensmark, 1997; McManus, 2011; KilBridge i sar., 2012), ili 1,7 posto od ukupnog broja živo rođene prasadi u leglu (Spicer i sar., 1986). Diareja prasadi je, najčešće, infektivne etiologije. Kod prasadi na sisi i zalučene prasadi, najčešći enteropatogeni su coronavirus, rotavirus i enterotoksična *Escherichia coli*, a od parazita *Isopora suis* i *Cryptosporidium parvum* (Wieler i sar., 2001; Hampson i sar., 2001). Tehnološki i higijenski uslovi smeštaja, ishrana krmača i prasadi, kao i opšte zdravstveno stanje životinja na farmi, predstavljaju glavne faktore pojave diareje kod prasadi na sisi (Chandra, 2002; Hong i sar., 2006; Antunović i sar., 2009).

**Broj zalučene prasadi** po leglu je razlika između broja živo rođene i ukupnog broja uginule prasadi tokom laktacionog perioda. Ovaj broj značajno varira između pojedinih farmi, zavisno od brojnih faktora, kao što su tehnološki i higijenski uslovi smeštaja krmače i legla tokom laktacije, ishrane krmača u zadnjoj trećini gestacije i tokom laktacije, broja prasadi u leglu, pariteta krmače, raznih infektivnih i alimentarnih oboljenja krmače i prasadi i trajanja laktacije (Stančić, 2005). Prema rezultatima istraživanja, koje je izveo Maletić (2012), u periodu od 2000. do 2009. godine, prosečan broj zalučene prasadi po krmači godišnje se kretao između 17,2 i 21,8 prasadi. Pri tome je prosečno zalučeno po leglu 8,1 do 9,8 prasadi, a ukupan broj legala po krmači godišnje je iznosio 2,10 do 2,40. Koketsu (2007) navodi znatno veći broj zalučene prasadi po krmači godišnje (24,1) na visoko produktivnim farmama u SAD.



**Tabela 1.** Vrednost osnovnih parametara reproduktivne performanse krmača

P a r a m e t r i	Vrednosti parametara	
	SAD <sup>1</sup>	Srbija <sup>2</sup>
Trajanje laktacije (dani)	21	28
Živo rođene prasadi po leglu (n)	11,0	10,2
Zalučene prasadi po osemenjenoj krmači godišnje (n)	24,1	18,0
Zalučeno legala po osemenjenoj krmači godišnje (n)	2,41	2,02
Zalučene prasadi po leglu (n)	10,0	8,4
Mortalitet prasadi od prašenja do zalučenja (%)	9,2	12,1
Težina legla kod zalučenja (kg)	60,7	Nije merena
Prosečno trajanje intervala zalučenje – estrus (dani)	6,5	7,2
Osemenjeno krmača unutar prvih 7 dana po zalučenju (%)	89,4	75,3
Vrednost prašenja (%)	86,2	77,6
Izlučeno krmača iz reproduktivnog zapta godišnje (%)	30-40	40-50

<sup>1</sup>Koketsu (2007); <sup>2</sup>Prema raznim autorima (od 2005. do 2010. godine).

**Izlučenje krmača iz reprodukcije.** Trajanje reproduktivnog života krmače, odnosno ostvaren ukupan broj prašenja (legala), predstavlja značajan faktor reproduktivne efikasnosti zapata, kako u naturalnom, tako i u ekonomskom pogledu (Koketsu, 2007). Duži reproduktivni život krmača u zapatu, smanjuje cenu proizvodnje nazimica za remeont osnovnog zapata i povećava profitabilnost proizvodnje prasadi (Sasaki i Koketsu, 2008). Izlučivanje krmača iz dalje reprodukcije se zasniva na biološkim i faktorima menadžmenta farme. Naime, poremećaji reprodukcije i različita oboljenja, su osnovni razlozi, zbog kojih se donosi odluka o izlučenju krmače (Sasaki i Koketsu, 2010).

Analizom 101 japanske farme, prosečnog kapaciteta 370 priplodnih krmača, Saito i sar.(2011) su ustanovili da se krmače izlučuju iz dalje reprodukcije, sa ostvarenih 4,1 do 4,8 prašenja. Na našim farmama, krmače se izlučuju sa ostvarenih prosečno 3,5 legala, a godišni remont krmača se kreće između 40 i 46% (Maletić, 2012).

**Uginuće krmača** je, takođe, značajan razlog izlučenja, odnosno povećanja remonta krmača u reproduktivnom zapatu (Engblom i sar., 2008). Prema višegodišnjim podacima, uginuće krmača, u ukupnom broju izlučenih krmača učestvuje sa 5,5 posto do 6,0 posto u Irskoj (Pigis, 2005), 8,2% u SAD (Anil i sar., 2005) i 4,2 posto u Švedskoj (Engblom i sar., 2007). Stepent mortaliteta krmača je dobar indikator njihovog zdravlja i dobrobiti (Sasaki i Koketsu, 2008). Gestacija i laktacija su najrizičniji periodi za mortalitet krmača (Thomsen i sar., 2004). U ovim fazama reproduktivnog ciklusa se nalazi oko 84 posto svih ženki na farmi, pa se krmačama u ovim fazama mora posvetiti posebna pažnja (Koketsu, 2005). Od ukupnog broja uginulih krmača, unutar prvih 7 dana posle prašenja ugone 20 posto krmača, a ostatak u kasnijem periodu, pri čemu 40 posto krmača ugone u periodu između 8 i 77 dana posle prašenja (Stein i sar., 1990b).

### 3.2. UTICAJ PUERPERALNIH OBOLJENJA MATERICE I VIMENA NA REPRODUKTIVNU PERFORMANSU KRMAČA

Infekcije materice i vimena krmača, mogu biti vrlo česte na nekim farmama intenzivne proizvodnje svinje i razlog su dosta ozbiljnih ekonomskih gubitaka (*Glock i Bilkei, 2005*). Ove infekcije su, često, povezane sa pojavom metritisa, mastitisa i agalaksije (tzv. MMA-sindrom), iako sva tri simptoma ne moraju uvek biti prisutna kod krmača sa puerperalnim infekcijama (*Klopfenstien i sar., 2006*). Hronični stres i loša higijena smeštaja su primarne predispozicije za pojavu peripartalnih infekcija (*Bilkei, 1990*).

Zbog nedovoljne produkcije mleka, uginu oko 50 posto prasadi, od ukupnog broja uginule prasadi u periodu od prašenja do zalučenja, a oko 10 posto krmača ima neki od poremećaja laktacije (*Guan i Trottier, 1997*). Svi problemi tokom laktacije, mogu se svrstati u dve osnovne grupe: (a) problemi u vezi sa produkcijom mleka, (b) problemi u vezi sa sisanjem prasadi i (c) drugi problemi u vezi sa krmačom post partum (*Stančić, 2003*). Brojni faktori utiču na pojavu poremećaja laktacije krmača i mogu se svrstati u četiri osnovne grupe (*Smith i sar., 1992*): (1) Neinfektivni (defekt u građi sisa, intoksikacije, psihogena agalakcia, poremećaj ejakcije mleka, edem vimena), (2) Infektivne (koliformni mastitis, infekcije urinarnog trakta, viroze i mikoplazmoze), (3) Neadekvatna ishrana (kvalitet i kvantitet obroka, voda za piće) i (4) Uslovi smeštaja (tip podova i hranilica, kod temperatura ambijenta preko 27°C, jako opada apetit, ventilacija, sanitacija, stresori: promena sastava obroka, promena načina držanja i ambijenta).

Povećan mortalitet prasadi tokom dojnog perioda, smanjena vrednost prašenja u narednom reproduktivnom ciklusu (*Weller i sar., 2002*), povećana incidenca pobačaja (*Bilkei i sar., 1995*) i mortaliteta krmača (*Karg i Bilkei, 2002*), najčešće su posledica ovih infekcija uterusa i vimena. *Backstrom i sar. (1984)* nalaze da se MMA sindrom javlja kod 13% starijih krmača i kod svega 4,2 posto prvopraskinja. *Sander i Bilkei (2004)*, takođe nalaze da postoje značajne razlike u reproduktivnoj performansi krmača obolelih od MMA-sindroma, zavisno od pariteta prašenja. Postpartalna infektivna oboljenja krmače su glavni razlog diareje, povećanog mortaliteta i slabe kondicije prasadi, posebno u prvoj nedelji posle prašenja (*Waller i sar., 2002; Merck, 2011*). Obilniji purulentni isedak iz vulve (> 50mL/dan), koji traje više od 6 dana, ukazuje na ozbiljan perzistentni endometritis, koji ima značajnog uticaja na smanjenu reproduktivnu performansu krmača (trajanje intervala zalučenje-estrus, vrednost koncepcije i veličina legla) u narednom reproduktivnom ciklusu (*Waller i sar., 2002*). Teži klinički oblici puerperalnih obolenja uterusa i vimena, mogu biti i razlog uginuća krmače. Od ukupnog broja uginulih krmača, unutar prvih 7 dana posle prašenja uginu 20 posto krmača, od čega znatan broj kao posledica infektivnih puerperalnih obolenja (*Stein i sar., 1990b*).

### MMA - sindrom

Poremećaji kod krmača posle prašenja se, uobičajeno, označavaju terminom mastitis-metritis-agalakcija (MMA) sindrom. Ovim terminom se ističe osnovna karakteristika sindroma, koja se ogleda u značajnom padu produkcije mleka, unutar 12 sati do 48 sati posle prašenja, što dovodi do naglog izgladnjivanja i mortaliteta prasadi (*Gerjets i sar., 2009*). Međutim, ovaj termin nije uvek potpuno tačan, jer se mastitis može javiti bez metritisa, a produkcija mleka može biti znatno smanjena (hipogalakcija) ali ne i potpuno prekinuta (agalakcija). Zbog toga je mastitis centralni klinički simptom puerperalnih poremećaja kod krmača (*Waldmann i Wendt, 2001*). Iako se infektivni mastitis ne prenosi sa životinje na životinju, u nekim zapažanjima može oboleti i 80 posto krmača (*Gerjets i sar., 2009*).

Kod krmača obolelih od mastitisa, najčešće se izoluju koliformni oblici bakterija: *Escherichia*, *Citrobacter*, *Enterobacter* i *Klebsiella* (*Bertschinger i sar., 1990; Gerjets i sar., 2008*). Neka istraživanja pokazuju da se zbog koliformnog postpartalnog mastitisa, iz zapata izlučuje do 13 posto krmača, ali osnovni ekonomski gubitak proizvodi visok stepen mortaliteta prasadi pre zalučenja (*Gerjets i sar., 2009*). Unutar prva tri dana po prašenju, uginjava najveći broj prasadi, zbog toga što krmača ne dozvoljava sisanje, odnosno pristup vimenu (zbog bola u vimenu (zauzima sternalni položaj), kao i zbog smanjene ili potpuno prekinute produkcije mleka (*Sujatha i sar., 2003*). Koliformni mastitis dovodi do privremenog ili trajnog infertiliteta, zbog bakterijske inflamacije uterusa, koja sprečava uspešnu koncepciju (*Bilkei sar., 1994*).

Sistemske simptome mastitisa su povećana temperatura, anoreksija, konstipacija i depresija. Obolelo vime je bolno, temperirano, edematozno i hiperemično, sa kongestijom kože (*Smith, 1985; Valencak i sar., 2006*).

Etiologija ovog obolenja nije potpuno konzistentno objašnjena, ali je sigurno multifaktorijalnog karaktera (*Gerjets i sar., 2009*). Specifična anatomija vimena krmače, može biti predisponirajući faktor. Naime, svaki mamarni kompleks se završava kratkom sisom, sa 2 ili 3 sisna otvora, bez mišićnog svinktera i sa slabo razvijenom cisternom mamarnog kompleksa. Ovo omogućava relativno lak prodor infektivnih agenasa u dublje strukture vimena. Osim toga, hronične lezije sisnog kanala su, obično, ireverzibilne (*Klopfenstein i sar., 2006*).

Klinička manifestacija MMA sindroma je značajno povezana sa sledećim neinfektivnim faktorima: ishrana, smeštajni mikroklimat i, naročito, higijena. *Gerjets i sar. (2009)* su, na osnovu istraživanja brojnih autora, sumirali osnovne faktore koji na nivou pojedine krmače i na nivou cele farme, povećavaju rizik za pojavu MMA sindroma (Tabela 2).

**Tabela 2.** Faktori koji povećavaju rizik za pojavu MMA sindroma (*Gerjets i sar., 2009*)<sup>1</sup>

Na nivo pojedinačne krmače	Na nivou farme
Krmače sa 1 ili 2 prašenja	Povećanje broja krmača u zapatu
Krmače sa više od 4 prašenja	Smanjivanje broja krmača u zapatu
Trajanje gestacije duže od 116 dana	Promena sistema smeštaja
Trajanje procesa prašenja duže od 3h	Uvođenje nazimica iz drugih zapata
Obstetričke intervencije	Uticao godišnje sezone
Broj prasadi u legli veći od 11	Nedostatak čvrstih vlakana u hrani
Infekcije urinarnog trakta	Nagla promena sastava obroka
Obstipacija	Individualni smeštaj, sa ograničenim kretanjem
Genetska predispozicija	Loša higijena životinja i objekata (betonske podloge u prasilištima na kojima leže krmače)

<sup>1</sup>Prema raznim autorima.

Postoje tri osnovna puta infekcije za koliformni mastitis: preko creva i uterusa (endogeni) i preko vimena (egzogeni). Infektivna doza bakterija za kolonizaciju u vimenu je ekstremno mala, manje od 100 mikroorganizama (*Österlundh i sar., 2002*).

Klasična terapija MMA sindroma se izvodi antimikrobnim preparatima širokog spektra, koju treba započeti što pre posle evidencije prvih simptoma, kako bi se sprečio negativan uticaj ovog obolenja na zdravstveni status i reproduktivnu performansu krmače, kao i na prasad u leglu (*Smith, 1985; Markowska-Daniel i Kolodziejczyk, 2001*).

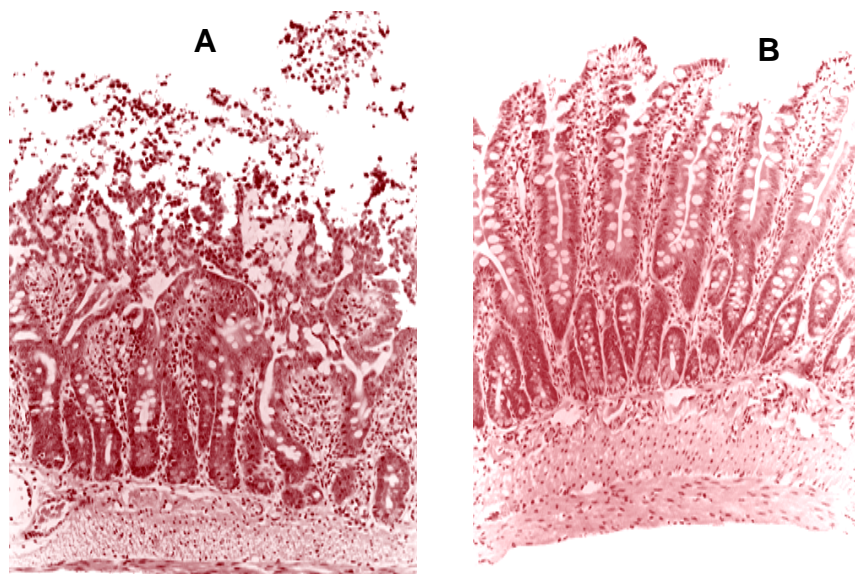
S obzirom na veći broj patogena, koji izazvija pojavu MMA sindroma, kao i na visoku cenu tretmana i veterinarske nege, brojni istraživači su saglasni da je selekcija životinja na povećanu otpornost prema infektivnim agensima, najefikasnija mera kontrole i smanjivanja incidence MMA sindroma u zapatima intenzivne proizvodnje svinja (*Acar i Rostel, 2001*).

Infertilitet krmača je, često, posledica brojnih infektivnih obolenja, naročito bakterijske i virusne etiologije.

**Diareja (proliv) prasadi**, u prvim danima posle rođenja, je najčešći razlog povećanog mortaliteta novorođene prasadi. Njačešći uzročnik diareje prasadi su enterotoksični sojevi *Escherichia coli*. Ova bakterija se vezuje za mikrovile eritrocita, razara njihovu površinu i prodire u samu ćeliju. Tako dovodi do poremećaja absorpcije tečnosti i elektrolita iz lumena creva, što ima za rezultat proliv. Prasad dobijaju pasivni imunitet preko kolostruma (IgG) i mleka (IgA). Zbog toga je količina i kvalitet kolostruma od primarne važnosti za pojavu neonatlane diareje prasadi (*Carvajal i Nistal, 2011*).



**Slika 1.** Coliformna diareja praseta  
Izgled fecesa (levo), iritirane perinealne regije (desno) i creva (dole)



**Slika 2.** Izgled oštećenih crevnih resica delovanjem patogenih bakterija (A) i normalnih crevnih resica kod tretmana probiotskim preparatom Actisaf Cs 47  
(Izvor: Lesaffre, France)

Slika 3. *Escherichia coli*

Tabela 3. Infektivni uzročnici infertiliteta krmača (Varoosé i sar., 2000)

Uzročnik	Klinički simptomi
<i>Bakterijski uzročnici</i>	
<i>Brucella suis</i>	Abortus( <b>pobačaj</b> ) u bilo kojoj fazi gestacije.
<i>Erysipelotrix rhusiopathiae</i>	Abortus, povađanje.
<i>Leptospira pomona</i>	Abortus, rađanje avitalne i/ili mrtve prasadi.
<i>Streptococcus suis</i>	Povađanje, gnojni vaginalni iscedak.
<i>Chlamydia sp.</i>	Endometritis, povađanje, gnojni iscedak.
<i>Actinobacillus</i>	Vaginitis, endometritis, povađanje.
<i>Mycoplasma suis</i>	Anemija, mortalitet prasadi, povađanje.
<i>Virusni uzročnici</i>	
Svinjski parvovirus (PPV)	Mumifikovana i/ili mrtva prasad, infertilitet.
Virus Aujeszky-eve bolesti (ADV)	Nervni poremećaji, visok mortalitet prasadi, abortus.
Svinjski resp. i reprod. sindrom (PRRS)	Abortus, mumije, mrtvo rođena prasad, infertilitet, pneumonija.
Klasična svinjska kuga	Mrtvo rođena i/ili mumifikovana prasad, tremorom prasadi, abortusi.
Afrička svinjska kuga	Mrtvo rođena i avitalna prasad, abortus.
Svinjski cirkovirus	Nizak fertilitet.

Zdravstveno stanje krmača, na farmama koje koriste veštačko osemenjavanje u Vojvodini, istraživali su Stančić i sar. (2012). Ova istraživanja su pokazala da oko 50 posto ispitivanih farmi ima ozbiljnih problema sa pojavom mastitisa, hipogalaksije, agalaksije i MMA sindroma. Značajno je istaći da su ova istraživanja, takođe, pokazala da, na većini farmi, sanitarno-higijenski uslovi na farmi, a posebno u tehnologiji veštačkog osemenjavanja, nisu na zadovoljavajućem nivou. U poređenju sa prirodnim, veštačko osemenjavanje (VO) je mnogo efikasnija metoda unosa novih gena u zapat, sa minimalnim rizikom za prenos zaraznih bolesti. Međutim, nehygijenski postupci u tehnologiji VO mogu dovesti do kontaminacije

sperme patogenim mikroorganizmima. Ovo ima za rezultat infekciju velikog broja osemenjenih krmača, odnosno širenje infektivnih oboljenja, naročito oboljenja urogenitalnog trakta, što dovodi do značajnih ekonomskih gubitaka (*Gerrits i sar., 2005*). Sperma može biti kontaminirana od strane inficiranog nerasta ili nehigijenskim postupcima u procesu tehnologije veštačkog osemenjavanja (uzimanje, kontrola, razređivanje i čuvanje sperme, kao i sam proces inseminacije krmače) (*Maes i sar., 2008*).

### **3.3. UTICAJ PROBIOTIKA NA ZDRAVSTVENI STATUS I REPRODUKTIVNU PERFORMANSU KRMAČA**

#### **Rezistencija na klasične antimikrobne preparate**

Antimikrobni preparati se, već decenijama, koriste u humanoj i vetrinaskoj medicini za terapiju bakterijskih infekcija, a u stočarstvoj proizvodnji kao promotori rasta domaćih životinja (*Wegner, 2003; Line i sar., 2004; Aarestrup, 2005; Rosengren i sar., 2009*). Međutim, zbog rezistencije sve većeg broja mikroorganizama na antimikrobne preparate (*Wray i Gnanou, 2000; McEwen i Fedorka-Cray, 2002; Ozawa i sar., 2012*), sve se više ističu sledeća pitanja: (1) U kojoj meri slabi efikasnost terapije antimikrobnim preparatima? (2) Da li se antimikrobni preparati koriste u prevelikim količinama i da li se koriste na ispravan način? (3) Da li i u kojoj meri, primena antimikrobnih preparata kod životinja, ima direktnog i indirektnog efekta na humanu populaciju? i (4) Da li postoje bioaktivne supstance koje bi mogle uspešno zameniti antimikrobne preparate u terapiji i proizvodnji životinja? (*Cromwell, 2002; Burch, 2005; Cox i Ricci, 2008*).

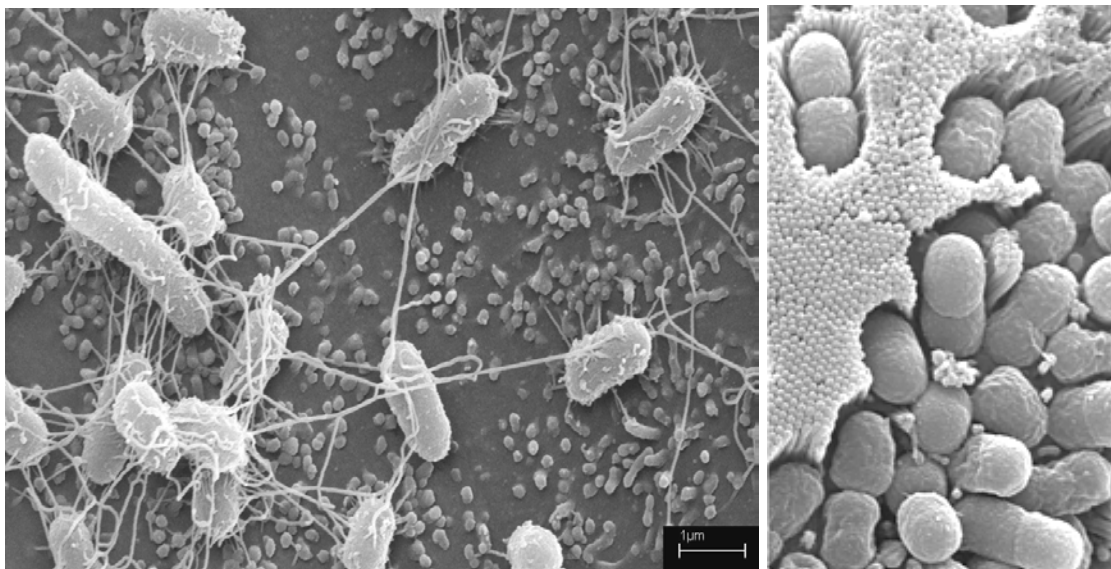
#### **Probiotici u animalnoj proizvodnji**

Probiotici se definišu kao „živi organizmi, koji poboljšavaju zdravlje organizma koji ih unosi, ako su dati u adekvatnim količinama“ (*FAO/WHO, 2002*). Mehanizam korisnog delovanja probiotika uključuje: regulaciju homeostaze intestinalnih mikroorganizama, stabilizaciju funkcije gastrointestinalne barijere, regulacija enzimske aktivnosti apsorpcije hranljivih sastojaka, efekat imunomodulacije, inhibiciju prokancerogenih enzima i sprečavanje patogena da kolonizuju i inficiraju mukozu (*Reuter, 2001; Zvekić, 2006; Williams, 2010; Bosi i Trevis, 2010; Gaggia i sar., 2010; Zvekić i sar., 2012; Potočnjak i sar., 2012*).

Probiotici se dodaju u hranu životinja sa ciljem da se poboljša balans bakterijske flore creva. Da bi bili efektivni, probiotici moraju imati sledeća svojstva: (a) stabilnost i sposobnost preživljavanja u hranivima, (b) sposobnost razmnožavanja u crevima, posle prolaska kroz želudac i (c) sposobnost da blokiraju efekte štetnih mikroorganizama ili da izlučuju metabolite koji mogu inhibirati razvoj i/ili razmnožavanje štetnih mikroorganizama u crevima (*Collins i Gibson, 1999*).

Probiotici poboljšavaju svarljivost, stimulišu imunitet gastrointestinalnog trakta i povećavaju otpornost creva na infektivna oboljenja (Doyle, 2001). Takođe se pretpostavlja da probiotici povećavaju resorptivnu sposobnost sluzokože creva, što povećava stepen usvajanja hranljivih materija, na koji način se poboljšavaju performanse rasta životinje (Miguel i sar., 2004; Keegan i sar., 2005).

Tiago i sar. (2012) navode da se, u poslednje vreme, sve više, koriste probiotske kulture kvasaca, za prevenciju i terapiju gastrointestinalne patologije. Efekt kvasaca (*Saccharomyces cerevisiae* UFMG 905 i *S. cerevisiae* BY 4741) se satoji u tome što se patogene bakterije (na primer *E. Coli*, *Salmonella Typhimurium* i *Salmonella Typhi*) vezuju za ćelijski zid kvasca i bivaju eliminisani iz organa za varenje. Na taj način se održava balans korisne mikrobijalne intestinalne flore i sprečava destrukcija enterocita patogenim bakterijama. Osim toga, primenom probiotika se sprečava poremećaj intestinalne mikroflore, koji se postiže tretmanom klasičnim antimikrobnim preparatima.

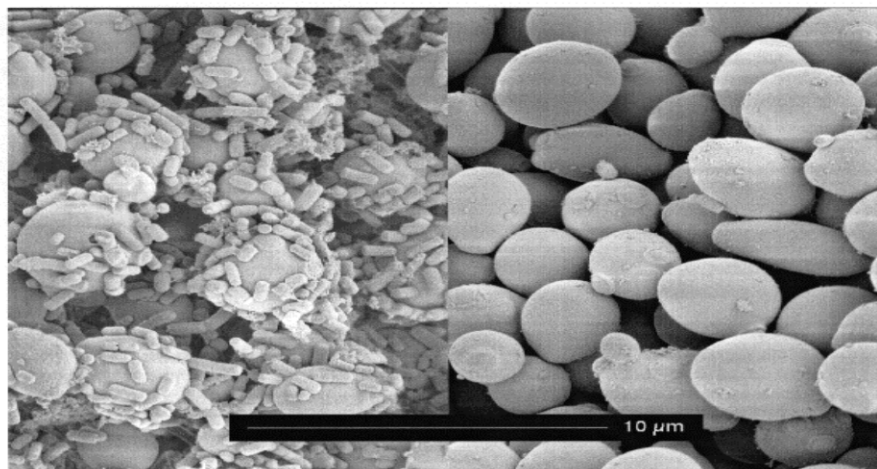


**Slika 4.** Patogena *Escherichia coli* na sluzokoži tankog creva

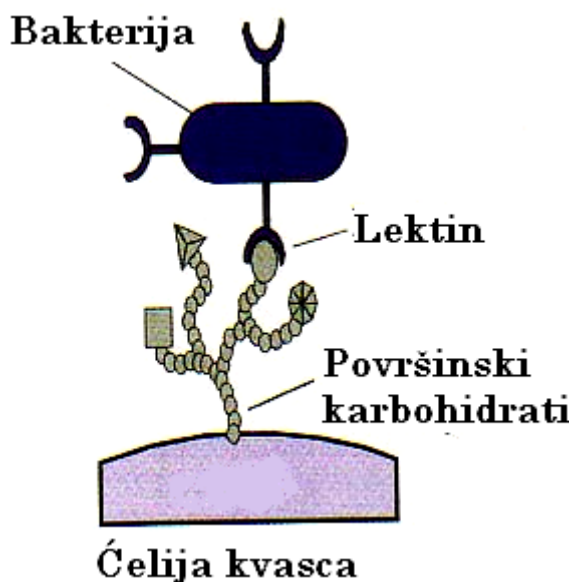
*Levo:* U kontaktu sa enterocitima, *E. coli* formira brojne flagelume, kojima se prihвата za mikrovile enterocita.

*Desno:* Adhezija *E. coli*, prouzrokuje lokalne lezije površine mikrovila creva i vrši destrukciju ćelijske membrane enterocita.





*Slika 5.* Vezivanje *E. coli* za ćelije kvasca (*levo*) i ćelija kvasca (*desno*)



*Slika 6.* Mehanizam delovanja kvasca

Lektini na površini ćelijske membrane bakterije, vezuju se za površinske karbohidrate ćelije kvasca.

Osnovni cilj animalne proizvodnje je obezbeđenje dovoljnih količina zdrave hrane, za ishranu ljudi, vodeći računa o zdravlju i dobrobiti životinja. Do nedavno su se, u hranu za životinje, dodavali antimikrobni preparati, u sub-terapijskim dozama, kao promoteri rasta (Dibner and Richards, 2005). Međutim, zbog sve veće rezistencije mikroorganizama na klasične antimikrobne preparate, kao i zbog prenosa gena za antimikrobnu rezistenciju sa animalne na humanu populaciju mikroorganizama, upotreba klasičnih antibiotika, kao promotera rasta životinja, je zabranjena u Evropskoj Uniji, od 2006. godine (Gaggia i sar., 2010). Ovo je dovelo do značajnog povećanja upotrebe klasičnih antibiotika u terapiji životinja, sa posledicom daljeg povećanja rezistencije mikroorganizama na antibiotike

(Casewell et al., 2003). Zbog toga postoji sve veća potreba za primenom alternativnih bioaktivnih preparata, koji mogu povećati prirodne odbrambene mehanizme životinje i redukovati masovnu upotrebu klasičnih antibiotika (Verstegen and Williams, 2002). Jedan od načina je dodavanje specifičnih supstanci u hranu životinja, kako bi se povećala njihova produktivnost i zdravstveni status, pre svega preko modulacije intestinalne mikroflore, koja ima veoma važnu ulogu u održavanju zdravlja životinje domaćina (Tuohy i sar., 2005). Probiotici su jedna od ovih bioaktivnih supstanci. Glavni efekt dodavanja probiotika u hranu životinja je povećanje otpornosti na kolonizaciju creva patogenim bakterijama i povećanje imuniteta mukoze creva životinje domaćina. Ovo ima za rezultat poboljšanje zdravlja životinja i smanjenu kontaminaciju animalnih proizvoda patogenim bakterijama (Choct, 2009).

Postoje tri osnovne kategorije probiotika: (1) žive kulture kvasaca ili bakterija, (2) inaktivisane (temperaturom ili na drugi način) kulture kvasaca ili bakterija i (3) krajnji produkti fermentacije inkubiranih kvasaca ili bakterija (Callaway i sar., 2008). Najčešći mikroorganizmi, koji se koriste kao probiotički aditivi u hrani domaćih vrsta sisara i živine su *Lactobacillus*, *Enterococcus*, *Bacillus* i *Saccharomyces* (Gaggia i sar., 2010).

Efekat probiotika zavisi od vrste mikroorganizama, doze, trajanja tretmana, zdravstvenog statusa životinja, kategorije i starosti životinje (Timmerman i sar., 2004; Sazawal i sar., 2006; Siggers i sar., 2007). Starost životinje je jedan od ključnih faktora koji utiče na efekt probiotika. Kolonizacija creva je, kod mladih životinja, nestabilna i zbog toga su ove životinje vrlo osetljive na patogene iz spoljašnje sredine. Inicijalna kolonizacija je od primarne važnosti, jer bakterije mogu izvršiti modulaciju ekspresije gena u epitelnim ćelijama mukoze creva, kako bi stvorile povoljne uslove za svoj razvoj (Siggers i sar., 2007).

### **Probiotici u reprodukciji svinja**

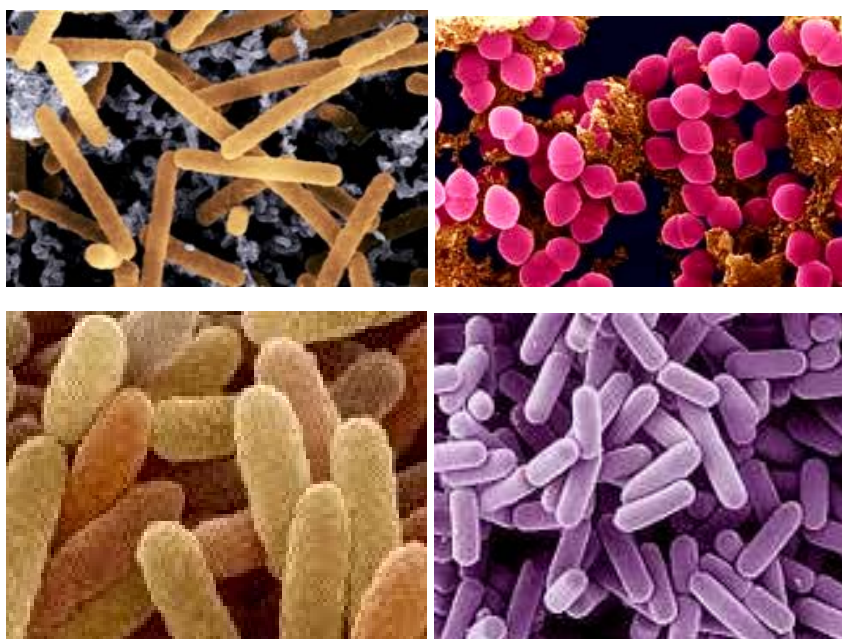
Probiotici zauzimaju sve važnije mesto u industrijskoj proizvodnji svinja (Kenny i sar., 2011). U intenzivnoj proizvodnji svinja, životinje su izložene delovanju brojnih stresogena spoljašnje sredine, koji uzrokuju disbalans intestinalnog ekosistema i mogu biti značajan faktor rizika za patogene infekcije (Gaggia i sar., 2010). Njaveći stres za krmaču i prasadi je period laktacije i zalučenje legla. Svi stresogeni značajno remete prirodne imune funkcije i ravnotežu intestinalnih mikroorganizama, što dovodi do smanjene otpornosti na infekcije. Posledica je smanjena reproduktivna performansa krmača i povećan mortalitet prasadi tokom laktacije i neposredno posle zalučenja (Modesto i sar., 2009). Probiotici imaju pozitivnog efekta u profilaksi bakterijskih oboljenja svinja (Callaway i sar., 2008). Poremećaji reprodukcije krmača i bolesti prasadi (posebno diareja), povećavaju upotrebu klasičnih antibiotika u terapijske svrhe, što značajno poskupljuje proizvodnju i potencira problematiku u vezi sa rezistencijom mikroorganizama na klasične antibiotike (Jacela i sar., 2010). Zbog toga se primena probiotika, kao zamena za klasične antibiotike, sve češće izučava (Gaggia i sar., 2010).

**Žive probiotske kulture** su kulture različitih vrsta kvasaca ili bakterija, koje imaju pozitivno delovanje na formiranje i stabilizaciju korisne mikroflore u digestivnom traktu životinje, kojoj se daju u hrani. Najčešće se koriste bakterije (*Lactobacillus acidophilus*,

*Enterococci faecium*, *Bacillus species* i *Bifidobacterium bifidum*), i kvasci (*Saccharomyces cerevisiae*) (Simon i sar., 2003; Jacela i sar., 2010).



*Slika 7. Saccharomyces cerevisiae*



*Slika 8. Lactobacillus acidophilus, Enterococcus faecium, Bacillus species i Bifidobacterium bifidum*

Na osnovu rezultata brojnih istraživanja (*Jurgens i sar.* 1997; *Bonneau and Laarveld*, 1999; *Davis i sar.*, 2004; *Gallois i sar.*, 2009; *Kim i sar.*, 2010; *Pragathi i sar.*, 2011; *Hung i Lindemann*, 2011; *Ferroni i sar.*, 2012; *Jang i sar.*, 2013; *Apić i Zvekić*, 2013), može se konstatovati da kultura živog kvasca (*Saccharomyces cerevisiae*), dodata u hranu životinja, deluje kao prirodni bio-regulator mikrobne flore digestivnog trakta, preko nekoliko fizioloških mehanizama:

1. Održavanje idealnog odnosa korisnih mikroorganizama u digestivnom traktu, koji sprečavaju razvoj patogenih mikroorganizama.
2. Inhibicija kolonizacije i razvoja patogenih mikroorganizama (efekt mikrobialnog antagonizma), kako bakterija (na primer sojevi *E. coli* i *Salmonella*), tako i štetnih kvasaca, kao što je *Candida albicans*.
3. Adhezija nekih bakterijskih sojeva (*E. coli* i *Salmonella*) za ćelijski zid kvasca i njihova eliminacija iz digestivnog trakta (efekt Mananoligosaharida – MOS). Time se sprečava destrukcija epitela creva, vezivanjem ovih patogena za ćelije epitela creva.
4. Stimulacija imunog odbrambenog sistema (efekt Glukani + MOS).
5. Inhibicija delovanja nekih toksina, posebno onih koje proizvodi *Clostridium* (toksin A), kao i nekih mikotoksina.
6. Povećanje enzimske aktivnosti digestivnog trakta, i to: enzimima koje proizvode sami kvasci, komplementarnim delovanjem ovih enzima sa endogenim enzimima, kao i stimulacijom produkcije endogenih enzima, kao rezultat smanjenog delovanja patogenih mikroorganizama na destrukciju crevnog epitela.

Navedene probiotske osobine kvasaca, imaju sledeće efekte kod krmača i prasadi:

1. Poboljšavaju njihov opšti zdravstveni status,
2. Smanjuju pojavu MMA-sindroma kod krmača,
3. Povećavaju sadržaj imunoglobulina u kolostrumu i mleku krmača,
4. Smanjuju pojavu diareje i mortaliteta prasadi u periodu laktacije,
5. Povećavaju dnevnu konzumaciju hrane prasadi i njihov dnevni prirast,
6. Povećavaju prosečnu težinu prasadi kod zalučenja,
7. Povećavaju broj zalučene prasadi po leglu,
8. Skraćuju intervala od zalučenja do pojave estrusa i
9. Povećavaju vrednost uspešne koncepcije iz osemenjavanja u prvom postlaktacijskom estrusu.

**Manan oligosaharidi** (MOS) su kompleksni šećeri (polisaharidi), koji pretežno sadrže manozu i čine oko 75 posto ćelijskog zida kvasaca. Ovi polisaharidi predstavljaju molekularne markere, kojima ćelije međusobno komuniciraju. Osim toga, polisaharidi su specifični receptori za imune ćelije mukoze creva, na koji način kvasci poboljšavaju zdravlje i otpornost životinje domaćina na razne bolesti (*Kogan i Kocher*, 2007). Dodati u hranu životinja, polisaharidi ćelijskog zida kvasca blokiraju fimbrije patogenih bakterija i, tako, sprečavaju njihovu adheziju za epitelne ćelije mukoze creva. Na taj način se sprečava destrukcija crevnog epitela i povećava sposobnost apsorpcije hranljivih sastojaka iz digestivnog trakta. Osim toga, sprečava se kolonizacija creva patogenim bakterijama i pospešuje njihova eliminacija iz organa za varenje (*Newman i Newman*, 2001). Polisaharidi kvasca imaju i sposobnost

apsorpcije toksina (enterotoksini bakterija i mikotoksini), čime se sprečava njihov negativan uticaj na zdravlje životinja (Kogan i Kocher, 2007; Hung i Lindemann, 2009).

Dodavanje MOS u hranu, ispitivano je u vezi sa njihovim uticajem na poboljšanje rasta i imuniteta prasadi (Miguel i sar., 2004; Miguel i sar., 2004) i na reproduktivnu performansu krmača (Maxwell i sar., 2003; Newman i Newman, 2001). Primenom manan oligosaharida u obrocima krmča, postignuta je bolja produkcija mleka i povećan sadržaj imunoglobulina u kolostrumu, što je imalo za rezultat povećan stepen preživljavanja prasadi i njihovu veću telesnu masu kod zalučenja (Hung i Lindemann, 2009).

Krmače hranjene obrocima sa dodatkom probiotičke kulture *Enterococcus faecium* DSM 7134, imale su značajno veću konzumaciju hrane (4,16 prema 3,71 kg/dan) i značajno veći broj zalučene prasadi (9,2 prema 7,7) (Böhmer i sar., 2006).

Ferroni i sar. (2012) su hranili krmače obrocima sa dodatkom žive kulture kvasca (*S. cerevisiae boulardii*, CNCM I-1079) tokom zadnje tri nedelje gestacije i tokom laktacije koja je trajala 28 dana. Tretman ovom kulturom, u odnosu na kontrolne krmače, imao je za rezultat značajno veći broj živo rođene prasadi po leglu (12,15 prema 11,80), prosečan dnevni prirast prasadi (183 g prema 174 g) i prosečnu težinu prasadi kod zalučenja (6,9 prema 6,4 kg). Nije bilo razlike u rektalnoj temperaturi oglednih i kontrolnih krmača.

Dodavanje žive kulture kvasca (više do  $15 \times 10^9$  živih ćelija *Saccharomyces cerevisiae*/g) u obroke krmača tokom gestacije i laktacije, povećava sadržaj gama globulina u mleku krmača, povećava prirast prasadi tokom laktacije i povećava reproduktivnu performansu krmača u narednom reproduktivnom ciklusu (Jurgens i sar. 1997).

Hung i Lindemann (2011) su hranili krmače, 14 dana pre prašenja i tokom laktacije, obrocima sa dodatkom preparata Celamanx<sup>®</sup>, koji sadrži mešavinu žive kulture kvasca i hidrolizovanog ćeliskog zida kvasca. Ovaj preparat sadrži manan oligosaharide i beta glukane, koji imaju svojstva imunomodulatora i povećanja produktivne performanse životinje. Ustanovljena je veća težina živo rođene prasadi u leglu (16,1 kg prema 13,8 kg) i veća težina prasadi u leglu kod zalučenja (73,7 kg prema 55,2 kg), kod tretiranih u odnosu na kontrolne krmače. Mortalitet prasadi, tokom laktacije, je bio značajno niži (6,36 posto) kod tretiranih, u odnosu na kontrolne krmače (8,18 posto). Takođe je ustanovljena i veća koncentracija imunoglobulina klase IgA (12,31 mg/mL prema 11,22 mg/mL) i IgG (57,85 mg/mL prema 51,54 mg/mL) u kolostrumu, kao i u mleku rane laktacije: IgA (5,54 mg/mL prema 4,80 mg/mL) i IgG (0,72 mg/mL prema 0,60 mg/mL) kod tretiranih u odnosu na kontrolne krmače. Na osnovu ovih rezultata, autori zaključuju da primena preparata kvasca, u ishrani krmača na kraju gestacije i tokom laktacije, značajno povećava težinu prasadi kod rođenja. Povećana koncentracija imunoglobulina u kolostrumu i mleku tretiranih krmača značajno poboljšava imuni status prasadi, što utiče na smanjen mortalitet tokom laktacije i povećanu telesnu masu prasadi kod zalučenja. Ovo ima pozitivan uticaj na poboljšan prirast i zdravlje prasadi posle zalučenja, što rezultira povećanim intenzitetom porasta prasadi u tovu, odnosno manjim brojem dana do postizanja klanične težine tovljenika.

Povećanje dnevnog prirasta prasadi tokom laktacije, kod krmača hranjenih obrocima sa dodatkom žive kulture kvasca, ustanovili su i Kim i sar. (2008), ali nisu mogli povezati ovaj efekt sa povećanjem produkcije mleka krmača. Broj živo rođene (11,3 prema 11,4) i zalučene

prasadi u leglu (9,7 prema 10,0) nije bio značajno različit kod krmača hranjenih obrocima sa dodatkom žive kulture kvasca, u odnosu na kontrolne krmače.

*Willcock (2011)* navodi rezultate istraživanja u SAD, UK i Danskoj, koji pokazuju da je ishranom krmača obrocima sa dodatkom kulture živog kvasca, broj zalučene prasadi po krmači godišnje, povećan sa 23 (2005. godine) na 24,5 (2008) godine. Ishrana krmča ovim obrocima, ima uticaja i na povećanje telesne mase praseta kod zalučenja. Tako je, u tri različita istraživanja, pri trajanju laktacije oko 28 dana, prosečna telesna masa zalučenog praseta iznosila 6,87 kg, 7,08 kg ili 8,10 kg kod kontrolnih krmača, dok je ova vrednost bila značajno veća kod krmača hranjenih obrocima sa dodatkom kulture aktivnog kvasca (7,66 kg, 8,06 kg ili 8,90 kg).

Trajanje intervala od zalučenja do prvog estrusa, takođe, nije značajno variralo između oglednih (5 dana) i kontrolnih krmača (5,9 dana), ali je trajanje intervala od zalučenja do fertilnog estrusa bilo statistički značajno kraće (5 dana) u odnosu na kontrolne krmače (8 dana) (*Kim i sar., 2010*).

Dodavanje žive kulture kvasca u obroke krmača tokom gestacije i laktacije (*Veum i sar., 1995*) ili dodavanje proteina izolovanih iz kulture kvasca (*Plante i sa., 2011*), nema uticaja na odgoj prasadi tokom laktacije, niti na parametre reproduktivne performanse krmača u narednom reproduktivnom ciklusu. Međutim, *Murry i Dawe (1996)* su ustanovili da dodavanje žive kulture kvasca u obroke krmača tokom gestacije, značajno povećava prosečnu težinu živo rođene prasadi (1,45 kg prema 1,21 kg) i prosečnu težinu zalučenog praseta (6,2 kg prema 5,7 kg). Ustanovljeno je i značajno povećanje sadržaja ukupnih masti i gama globulina u mleku, kao bolja reproduktivna performansa, krmača hranjenih obrokom sa dodatkom kulture kvasca.

*Jang i sar. (2013)* su ustanovili da dodavanje žive kulture kvasca u obroke krmača tokom gestacije i laktacije, značajno poboljšava estrusno reagovanje krmača posle zalučenja. Tako je interval zalučenje estrus iznosio 6,6 dana kod kontrolnih krmača, 5,0 dana kod krmača hranjenih obrocima sa dodatkom kvasca samo tokom laktacije i 4,4 dana kada su krmače dobijale obroke sa dodatkom kvasca tokom gestacije i laktacije. Unutar prvih 7 dana po zalučenju, estrus je manifestovalo samo 40 posto kontrolnih krmača, dok je ova vrednost bila značajno veća kod krmača hranjenih obrocima sa dodatkom kvasca tokom laktacije (85,7 posto) i tokom gestacije i laktacije (100 posto). Osim toga, ishrana krmača obrocima sa dodatkom kvasca povećava sadržaj IgG u kolostrumu i, poredično, u krvnoj plazmi prasadi. Ovi autori zaključuju da su potrebna dalja istraživanja, koja bi objasnila mehanizme kojima dodavanje žive kulture kvasca u obroke krmača, povećavaju koncentraciju IgG u mleku i skraćuju interval od zalučenja do pojave estrusa.

*Estienne i sar. (2005)* su ispitivali uticaj tretmana prasadi, 24 sata po prašenju, klasičnim antibioticima, aplikovanih intramuskularno i oralne aplikacije 2 ml probitskog preparata (*Lactobacillus* i *Streptococcus*) na njihovu performansu tokom perioda laktacije. Nisu ustanovili značajne razlike u konzumaciji hrane, telesnoj masi prasadi kod zalučenja i broju zalučene prasadi, između tretmana antibiotskim i probiotskim preparatima. Ustanovljena je tendencija povećane konzumacije hrane i dnevnog prirasat prasadi posle zalučenja, koja su bila tretirana probioticima, 24 sata posle prašenja. Zbog toga zaključuju da je bolje primeniti probiotski tretman, kojim se izbegavaju sve štetne posledice tretmana klasičnim antibioticima.

*Zvekić i sar. (2012)* su, tokom gestacije i laktacije (koja je prososečno trajala 30 dana), hranili 270 krmača obrocima sa dodatkom kulture kvasca (ogledne), dok je 200 krmača hranjeno standardnim obrocima za suprasne, odnosno laktirajuće krmače (kontrolne). Prosečan broj ukupno i živo rođene prasadi po leglu, nije bio statistički značajno ( $p > 0,05$ ) različit kod oglednih (10,42, 10,28) u odnosu na kontrolne krmače (10,23 i 10,02). Samo je broj mrtvo rođene prasadi bio statistički značajno ( $p < 0,05$ ) manji kod oglednih (0,14) u odnosu na kontrolne krmače (0,21). Unutar prvih 7 dana posle zalučenja, estrus je manifestovalo znatno više oglednih (86 posto) od kontrolnih krmača (78 posto). Interval od zalučenja do prvog estrusa je bio znatno kraći (prosečno 5,7 dana) od ovog intervala kod kontrolnih krmača (6,4 dana). Vrednost prašenja, u narednom reproduktivnom ciklusu se nije značajno razlikovala, iako je ustanovljena tendencija povećanja ove vrednosti kod oglednih (84,5 posto) u odnosu na kontrolne krmače (79,5 posto).

*Apić i Zvekić (2013)* su ispitivali uticaj ishrane nazimica, obrocima probiotika sa dodatkom kulture kvasca i kolostrume krmača, u periodu od 160. dana starosti nazimica do (a) fertilnog osemenjavanja (b) do prašenja ili (c) do zalučenja, na parametre prvog legla. Tretirane nazimice su imale značajno manji broj mrtvo rođene prasadi po leglu (0,12 prema 0,24), veći broj zalučene prasadi po leglu (8,7 prema 8,06), ostvaren veći dnevni prirast pasadi tokom laktacije (0,208 kg prema 0,163 kg) i veća prosečna težina prasadi kod zalučenja (8,56 kg prema 7,21 kg), u odnosu na kontrolne nazimice.

### **Probiotici u terapiji postpartalnih obolenja**

Alternativa terapije postpartalnih obolenja uterusa i vimena, klasičnim antimikrobnim sredstvima, je primena kulture bakterija (*Lactobacillus acidophilus*, *Enterococcus faecalis* i *Enterococcus cecorum*) (*Giang, 2010; Xuefeng i sar., 2011*), kulturama aktivnog kvasca (*Guillou i sar., 2012*) ili produktima kvasca (*Spring, 2004; Roseboom i sar., 2005*)

*Lazarević i sar. (2012)* su tretirali krmače sa puerperalnim infekcijama uterusa, intrauterinom infuzijom sterilnog rastvora ćelijskog zida kvasca (YCW – Yeast Cell Woll). Pokazalo se da ovaj tretman ima pozitivan klinički efekat. Ustanovljena je, naime, značajna redukcija vrednosti CFU (Colony Forming Units), koja je, kod krmača tretiranih sa YCW iznosila od 1341 do 1444, zavisno od doze YCW (10 g ili 40 g), dok je kod krmača tretiranih sa 100 ml 2 posto rastvora Lotagena, ova vrednost bila svega 32. Ukupni gubitci prasadi, tokom laktacije, bili su znatno niži kod krmača tretiranih sa YCW (4,2 posto do 14,7 posto) u odnosu na krmače tretirane Lotagenom (18,4 posto). Prosečna telesna masa prasadi kod zalučenja je bila značajno veća kod krmča tretiranih sa YCW (7,7 kg), u odnosu na krmače tretirane Lotagenom (6,9 kg).

*Faldyna i sar. (2011)* nalaze da dodavanje kulture živog kvasca (Actisaf Sc 47) ima pozitivan efekat na poboljšanje transmisije pasivnog imuniteta preko kolostruma na prasadi i na smanjenje *E. Coli* diareje prasadi tokom dojnog perioda i posle zalučenja.

Ogledi na farmama izvedeni u Francuskoj, ishranom krmača obrocima sa dodatkom (*S. cerevisiae* CNCM I-3856, Actisaf Sc 47), pokazuju sledeće rezultate: (a) smanjena incidenca

dijareje prasadi u leglima tretiranih krmača, (b) smanjen je mortalitet prasadi do zalučenja (sa 18,5 posto na 16,5 posto), (c) smanjena je potreba terapijskog tretmana za oko 50 posto u odnosu na netretirane krmače i (d) povećana je težina legla na zalučenju za prosečno 7,4 posto (između 2 posto i 10,8 posto) (*Le Coz, 2012*).

Prasad se rađa bez imune zaštite i sa vrlo malo energetske rezervi. Zbog toga, kolostrum mora da obezbedi pasivni imunitet i energiju prasadima za zagrevanja, tokom prvih dana posle rođenja. Osim toga, kolostrum igra važnu ulogu u razvoju digestivnog trakta praseta (*Xu i sar., 2002*). Istraživanja pokazuju da dodavanje kulture kvasca u obroke krmača, značajno povećava sadržaj imunoglobulina u kolostrumu (*Farmer i Quesnel, 2009*).

Sistemska i, posebno, zaštita intestinalne mukoze prasadi, u potpunosti, zavisi od majčinog imuniteta, koji se, preko kolostruma, prenosi na prasad. Od efikasnosti ove zaštite zavisi neonatalno preživljavanje prasadi. Većina imunoglobulina kolostruma (posebno IgG) se formira pod uticajem specifične mikroflore digestivnog trakta krmače. Zbog toga, ova imuna entero-mamarna veza, može biti indukovana ili poboljšana delovanjem probiotika u hrani krmače (*Salamon, 2012*). Istraživanja ovog autora su pokazala da postoji značajno povećanje IgG u kolostrumu i IgA u mleku krmača, hranjenih obrocima sa dodatkom kulture aktivnog kvasca (*S. cerevisiae* CNCM I-3856, Actisaf Sc 47), i smanjuje incidencu netipične *E. coli* diareje kod prasadi.

Rezultati istraživanja, koja su izveli *Goillou i sar. (2012)*, pokazuju da dodavanje preparata Levucell SB, koji sadrži živu kulturu kvasca ( $2 \times 10^9$  CFU/kg hrane *S. cerevisiae boulardii* CNCM-I 1079), značajno redukuje incidencu MMA sindroma kod krmača, na rizičnim farmama. Tako je povišena telesna temperatura, unutar prvih 3 dana posle prašenja, ustanovljena kod 45 posto netretiranih i kod značajno manje (10 posto) krmača hranjenih obrocima sa dodatkom aktivnog kvasca. Ova istraživanja su pokazala da povećana incidenca MMA sindroma, može biti povezana sa oslobađanjem endotoksina u digestivnom traktu krmača. Ustanovljena je, naime, značajna korelacija između koncentracije endotoksina u kolostrumu i kliničkih simptoma MMA. Ovaj endotoksin prelazi iz krvi krmače u kolstrum i mleko, što povećava i incidencu diareje novorođene prasadi. Endotoksini su lipopolisaharidi, vezani za ćelijski zid Gram-pozitivnih bakterija. Ovi toksini su specifični za svaku vrstu bakterija i definišu njihov serotip. Potrebna su dalja istraživanja, koja treba da objasne mehanizam preko kojeg kvasci smanjuju transfer edotoksina iz creva u krv krmače, kao i iz krvi u kolostrum (*Goillou i sar., 2012*).

U Francuskoj su izvršena ispitivanja efekta dodavanja žive kulture *Saccharomyces cerevisiae* (Actisaf Sc 47, Lesaffre Feed Additives, France) u obroke krmača, na farmi sa povećanim mortalitetom prasadi posle prašenja, uzrokovane hemolitičkim sojem *E. coli*. Tokom prve tri nedelje laktacije, simptomi diareje prasadi nisu ustanovljeni ili su bili manifestovani kod značajno manjeg broja prasadi. To je uticalo na značajno manji procent mortaliteta u leglima tretiranih, u odnosu na kontrolne krmače. Posle zalučenja, koliformna diareja je ustanovljena kod znatno većeg broja prasadi, u odnosu na prasad iz tretiranih legala (*D'Lance, 2001*).

*Zanello i sar. (2012)* su hranili krmače obrocima sa dodatkom *Saccharomyces cerevisiae* i ustanovili značajno povećanja sadržaja IgG u kolostrumu i IgA u mleku, u odnosu na



kontrolne krmače. Ovo je imalo i značajnog efekta na znatno manju pojavu diareje kod novorođene prasadi. Autori zaključuju da živa kultura kvasca pojačava sistemsku (IgG u kolostrumu) i lokalnu zaštitu digestivnog trakta (IgA u mleku) i, na taj način, doprinosi smanjenu pojavu diareje kod prasadi.

*Shen i sar. (2011)* su ustanovili da ishrana krmača obrocima sa dodatkom žive kulture kvasca, tokom gestacije i laktacije, ima uticaja na: (1) povećanje telesne mase prasadi u periodu laktacije, (2) poboljšanje zdravstvenog stanja krmača i (3) povećanje produkcije mleka krmača. Takođe se pokazalo da je interval zalučenje estrus bio nešto kraći kod krmača koje su bile u ogledu (4,5 dana) u odnosu na krmače kontrolne grupe (5,1 dana), kao i da je vrednost uspešne koncepcije, posle osemenjavanja u ovom estrusu, bio značajno veći kod oglednih (80 posto) u odnosu na kontrolne krmače (68,4 posto). Mortalitet prasadi se nije razlikovao kod oglednih i kontrolnih krmača i iznosio je 8 posto i 8,3 posto. Broj živo rođene prasadi je bio znatno veći kod oglednih (11,3) u odnosu na kontrolne krmače (10,1).

Sumirajući rezultate brojnih autora, u vezi sa efektima probiotika na reproduktivnu performansu krmača i zdravlje prasadi tokom laktacije, može se zaključiti da se oni dosta razlikuju. Naime, neki autori nalaze pozitivan efekt probiotika, dok drugi ne nalaze značajan uticaj probiotika. *Jacela i sar. (2010)* smatraju da je ovo primarno rezultat značajnih razlika u spoljašnjim faktorima i tehnologiji proizvodnje na farmama gde su izvođena istraživanja. Takođe je moguće da primenjene doze probiotika, odnosno broj živih mikroorganizama u preparatu, kod nekih istraživanja, nije bio dovoljan da uspostavi efikasnu populaciju u digestivnom traktu tretiranih životinja. Sledeći razlog može biti da probiotski organizmi u korištenim preparatima nisu bili izolovani iz svinja, nego iz nekih drugih vrsta životinja.

## 4. MATERIJAL I METOD RADA

Istraživanje je podeljeno u dva dela.

U prvom delu je izvršena analiza reproduktivne efikasnosti krmača na komercijalnim farmama svinja u AP Vojvodini. Cilj je bio da se prikažu osnovni parametri reproduktivne performanse krmača, koji se postižu u našim klasičnim uslovima proizvodnje svinja.

U drugom delu, urađeno je ispitivanje uticaja tretmana krmača i njihove prasadi probiotskim preparatima na poboljšanje zdravstvenog statusa krmača i njihove prasadi, kao i na povećanje reproduktivne efikasnosti krmača.

### 4.1. REPRODUKTIVNA PERFORMANSA KRMAČA U PROIZVODNIM ZAPATIMA

Za analizu i prikaz reproduktivne efikasnosti i zdravstvenog statusa krmača u proizvodnim zapatima, korišteni su:

(a) *Baze podataka reproduktivne i zdravstvene evidencije farme.* Analizirani su podaci 10 najvećih komercijalnih farmi svinja u AP Vojvodini sa ukupnim brojem od 14.500 priplodnih krtmača u periodu 2011. i 2012. godina.

(b) *Baza podataka glavne odgajivačke organizacije za AP Vojvodinu, sa sedištem na Poljoprivrednom fakultetu, Departmana za stočarstvo, Univerziteta u Novom Sadu.*

Korišteni su podaci godišnjeg izveštaja o kontroli produktivnosti krmača u 2012. godini, koji su obuhvatili 47 umatičenih (registrovanih) svinjarskih farmi, sa ukupno 41.607 priplodnih krmača u AP Vojvodini.

Ovom analizom su određeni najvažniji parametri reproduktivne efikasnosti krmača, prasadi u leglu do zalučenja, kao i pokazatelji zdravstvenog statusa krmača.

**A. Parametri reproduktivne efikasnosti krmača:**

1. Prosečan broj prašenja po krmači, tokom perioda reproduktivnog iskorištavanja,
2. Prosečan indeks prašenja (broj prašenja po krmači godišnje),
3. Vrednost prašenja (postotak oprашenih od broja osemenjenih krmača godišnje),
4. Prosečno trajanje laktacije,
5. Prosečno trajanje intervala od zalučjenja do prvog estrusa (IZE),
6. Prosečno trajanje intervala od zalučjenja do fertilnog estrusa (IZEf),
7. Vrednost regularnih povadańja (reuspostavljanje estrusa u intervalima od 18. do 24. dana ili od 36. do 48. dana nakon prethodnog veštačkog osemenjavanja – VO),
8. Vrednost neregularnih povadańja (reuspostavljanje estrusa u intervalima  $\leq 17$  dana, 25. do 35. dana ili  $\geq 49$ . dana nakon prethodnog veštačkog osemenjavanja (VO),
9. Vrednost godišnjeg remonta krmača (postotak krmača isključenih iz dalje reprodukcije, od ukupnog broja krmača u zapatu) i
10. Razlozi (ekonomski ili zdravstveno-reproduktivni) isključenja krmača iz dalje reprodukcije.

**B. Parametri prasadi u leglu do zalučjenja:**

1. Prosečan broj živo oprашene rođene (zdrave prasadi normalne i sa raznim anomalijama), mrtvo oprашene i ukupno oprашene rođene prasadi po leglu,
2. Prosečan broj zalučene prasadi po leglu,
3. Prosečna telesna masa praseta na zalučjenju (kg),
4. Prosečan dnevni prirast po prasetu do zalučjenja (g),
5. Ukupan gubitak prasadi od prašenja rođjenja do zalučjenja po leglu,
6. Uzrok gubitka prasadi su anomalije na prašenju. Gubitak prasadi zbog anomalija kod rođjenja,
7. Drugi razlozi gubitka prasadi tokom laktacije. Gubitak prasadi zbog drugih razloga tokom laktacije i
8. Uginuće prasadi kao posledica oboljenja različite etiologije.

**C. Pokazatelji zdravstvenog statusa krmača:****C.1. Sprovođenje profilaktičkih mera**

1. Vakcinacije,
2. Tretman ekto- i endoparazita,

**C.2. Prikaz najznačajnijih oboljenja na farmama**

3. Virusne, bakterijske i parazitske infekcije
4. Oboljenja koja značajno utiču na reproduktivnu efikasnost krmača.

## 4.2. EKSPERIMENTALNA ISTRAŽIVANJA

Istraživanja su obavljena u dva odvojena eksperimenta.

U prvom eksperimentu ispitivan je uticaj dodavanja probiotika u obroke krmača tokom gestacije i laktacije na:

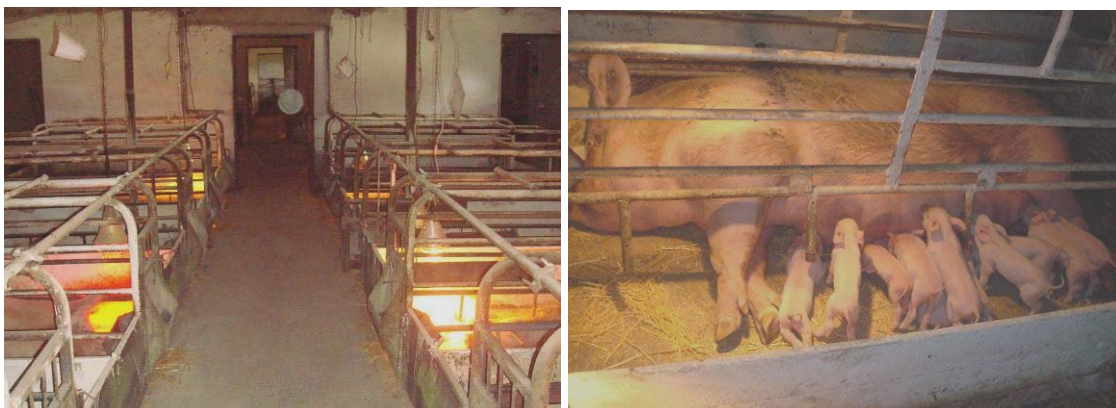
- (a) zdravstveno stanje krmača u momentu prašenja i tokom laktacije,
- (b) zdravstveno stanje prasadi u njihovim leglima u periodu od prašenja do zalučenja,
- (c) produktivne parametre prasadi u leglima do zalučenja i
- (d) parametre reproduktivne performanse krmača posle zalučenja legla.

U drugom eksperimentu ispitivan je uticaj individualnog tretmana probiotskim preparatima (prirodni imunomodulatori) samo prasadi tokom laktacionog perioda, na njihovo zdravstveno stanje i produktivne parametre, u leglima zdravih (ne tretiranih) krmača i krmača sa kliničkim simptomima obolenja organa za mokrenje i genitalnih organa.

### 4.2.1. PRVI EKSPERIMENT

**Mesto eksperimenta.** Eksperiment je izveden na komercijalnoj farmi svinja u AP Vojvodini, kapaciteta 120 krmača u reproduktivnom zapatu. Tako su sve krmače na farmi bile uključene u eksperiment, tokom jednog ciklusa između dve sukcesivne uspešne koncepcije. Korišteni su proizvodni objekti farme, za smeštaj krmača u gestaciji i laktaciji. Krmače, koje su bile u eksperimentu, podeljene su u posebne grupe.

**Korištene životinje.** U eksperimentu su korištene krmače, odabrane neposredno posle izvedenog veštačkog osemenjavanja. Krmače su bile između prvog i šestog pariteta prašenja. Krmače u svakoj eksperimentalnoj grupi su bile ujednačene prema telesnoj kondiciji, paritetu prašenja i zdravstvenom stanju. Laktacija krmača je trajala prosečno 30 dana. Telesna kondicija krmača je vršena uobičajenom metodom vizuelne procene i ocenjivana ocenom od 1 do 5. Ova procena je vršena u momentu osemenjavanja, oko 90. dana gestacije, na početku i kraju laktacije. Tokom gestacionog perioda, krmače su bile dobre telesne kondicije, dok je telesna kondicija krmača po završetku laktacije znatno varirala, u zavisnosti od pariteta prašenja i od toga da li je krmača bila bolesna ili ne, tokom laktacije.



**Slika 9.** Prasilište (smeštaj krmača i prasadi tokom laktacije)

Suprasne krmače su bile smeštene u grupnim boksovima, po 10 u grupi, dobro izjednačene po starosti i telesnoj kondiciji i fazi suprasnosti. Između 7. i 10. dana pre predviđenog termina prašenja, krmače su premeštane u objekat prasilišta, gde su smeštane u individualne bokseve, u kojima su ostajale sa svojim leglom tokom laktacije. Krmačama je, tokom prvih tri dana po prašenju, merena rektalna temperatura, dva puta dnevno. Za povišenu temperaturu se smatrala vrednost  $\geq 39,3^{\circ}\text{C}$ .

**Otkrivanje estrusa i veštačko osemenjavanje.** Otkrivanje estrusa je vršeno dva puta dnevno, direktnim kontaktom sa nerastom probaćem, počevši od sledećeg dana posle zalučenja legla. Veštačko osemenjavanje je vršeno dvokratno i to prvo nekoliko sati posle otkrivanja estrusa (refleksa stajanja), a drugo oko 24 sata posle prvog. Sperma je uzimana od nerastova proverenog fertiliteta. Progresivna pokretljivost je određena svetlosnim mikroskopom, pod srednjim uveličanjem, a brojanje spermatozoida, stepen razređenja nativnog ejakulata i broj inseminacionih doza su određeni fotometrom SDM5 (*Minitüb, Tifenbach, Germany*). Nisu korišteni ejakulati sa ukupnim brojem spermatozoida manjim od  $50 \times 10^9$  i progresivne pokretljivosti manjom od 75 posto. Korištene su inseminacione doze sveže razređene sperme, volumena 100 ml, sa oko  $4 \times 10^9$  progresivno pokretnih spermatozoida. Inseminacione doze su bile čuvane u termo-boksu (*Minitüb, Tifenbach, Germany*) na temperaturi  $+17^{\circ}\text{C}$ , ne duže od 24 sata od momenta formiranja, do momenta osemenjavanja.

**Ishrana krmača.** Za ishranu krmača su korištene standardne kompletne smeše za krmače u gestaciji i laktaciji (proizvođač *Veterinarski zavod, Subotica*). U ove smeše je dodat probiotski preparat „Actisaf Sc 47“, koji sadrži živu kulturu kvasca *Saccharomyces Cerevisiae 47* (proizvođač *Lesaffre Group, Francuska*), u količini 600 g po toni kompletne smeše za ishranu krmača u gestaciji ili laktaciji. Smešama sa dodatkom probiotika, hranjene su ogledne krmače tokom gravidnosti i ogledne krmače tokom laktacije. Kontrolne krmače su hranjene standardnim smešama za gravidne ili krmače u laktaciji, bez dodatka probiotika. Tokom prve polovine gestacije (suprasnosti), sve krmače (ogledne i kontrolne) su dobijale 3,2 kg hrane dnevno, a tokom druge polovine

gestacije 3,5 kg hrane dnevno. U laktacionom periodu, ishrana krmača je vršena po volji, potpunom smešom za krmače dojilje. Voda je bila dostupna po volji, i suprasnim i krmačama dojiljama. Sastav osnovnih smeša za ishranu krmača, prikazan je u tabelama br. 4 i br. 5.

**Tabela 4.** Sastav kompletne smeše za ishranu krmača u gestaciji

<i>Sirovine</i>	<i>Količina (%)</i>
Kukuruz	61,5
Stočno brašno	20,0
Suncokret (33%)	15,0
Lizin	0,1
Kreda	0,4
Vetamiks s-2 (3%)	3,0
Ukupno	100,0
<b><i>Hemijski sastav kompletne smeše</i></b>	
Proteini (minimalno)	13%
Vlaga (maksimalno)	13,5%
Celuloza (maksimalno)	9%
Pepeo (maksimalno)	8%
Kalcijum	0,75 do 1,0%
Fosfor (minimalno)	0,55%
Metaboličke energije računski (minimalno)	12 MJ/kg

**Tabela 5.** Sastav kompletne smeše za ishranu krmača u laktaciji

<i>Sirovine</i>	<i>Količina (%)</i>
Kukuruz	60,23
Stočno brašno	15,0
Sojina sačma (46%)	11,4
Suncokret (33%)	10,0
Lizin	0,7
Kreda	0,3
Vetamiks s-2 (3%)	3,0
Ukupno	100,0
<b><i>Hemijski sastav kompletne smeše</i></b>	
Proteini (minimalno)	16%
Vlaga (maksimalno)	13,5%
Celuloza (maksimalno)	7%
Pepeo (maksimalno)	8%
Kalcijum	0,75 do 1,0%
Fosfor (minimalno)	0,55%
Metaboličke energije računski (minimalno)	13 MJ/kg

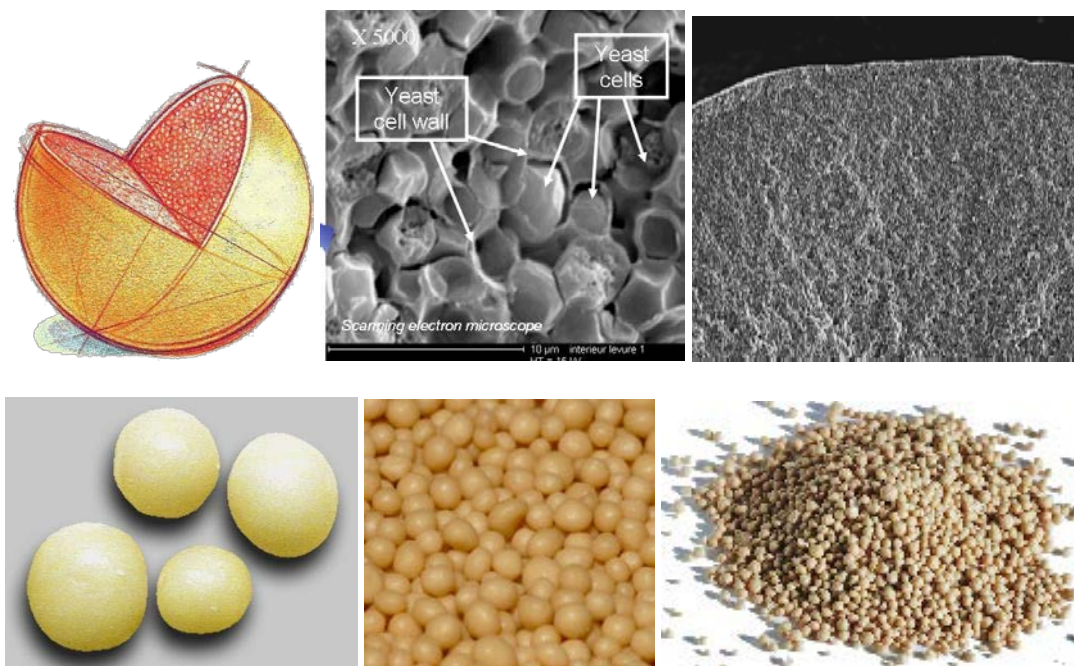
**Probiotski preparat.** Korišten je probiotski preparat pod nazivom „Actisaf Cs 47“, proizvođača LFA Lesaffre, Francuska.

*Osobine preparata:*

- Živa kultura kvasca *Saccharomyces Cerevisiae* 47.
- $1 \times 10^{10}$  ćelija kvasca u 1 gramu preparata.
- Preparat je rezistentan na peletiranje do temperature  $85^{\circ}\text{C}$ .
- Visoko stabilan.
- Ćelije kvasca su inkorporirane u sferične granule, male poroznosti, otporne na delovanje vode, kiseonika i toplote.
- Omotač granule je od mrtvih ćelija kvasca.
- Ćelije kvasca se, iz granula, oslobađaju u digestivnom traktu.

*Delovanje preparata „Actisaf Sc 47“ (prema navodu proizvođača):*

- Reguliše crevnu floru krmača, čime se povećava stepen iskorištavanja hrane.
- Povećava razgradnju vlakana u debelom crevu,
- Povećava nutritivni i imunološki kvalitet mleka i
- Smanjuje učestalost proliva i mortaliteta kod prasadi, tako što reguliše njihovu crevnu floru.



**Slika 10.** Actisaf granula sadrži žive ćelije kvasca *Saccharomyces Cerevisiae*, obavijene slojem mrtvih ćelija kvasca (gornji red).

Sferične granule u probiotskom preparatu „Actisaf Sc 47“ (donji red).

Izvor: Lesaffre Group, France.

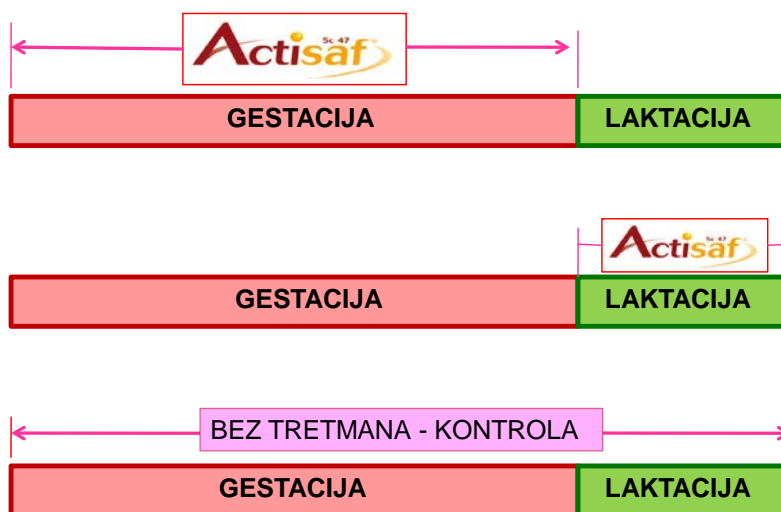
**Reproduktivna aktivnost krmača posle zalučenja.** Zalučenje legala eksperimentalnih oglednih i kontrolnih krmača je izvršeno posle prosečnog trajanja laktacije od 33 dana. Zalučene krmače su smeštene u grupne bokseve u objektu čekalište, gde je, sledećeg dana po zalučenju, počelo testiranje krmača na pojavu estrusa. Ovo je vršeno dva puta dnevno, u razmaku od oko 10 sati do 12 sati (jutro i veče), direktnim kontaktom sa polno zreлим nerastom probačem. Krmače u estrusu su dvokratno veštački osemenjane.

Nakon 14. dana posle veštačkog osemenjavanja, započeto je otkrivanje eventualnog reuspostavljanja estrusa, tj. prvog povadañja. Testiranje povadañja je vršeno nerastom probačem, na način koji je opisan kod otkrivanja postlaktacijskog estrusa. Dijagnoza gravidnosti je evidentirana na osnovu izostanka povadañja, kao i na osnovu pozitivnog nalaza gravidnosti, primenom "Eho-puls" ultrazvučnog aparata, bez ekrana sa zvučnim signalom. Ovaj ultrazvučni pregled krmača je vršen 30. dana i 40. dana posle prethodnog osemenjavanja.

**Plan eksperimenta.** Ukupno 120 krmača je podeljeno u tri eksperimentalne grupe, po 40 u svakoj. *Prva grupa* krmača je hranjena obrocima sa dodatkom probiotika („Actisaf Sc 47“) tokom gestacije. *Druga grupa* krmača je hranjena obrocima sa dodatkom probiotika samo tokom laktacije. *Treća grupa* krmača je bila kontrolna. Hranjena je standardnim smešama za krmače u gestaciji ili laktaciji, u koje nije bio dodat probiotski preparat.

**Tabela 6.** Tretman oglednih i kontrolne grupe krmača

Grupa	Oznaka grupe	Broj krmača	Tretman
Prva	G + P	40	Probiotici u obrocima tokom gestacije.
Druga	L + P	40	Probiotici u obrocima tokom laktacije.
Treća	K	40	Kontrola. Bez dodatka probiotika u obrocima.



**Shema 1.** Tretman krmača probiotikom „Aktisaf Sc 47“



**Evidentirani parametri.** U toku izvođenja eksperimenta, evidentirani su sledeći parametri za krmače i njihova legla:

*1. Zdravstveni status krmače posle prašenja*

- Rektalna temperatura krmače, prvih 3 dana posle prašenja (°C),
- Gnojni (patološki) iscedak iz vulve,
- Pojava endometritisa ili metritisa,
- Pojava mastitisa,
- Pojava hipogalaksije,
- Pojava agalaksije i
- Pojava MMA-sindroma.

*2. Prasad u leglu*

- Broj žive, mrtve, avitalne i ukupno oprasene prasadi u leglu,
- Težina celog lega (kg), maksimalno 24 sata posle prašenja,
- Broj uginule prasadi, tokom prvih tri dana od prašenja,
- Ukupan broj uginule prasadi od prašenja do zalučenja,
- Telesna masa praseta kod prašenja (kg)
- Masa legla kod zalučenja (kg)
- Diareja (proliv) prasadi u toku laktacije.

*3. Krmače posle zalučenja*

- Interval zalučenje - estrus (dani),
- Interval od veštačkog osemenjavanja do prvog povadanja (dani) i
- Koncepcija do 45. dana od prvog veštačkog osemenjavanja posle zalučenja (postotak).

#### 4.2.2. DRUGI EKSPERIMENT

**Mesto eksperimenta.** Eksperiment je izveden na jednoj komercijalanoj farmi u AP Vojvodini. Korišteni su proizvodni objekti farme, za smeštaj krmača u laktaciji. Životinje u eksperimentu su bile odvojene u posebne grupe.

**Korištene životinje.** U eksperimentu su korištena prasad iz ukupno 60 legala, tokom laktacije, koja je prosečno trajala 32 dana. Sva legla su podeljena na eksperimentalna (n=30) i kontrolna (n=30).

Eksperimentalna grupa prasadi (n=283) je bila u leglima krmača kod kojih su evidentirani klinički znaci oboljenja organa za mokrenje i genitalnih organa (povišena telesna temperatura preko 39,3°C), metritis, mastitis, hipogalactia, agalactia ili MMA-sindrom.

Prasad kontrolne grupe (n=289) su bila u legalima krmača koje, u momentu prašenja, nisu manifestovale kliničke znake oboljenja organa za mokrenje i polnih organa.

**Probiotski preparati.** Korištena su dva preparata imunomodulatora namenjenih za oralnu upotrebu (*One Shot* i *Coloron Forte Plus*), i preparat imunomodulatora (*Piggy Guard Forte Plus*), za dodavanje u kompletnu smešu obroka za početak prihranjivanja prasadi (predstarter), Svi korišteni preparati su proizvodi firme »Hokovit«, *HU Hofmann AG-CU, 4922 Bützberg, Switzerland*.

ONE SHOT je preparat za oralnu aplikaciju prasadima odmah po prašenju. Sadrži tečni premium kolostrum bogat imunoglobulinima, kao i druge esencijalne imune supstance (transferin, laktoferin).

*Efekti primene:* Povećava prirodnu odbrambenu sposobnost organizma protiv infekcija. Na taj način povećava preživljavanje i stimuliše pravilan razvoj prasadi u prvim danima posle prašenja.

*Doziranje:* Jednokratno, u dozi od 2,5 ml peroralno, svakom prasetu, 2. do 6. sata posle prašenja.

COLORON FORTE PLUS je tečni preparat za oralnu aplikaciju prasadima u prvim danima života. Sadrži prirodni kolostrum kao nosač, hidrofobno mikrokapsulirane mlečno-kiselinske bakterije, helatnu formu gvožđa i bakra, stabilizovanu mikrokomponentu GII, fruktozu i biljne ekstrakte. Upotrebljava se umesto klasičnih preparata gvožđa i vitamina. Značajan faktor koji može uticati na smanjenje neonatalnog mortaliteta je izostavljanje injekcije intramuskularne aplikacije preparata gvožđa pre 5. do 7. dana posle prašenja. Razlog za to je česta pojava infekcija na mestu uboda kao i stresa kod prasadi.

*Efekti primene:* Poboljšanje zdrastvenog stanja, bolji prirast, povećanje apetita i profilaksa organa za varenje prasadi na sisi u prvim danima, po prašenju.

*Doziranje:* Jednokratno po 1,2 ml peroralno, svakom prasetu 24 sata posle prašenja.

PIGGY GUARD FORTE PLUS je imunomodulator koji se umeša u hranu prasadima. Imunomodulator sadrži premium kolostrum, aminokiseline u helatnom obliku, enzime, ekstrakte kvasca i biljne ekstrakte.

*Efekti primene:* Povećanje prirodnog imuniteta, povećanje prirasta i konverzije hrane prasadi tokom laktacije. Uticaj na eliminaciju stresa prasadi prilikom promene načina ishrane. Smanjenje stresa prasadi, prilikom prelaska na ishranu čvrstim hranivima.

*Doziranje:* 15 kg po toni pred-starter smeše za prasad.

**Tabela 7.** Sastav kompletne smeše za prasad u toku laktacije (predstarter)

<i>Sirovine</i>	<i>Količina (%)</i>
Kukuruz	58,0
Sojina sačma	23,0
Sojin griz	12,0
Suncokret (33%)	3,0
Kreda	1,0
Vetamino activ (3%)	3,0
Ukupno	100,0
<i>Hemijski sastav kompletne smeše</i>	
Proteini (minimalno)	20%
Mast (minimalno)	5%
Vlaga (maksimalno)	12%
Celuloza (maksimalno)	5%
Pepeo (maksimalno)	8%
Kalcijum	0,8 do 1,0%
Fosfor (minimalno)	0,6%
Natrijum	0,15 do 0,25%
Metaboličke energije, računski (minimalno)	13 MJ/kg



A



B



C

**Slika 11.** Sprej za oralnu aplikaciju brobiotika Hokovit (A), osnovna smeša za prehranu prasadi u laktaciji (B) i Hokovit probiotički preparat koji se dodaje u osnovnu smešu za prehranu prasadi u laktaciji (C).

***Plan eksperimenta.***

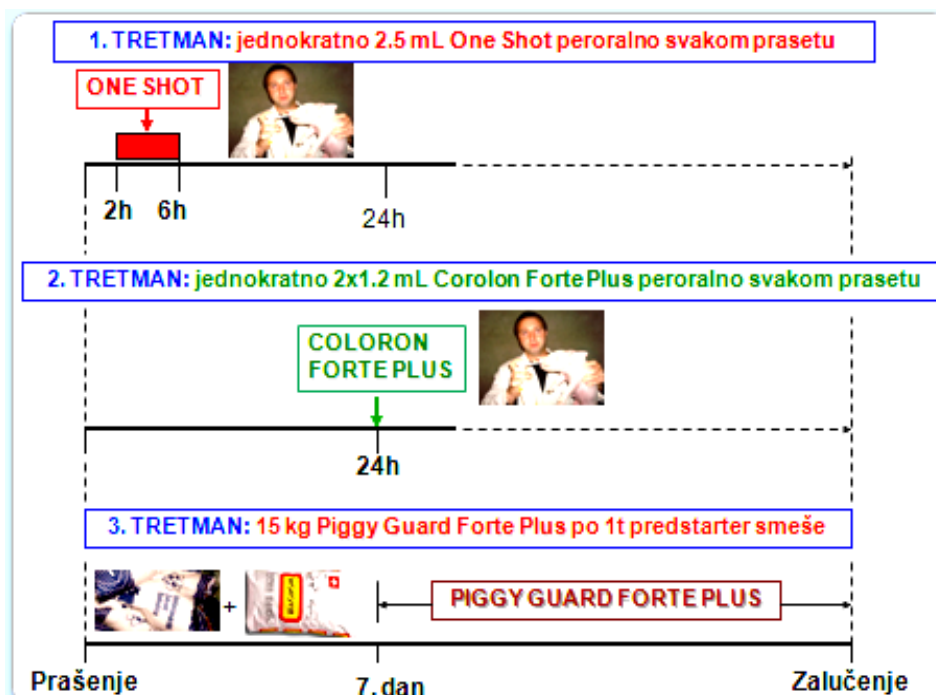
Posle prašenja, sva prasad u leglima oglednih krmača, bila su peroralno tretirana preaparatima imunomodulatora. Prasad kontrolnih krmača su bila tretirana intramuskularnom injekcijom klasičnog preparata gvožđa i vitamina (AD<sub>3</sub>E), 2. do 3. dana po prašenju.

Između 2. i 6. sata posle prašenja, svakom prasetu je peroralno aplikovano 2,5 ml preparata One Shot. Između 2. i 4. dana posle prašenja, prasad su tretirana peroralno sa 2,4 g. (2 doze pumpice) preparatom Coloron Forte Plus. Kod normalne prasadi, sa manjom telesnom masom (1.000 do 1.200 gr), kao i kod avitalne prasadi, koja su imala telesnu masu od 800 do 900 gr, nakon prašenja, treman preparatom Coloron Forte Plus je ponovljen između 7. i 10. dana.

**Tabela 8.** Tretman oglednih i kontrolne grupe krmača

Grupa		Broj legala	Živo oprasene prasadi	Opis tretmana
Zdrave krmače	Tretman	30	283	(One Shot + Coloron Forte Plus + Piggy Guard Forte Plus) + Predstarter smeša
	Kontrola	30	289	Predstarter smeša
Bolesne krmače	Tretman	30	287	(One Shot + Coloron Forte Plus + Piggy Guard Forte Plus) + Predstarter smeša
	Kontrola	30	284	Predstarter smeša

Sa početkom prihranjivanja prasadi (7. dan po prašenju), odnosno navikavanja na čvrstu hranu, do zalučenja, prasad su dobijala standardnu predstarter smešu, u koju je dodat preparat Piggy Guard Forte Plus (15 kg preparata po toni predstarter smeše).



*Shema 2.* Tretman prasadi probiotskim preparatima tokom laktacije

***Evidentirani parametri:***

- Trajanje laktacije
- Broj živo oprasene prasadi po leglu,
- Prosečna telesna masa praseta kod prašenja (kg)
- Broj uginule prasadi po leglu od prašenja do zalučenja,
- Broj zalučene prasadi po leglu,
- Telesna masa praseta kod zalučenja (kg),
- Dnevni prirast po prasetu od prašenja do zalučenja (g).

### 4.3. STATISTIČKA ANALIZA

Ocena fenotipskih parametara dobijenih rezultata istraživanja, urađena je u programu „Statistika 12“. Određene su srednje vrednosti, standardna devijacija, minimalne i maksimalne vrednosti ispitivanih osobina.

Za testiranje značajnosti razlika između aritmetičkih sredina ispitivanih osobina korišćen je T-test.

## 5. REZULTATI ISTRAŽIVANJA

U prvom delu ovog poglavlja (5.1.), prikazani su rezultati analize osnovnih parametara reproduktivne performanse i zdravstvenog statusa krmača na većim farmama intenzivne proizvodnje svinja u AP Vojvodini. Ovi rezultati su korišteni za generalno upoređivanje sa eksperimentalnim rezultatima, dobijenih u nešem istraživanju, koji su prikazani u drugom delu ovog poglavlja (5.2.).

### 5.1. REPRODUKTIVNA PERFORMANSA I ZDRAVSTVENI STATUS KRMAČA U PROIZVDNIM ZAPATIMA

Osnovni parametri reproduktivne performanse, ukupno 14.500 krmača, na 10 (deset) najvećih farmi intenzivne proizvodnje svinja u AP Vojvodini, prema podacima iz baza reproduktivne evidencije farmi, prikazani su u tabeli 9.

**Tabela 9.** Reproductivna performansa krmača

P a r a m e t a r		V r e d n o s t
Broj ispitivanih farmi		10*
Broj ispitivanih krmača		14.500
Prosečan broj prašenja po krmači		<b>3,5</b> (3,2 – 4,1)
Prosečan indeks prašenja		<b>2,1</b> (1,9 – 2,3)
Vrednost prašenja (%)		<b>79,8</b> (72,6 – 81,7)
Prosečno trajanje laktacije (dani)		32 (28 – 35)
Prosečan interval zalučenje – estrus (dani)	Provopraskinje	13,9 (11,5 – 15,5)
	Starije krmače	8,5 (7,5 – 9,5)
Prosečan interval zalučenje – fertilni estrus (dani)	Provopraskinje	19,5 (16,5 – 22,5)
	Starije krmače	13,5 (12,5 – 15,5)
Krmače sa regularnim povećanjem (%) <sup>1</sup>		35,3 (28,6 – 52,2)
Krmače sa neregularnim povećanjem (%) <sup>2</sup>		64,7 (45,2 – 74,3)
Godišnji remont krmča (%) <sup>3</sup>		<b>38,4</b> (36,3 – 41,5)

Izvor: Baza podataka reproduktivne evidencije ispitivanih farmi, za 2011/2012. godinu.

\* Najveće farme intenzivne proizvodnje svinja u AP Vojvodini.

<sup>1</sup> Interval VO – povećanje = 18 – 24 dana ili 36 do 48 dana.

<sup>2</sup> Interval VO – povećanje = ≤17 dana, 25 – 35 dana ili ≥49 dana.

<sup>3</sup> Od ukupnog broja krmača u reproduktivnom zapatu.

Prosečan broj prašenja po krmači, tokom perioda reproduktivnog iskorištavanja, iznosio je 3,5. Pri tome je prosečan ideks prašenja (broj prašenja po krmači godišnje) iznosio 2,1, a prosečna vrednost prašenja je iznosila 78,9 posto. Intervala od zalućenja do prvog estrusa krmača je prosečno trajao 8,5 dana, a interval do fertilnog estrusa 13,5 dana. Ove vrednosti kod prvopraskinja su bile nešto više i iznosile su 13,9 dana i 19,5 dana. Od ukupnog broja povadjanja (neuspešnih osemenjavanja), regularno trajanje intervala osemenjavanje – povadjanje je manifestovalo 35,3 posto krmača, a neregularno trajanje ovog intervala je ustanovljeno kod 64,7 posto krmača. Godišnji remont krmača (isključenje krmača iz reproduktivnog zapata), iznosio je 38,4 posto.

Osnovni razlozi isključenja krmača iz reproduktivnog zapata, prikazani su u tabeli 10. Od ukupnog broja isključenih krmača, zbog različitih poremećaja reprodukcije, iz zapata je isključeno 32,3 posto, zbog razloga selekcije 25,8 posto, a zbog zdravstvenih problema 41,9 posto krmača.

**Tabela 10.** Osnovni razlozi izlučenja krmača iz reprodukcije

Razlog izlučenja		Vrednost (%)
Broj ispitivanih farmi		10*
Ukupan broj krmača isključenih iz zapata godišnje		5568
Poremećaji reprodukcije (n = 1798)	Postlaktacijski anestrus <sup>1</sup>	32,8
	Višekratno povadjanje <sup>2</sup>	45,6
	Paragraviditet <sup>3</sup>	17,4
	Pobačaj <sup>4</sup>	4,2
	Ukupno	100,0 (32,3)
Selekcija (n = 1436)	Starost	65,2
	Mala legla <sup>5</sup>	20,4
	Loša telesna kondicija	10,9
	Loša građa i/ili funkcija vimena	3,5
	Ukupno	100,0 (25,8)
Zdravstveno stanje (n = 2334)	Obolenja urogenitalnog sistema	30,4
	Obolenja lokomotornog sistema	25,6
	Uginuća	24,2
	Fizičke traume <sup>6</sup>	10,5
	Ostalo	9,3
	Ukupno	100,0 (41,9)

Izvor: Baza podataka reproduktivne evidencije ispitivanih farmi, za 2011/2012. godinu.

\* Najveće farme intenzivne proizvodnje svinja u AP Vojvodini.

U zagradama je procent od ukupnog broja isključenih krmača.

<sup>1</sup> Izostanak estrusa  $\geq 21$  dana posle zalućenja.

<sup>2</sup> Dva ili više povadjanja (zavisno od farme).

<sup>3</sup> Krmača osemenjena, ne povada i nije gravidna (nije se oprasila).

<sup>4</sup> Abortusi infektivne etiologije ili višekratni abortusi neinfektivne etiologije.

<sup>5</sup> Legla sa <8 živo rođene prasadi.

<sup>6</sup> Frakture kostiju nogu, karlice, kičme i druge ozbiljne ozlede mekih tkiva.

Najčešći reproduktivni poremećaji, zbog kojih su krmače isključivane iz reproduktivnog zapata, su višekratno povadanje (45,6 posto) i dugotrajni postlaktacijski anestrus (32,8 posto), računato od ukupnog broja krmača izlučenih zbog reproduktivnih poremećaja. Starost krmača i mala legla (sa < 8 živo rođene prasadi) su najčešći selekcionni razlozi isključenja krmača iz reprodukcije (65,2 posto i 20,4 posto). Obolenja urogenitalnog sistema su najčešći zdravstveni razlog isključenja krmača iz zapata (30,4 posto). Zatim dolaze obolenja lokomotornog sistema (25,6 posto) i uginuća krmača (24,2 posto), fizičke traume (10,5 posto) i ostala obolenja i poremećaji (9,3 posto).

Važniji parametri legla od rođenja do zalučenja, na 47 ispitivanih farmi u AP Vojvodini, za 2012. godinu, prikazani su u tabeli 11.

**Tabela 11.** Performanse legla od rođenja do zalučenja na farmama u AP Vojvodini

P a r a m e t a r		V r e d n o s t	
Broj ispitivanih farmi		47	
Broj ispitivanih krmača		41.607	
Prosečan broj prasadi po leglu kod prašenja:	živo rođene	normalne	<b>11,03</b>
		sa anomalijama <sup>1</sup>	0,50
		ukupno	11,53
	mrtvo rođene		1,00
	ukupno (žive + mrtve)		<b>12,53</b>
Prosečan broj zalučene prasadi po leglu		<b>9,81</b>	
Prosečna telesna masa praseta kod zalučenja (kg)		<b>7,09*</b>	
Prosečan dnevni prirast po prasetu do zalučenja (g)		<b>182,5</b>	
Ukupan gubitak prasadi od rođenja do zalučenja po leglu <sup>2</sup>	n	1,22	
	%	<b>11,06</b> (1,22/11,03)	
Gubitak prasadi zbog anomalija kod rođenja	n	0,50	
	%	a	4,34 (0,50/11,53)
		b	41,0 (0,50/1,22)
Gubitak prasadi zbog drugih razloga tokom laktacije	n	0,72	
	%	a	6,24 (0,72/11,53)
		b	59,0 (0,72/1,22)
Uginulo prasadi zbog oboljenja infektivne etiologije	n	0,38	
	%	c	<b>52,8</b> (0,38/0,72)
		d	<b>27,0</b> (0,38/1,22)

Izvor: Godišnji izveštaj glavne odgajivačke organizacije AP vojvodine, o kontroli produktivnosti krmača na umatičenim farmama, za 2012. godinu.

<sup>1</sup>Laka telesna masa ( $\leq 800$  g), avitalna, raskrećena (*dislocatio tuber coxae*) i ostalo, zbog kojih su ova prasadi uginula neposredno po prašenju ili su isključena iz legla (eutanazirana).

\*Prosečno trajanje laktacije 32 dana.

<sup>2</sup>Od broja normalne prasadi kod rođenja, koja su ostala u leglu (11,03).

a - Od broja živo rođene prasadi (11,53); b - od ukupnog gubitka prasadi od rođenja do zalučenja.

c - Od broja izgubljene prasadi tokom laktacije (0,72), bez prasadi rođenih sa anomalijama (0,50).

d - Od ukupnog broja izgubljene prasadi tokom laktacije (1,22).



Prosečan broj ukupno rođene prasadi u leglu (živa + mrtva) iznosio je 12,53, od čega je živo rođene, normalne, prasadi bilo prosečno 11,03 po leglu. Prosečan broj zalučene prasadi po leglu je iznosio 9,81, sa prosečnom telesnom masom po prasetu kod zalučenja od 7,09 kg, sa prosečnim dnevnim prirastom 182, g po prasetu od rođenja do zalučenja. Ukupan gubitak, odnosno mortalitet, prasadi od rođenja do zalučenja je iznosio 11,06 posto, od čega je, zbog infektivne etiologije, uginulo 52,8 posto.

Obavezne mere zdravstvene zaštite, koje se sprovode na 10 ispitivanih farmi u AP Vojvodini, prikazane su u tabeli 12.

Vakcinacija protiv osnovnih infektivnih oboljenja se ne izvodi na svim farmama. Tako, ovu meru profilakse preventivne imunizacije na *E. Coli* i *Morbus Aujecky* izvodi samo polovina (50 posto) od broja ispitivanih farmi, a na *Erysepeletrix rhusiopathiae* vakcinaciju izvodi 70 posto farmi. Ni jedna od ispitivanih farmi ne vrši vakcinaciju na *Mycoplasme hyopneumoniae*. Ni jedna od ispitivanih farmi nije uvela profilaktičke mere na bolesti organa za disanje.

**Tabela 12.** Obavezne mere zdravstvene zaštite na 10 ispitivanih farmi

M e r e		Broj farmi na kojima se izvode
Vakcinacija	<i>Escherichia coli</i>	50% (5/10)
	<i>Mycoplasme hyopneumoniae</i>	0,0% (0/10)
	<i>Morbus Aujecky (MA)</i>	50% (5/10)
	<i>Erysepeletrix rhusiopathiae</i>	70% (7/10)
Tretman protiv ekto- i endoparazita		100% (10/10), 2 puta godišnje
Poznat je status nerastova na stres osetljivost		0,0% (0/10)
Postoji tačna evidencija o prisustvu sledećih infektivnih oboljenja u zapatu:	<i>Porcine Parvo Virus (PPV)</i>	40% (4/10)
	<i>Porcine Respiratory and Reproductive Szndrome (PRRS)</i>	50% (5/10)
	<i>Porcine Cyrco Virus-2 (PCV-2)</i>	50% (5/10)
	<i>Morbus Aujecky</i>	40% (4/10)
	<i>Bruceloza</i>	50% (5/10)
	<i>Leptospiroza</i>	50% (5/10)

Tretman protiv ekto- i endoparazita izvode sve ispitivane farme. Ni jedna farma nema evidenciju o statusu stres osetljivosti. Na svega 40 posto do 50 posto ispitivanih farmi postoji tačna evidencija o prisutvu najznačajnijih infekcija virusne i bakterijske etiologije.

Stepen prisutnih oboljenja, koja značajno i direktno utiču na smanjenje reproduktivne performanse krmača u ispitivanim zapatima, prikazan je u tabeli 13.

Značajna pojava oboljenja organa reproduktivnog sistema su najčešća. Tako je pojava piometritisa, kod više od 5 posto krmača, bila dijagnostikovana na 40 posto ispitivanih farmi. Klinička manifestacija endometritisa, kod više od 10 posto krmača, evidentirana je na 30 posto ispitivanih farmi, dok se kod više od 20 posto krmača, vulvovaginitis

dijagnostikuje na 20 posto ispitivanih farmi. Više od 10 posto krmača sa kliničkim mastitisom (upala vimena), evidentirano je na 20 posto ispitivanih farmi.

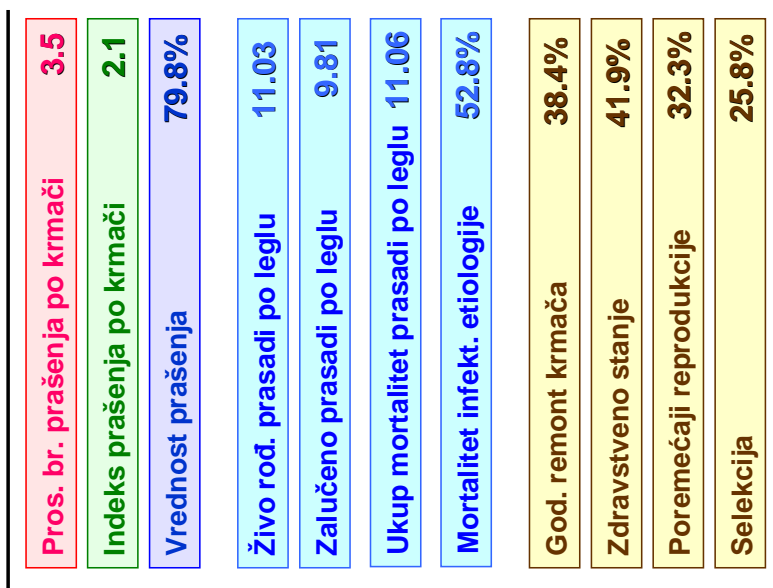
**Tabela 13.** Prisustvo obolenja koja značajno utiču na reproduktivnu efikasnost krmača

Oboljenje*	Broj farmi (n = 10)
Piometritis (kod >5% krmača)	<b>40%</b> (4/10)
Endometritis (kod >10% krmača)	<b>30%</b> (3/10)
Vulvovaginitis (kod >20% krmača)	20% (2/10)
Mastitis (kod >10% krmča)	20% (2/10)
Hipogalactia (kod >10% krmača)	20% (2/10)
Agalactia (kod >5% krmača)	10% (1/10)
MMA – sindrom (kod >3% krmača)	<b>10%</b> (1/10)

\*U zagradama su vrednosti za koje se smatra da su više od tehnološkog standarda za farme intenzivne proizvodnje svinja i predstavljaju značajan zdravstveni i proizvodni problem.

Povećana pojava (kod >10 posto krmača) smanjene produkcije mleka (hipogalactia), evidentirana je na 20 posto farmi, potpuni izostanak produkcije mleka (agalactia, kod > 5 posto krmača) je evidentirana na 10 posto farmi, dok je povećana pojava (kod >3 posto krmača) MMA-sindroma (mastitis-metritis-agalactia), evidentirana kod 10 posto ispitivanih farmi.

Sumarni prikaz osnovnih parametara reproduktivne performanse krmača u proizvodnim uslovima ispitivanih vojvođanskih farmi, dat je u grafikonu 1.



**Grafikon 1.** Vrednosti osnovnih parametara reproduktivne performanse krmača u proizvodnim uslovima ispitivanih farmi

U ispitivanim zapaćtima, krmaće su ostavrile prosećno 3,5 legala (prašjenja), tokom perioda reproduktivnog iskorišćavanja. Pri tome su postigle prosećno 2,1 prašjenja godišnje (indeks prašjenja). Prosećna vrednost prašjenja (broj oprasjenih od broja osemenjenih) je iznosila 78,9 posto. Prosećan broj živo rođene prasadi po leglu je iznosio 11,03, a zalućene prasadi po leglu 9,81. Ukupan mortalitet odnosno gubitak prasadi tokom laktacije je iznosio 11,06 posto, dok je zbog infektivnih obolenja, uginulo 52,8 posto od ukupnog broja uginule prasadi u leglu. Od ukupnog broja krmaća u reproduktivnom zapatu, godišnje se, iz dalje reprodukcije, iskljući 38,4 posto krmaća. Najveći broj krmaća se iskljućuje bog zdravstvenih razloga (41,9 posto), zatim zbog razlićitih poremećaja reprdukcije (32,3 posto), dok se zbog razloga selekcije iskljućuje 25,8 posto od ukupnog broja iskljućenih krmaća godišnje.

## 5.2. REZULTATI EKSPERIMENTALNIH ISTRAŽIVANJA

Eksperimentalna istraživanja su obuhvatila:

- a. Ispitivanje uticaja ishrane krmaća tokom gestacije ili laktacije, klasićnim koncetrovanim obrocima, sa dodatkom probiotskog preparata Actisaf Cs 47, koji sadrži kulturu živog kvasca (*Saccharomyces Cerevisiae*), na zdravstveno satnje krmaća i njihove prasadi u leglima do zalućenja, kao i na reproduktivnu performasu krmaća i
- b. Ispitivanje uticaja peroralnog tretmana probiotskim preparatima samo novorođene prasadi, na njihovo zdravstveno stanje i produktivnu kondiciju, od rođenja do zalućenja.

### 5.2.1. TRETMAN KRMAĆA PROBITSKIM PREPARATOM

Zdravstveno stanje krmaća i prasadi u njihovim leglima, kao i parametri rasta i razvoja prasadi tokom perioda laktacije, određeni su kod krmaća hranjenih obrocima sa dodatkom probiotskog preparata tokom gestacije ili laktacije, i upoređeni su sa ovim vrednostima dobijenih kod krmaća koje su hranjene klasićnim obrocima, bez dodatka probiotika (kontrolne krmaće). Utvrđen je i uticaj ishrane probiotikom na reproduktivnu performansu krmaća posle zalućenja (stepen estrusnog reagovanja, interval zalućenje-estrus i vrednost uspešne koncepcije do 45. dana posle osemenjavanja u prvom postlaktacijskom estrusu).

Prosečno trajanje laktacije i prosečan broj prethodnih prašenja (paritet prašenja), nisu se značajno razlikovali između krmača kontrolne i eksperimentalnih grupa. Lakatacija je prosečno trajala 33 dana, a prosečan broj prašenja (paritet) krmača je iznosio 3,3 do 3,4 (tabela 14).

Unutar prva tri dana po prašenju, kod 22,5 posto kontrolnih krmača je ustanovljena povišena telesna temperatura (prosečno 39,8°C), dok je povišena temperatura (39,6°C) ustanovljena kod značajno manjeg broja krmača tretiranih probiotikom tokom gravidnosti (7,5 posto) i onih tretiranih tokom laktacije (12,5 posto). Razlika u broju krmača sa povišenom telesnom temperaturom između kontrolnih i krmača tretiranih tokom gravidnosti je bila statistički visoko značajna ( $p < 0,01$ ), a između kontrolnih i krmača tretiranih tokom laktacije statistički značajna ( $p < 0,05$ ). Prosečna vrednost povišene telesne temperature se kretala između 39,6 °C i 39,9°C (tabela 14).

**Tabela 14.** Zdravstveno stanje oglednih i kontrolnih krmača tokom laktacije ( $\bar{x} \pm SD$ )

		Period tretmana probiotikom "Actisaf Sc 47"		Bez probiotika, kontrolna grupa
		Gravidnost	Laktacija	
Broj krmača u grupi		40	40	40
Prosečno trajanje laktacije (dani)		33,0 <sup>NS</sup> ± 1,60 (30-35)	33,3 <sup>NS</sup> ± 1,06 (31-35)	33,2 <sup>NS</sup> ± 1,20 (31-35)
Prosečan broj prašenja (paritet) krmača u oglednim grupama		3,4 <sup>NS</sup> ± 1,48 (1-7)	3,3 <sup>NS</sup> ± 1,39 (1-7)	3,4 <sup>NS</sup> ± 1,38 (1-7)
Prosečna telesna temperatura u prva tri dana po prašenju (°C)		38,7 <sup>NS</sup> ± 0,43	38,7 <sup>NS</sup> ± 0,52	38,8 <sup>NS</sup> ± 0,60
Krmače sa povišenom telesnom temperaturom <sup>1</sup>	n	3	5	9
	%	7,5 <sup>A</sup> ± 1,68	12,5 <sup>a</sup> ± 1,87	22,5 <sup>Bb</sup> ± 2,43
Prosečna vrednost povišene telesne temperature (°C)		39,6	39,9	39,8
<i>Klinička manifestacija obolenja materice i vimena:</i>				
Metritis + hipogalakcija	n	0	0	2
	%	0,0	0,0	5,0
Metritis + agalakcija	n	0	1	0
	%	0,0	2,5	0,0
Mastitis + hipogalakcija	n	3	2	2
	%	7,5	5,0	5,0
Mastitis + agalakcija	n	0	0	1
	%	0,0	0,0	2,5
MMA - sindrom	n	0	2	4
	%	0,0	5,0	10,0
Ukupno bolesnih krmača	n	3	5	9
	%	7,5 <sup>A</sup> ± 1,68	12,5 <sup>a</sup> ± 1,87	22,5 <sup>Bb</sup> ± 2,43

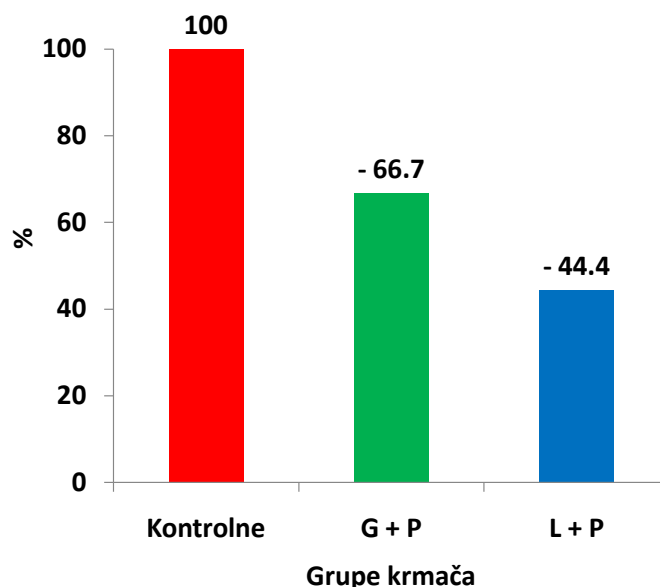
U zagradama su granične vrednosti (od - do); <sup>1</sup> Povišena telesna temperatura:  $\geq 39,3^{\circ}\text{C}$ .

Vrednosti sa različitim superskriptima se statistički značajno razlikuju: <sup>ABC</sup> ( $p < 0,01$ ); <sup>abc</sup> ( $p < 0,05$ ).

Razlika nije statistički značajna: <sup>NS</sup> ( $p > 0,05$ ).

Kod krmača sa povišenom telesnom temperaturom, klinički su manifestovana sledeća oboljenja: metritis + hipogalaktacija, metritis + agalaktacija, mastitis + hipogalaktacija, mastitis + agalaktacija i metritis-mastitis-agalaktacija (MMA) sindrom. Tako je kod svih krmača tretiranih probiotikom tokom gravidnosti, klinički manifestovan samo mastitis (upala vimena), kombinovan hipogalaktacijom (smanjenom sekrecijom mleka). Kod krmača tretiranih probiotikom samo tokom laktacije, klinički je manifestovan metritis (upala materice), kombinovan sa agalaktacijom (potpuni izostanak lučenja mleka), kod 2,5 posto krmača, zatim mastitis, kombinovan hipogalaktacijom kod 5 posto krmača i MMA-sindrom kod 5 posto krmača. Kontrolne krmače su klinički manifestovale metritis kombinovan hipogalaktacijom (5 posto krmača), mastitis sa hipogalaktacijom (5 posto krmača), mastitis sa agalaktacijom (2,5 posto krmača) i MMA-sindrom (10 posto krmača) (tabela 14).

Procentualno smanjenje broja obolelih krmača tretiranih probiotikom tokom gravidnosti ili laktacije, u odnosu na broj obolelih kontrolnih (ne tretiranih) krmača, prikazano je grafikonom 2.



**Grafikon 2.** Procent smanjenja broja obolelih krmača u grupama tretiranih probiotikom, tokom gravidnosti (G+P) ili laktacije (L+P), u odnosu na kontrolne krmače

U odnosu na kontrolne krmače, kod kojih je broj obolelih bio najveći (22,5 posto, 9/40), broj obolelih krmača tretiranih probiotikom tokom gravidnosti je bio manji za 66,7 posto (3/40), a kod krmača tretiranih tokom laktacije broj obolelih je bio manji za 44,4 posto (5/40). Ovo smanjenje je bilo statistički visoko značajno ( $p < 0,01$ ) između kontrolnih i krmača tretiranih tokom gravidnosti, a statistički značajno ( $p < 0,05$ ) između kontrolnih i krmača tretiranih tokom laktacije (grafikon 2).

Osnovne performanse rasta i razvoja prasadi, u periodu laktacije (od prašenja do zalučenja), kod kontrolnih i eksperimentalnih krmača, prikazane su u tabeli 15. U svakoj grupi je ispitano 40 legala, sa sličnim brojem ukupno oprasene prasadi, koji je iznosio 495 prasadi u kontrolnoj, 516 prasadi u grupi tretiranoj tokom gravidnosti i 501 prasadi u grupi tretiranoj probiotikom tokom laktacije.

**Tabela 15.** Performanse prasadi u leglima tretiranih i kontrolnih krmača od prašenja do zalučenja ( $\bar{x} \pm SD$ )

		Period tretmana probiotikom "Actisaf Sc 47"		Bez probiotika, kontrolna grupa
		Gravidnost	Laktacija	
Prosečno trajanje laktacije (dani)		33,0 <sup>NS</sup> ±1,60	33,3 <sup>NS</sup> ±1,06	33,2 <sup>NS</sup> ±1,20
Broj legala u grupi		40	40	40
Ukupan broj rođene prasadi u grupi		516	501	498
Prosečan broj oprasene prasadi po leglu	žive	12,22 <sup>a</sup> ±1,88 (8-16)	11,53 <sup>b</sup> ±2,17 (9-15)	11,42 <sup>b</sup> ±2,48 (7-16)
	avitalne	0,27 <sup>a</sup> ±0,60 (1-2)	0,37 <sup>ab</sup> ±0,84 (1-4)	0,46 <sup>b</sup> ±0,86 (1-3)
	mrtve	0,40 <sup>NS</sup> ±0,93 (1-4)	0,62 <sup>NS</sup> ±0,82 (1-3)	0,57 <sup>NS</sup> ±1,03 (1-3)
	ukupno	12,89 <sup>NS</sup> ±2,16 (8-18)	12,52 <sup>NS</sup> ±2,41 (9-17)	12,45 <sup>NS</sup> ±2,61 (7-18)
Prosečna težina živo oprasene prasadi po leglu kod rođenja (kg)		16,43 <sup>A</sup> ±2,17 (12-21)	16,07 <sup>A</sup> ±2,26 (13-21)	13,47 <sup>B</sup> ±2,74 (7-21)
Prosečna težina živo oprasenog prasetu (kg) <sup>1</sup>		1,35	1,34	1,20
Prosečan broj zalučene prasadi po leglu		11,65 <sup>A</sup> ±2,09 (7-16)	11,15 <sup>a</sup> ±1,76 (7-14)	10,0 <sup>Bb</sup> ±2,50 (4-16)
Prosečna težina legla kod zalučenja (kg)		103,6 <sup>A</sup> ±15,66 (51-128)	102,8 <sup>A</sup> ±13,53 (63-103)	79,1 <sup>B</sup> ±16,9 (34-102)
Prosečna težina zalučenog prasetu (kg) <sup>2</sup>		8,89	9,22	7,91
Prosečan dnevni prirast po prasetu od rođenja do zalučenja (g) <sup>3</sup>		226	238	199

U zagradama su granične vrednosti (od - do).

Vrednosti sa različitim superskriptima se statistički značajno razlikuju: <sup>ABC</sup> (p<0,01); <sup>abc</sup> (p<0,05).

<sup>NS</sup> Razlika nije statistički značajna (p>0,05).

<sup>1</sup>Izračunata vrednost (pros. težina živo rođene prasadi u leglu / pros. broj živo rođene prasadi u leglu).

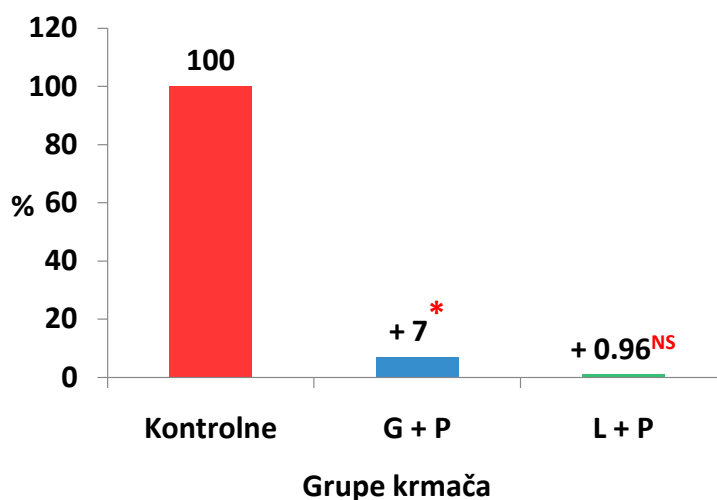
<sup>2</sup>Izračunata vrednost (pros. težina legla kod zalučenja / pros. broj zalučene prasadi po leglu).

<sup>3</sup>Izračunata vrednost (razlika pros. težine zalučenog i novorođenog prasetu, podeljena sa prosečnim brojem dana od rođenja do zalučenja, tj. brojem dana laktacije).

Prosečan broj živo oprasene prasadi se nije statistički značajno (p>0,05) razlikovao između krmača tretiranog probiotikom tokom laktacije (11,53) i kontrolnih (netretiranih) krmača (11,42). Međutim, prosečan broj živo oprasene prasadi kod krmača tretiranih

probiotikom tokom gravidnosti, bio je statistički značajno ( $p < 0,05$ ) veći (12,22), kako u odnosu na krmače tretirane tokom laktacije, tako i u odnosu na kontrolne krmače. Prosečan broj avitalno oprasene prasadi je bio statistički značajno ( $p < 0,05$ ) veći kod kontrolne grupe (0,46), samo u odnosu na krmače tretirane tokom gravidnosti (0,27), dok ova razlika nije bila statistički značajna ( $p > 0,05$ ) između kontrolnih i krmača tretiranih probiotikom tokom laktacije (0,37). Broj mrtvo oprasene (0,40, 0,62 i 0,57) i ukupno oprasene prasadi (12,89, 12,52 i 12,45), nije bio statistički značajno različit ( $p > 0,05$ ) između tretmanskih i kontrolne grupe krmača (tabela 15).

Ovi rezultati pokazuju da je broj živo oprasene prasadi, u odnosu na kontrolnu grupu, povećan za 7,0 posto kod krmača tretiranih probiotikom tokom gravidnosti, a za 0,96 posto kod krmača tretiranih probiotikom tokom laktacije (grafikon 3).



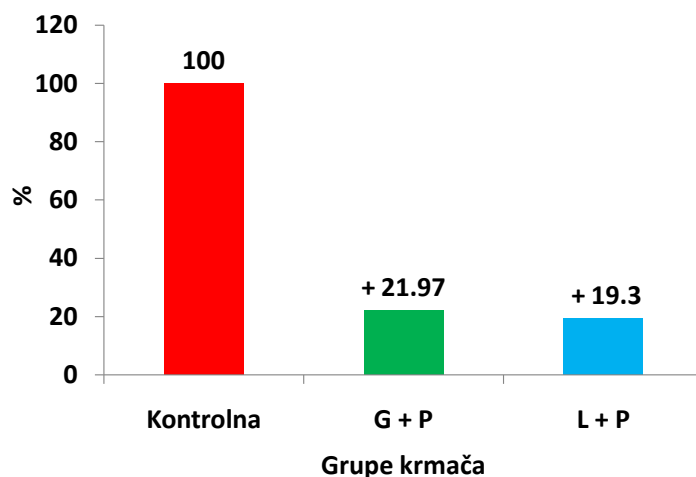
**Grafikon 3.** Procent povećanja broja živo oprasene prasadi u leglu krmača tretiranih probiotikom, tokom gravidnosti (G+P) ili tokom laktacije (L+P), u odnosu na kontrolne (netretirane) krmače. (\*Značaje razlike,  $p < 0,05$ )

Broj živo oprasene prasadi u leglu krmača kontrolne grupe, uzet je kao referentna vrednost (100%).

Prosečna težina živo oprasene prasadi po leglu je bila nešto veća (16,43 kg) kod krmača tretiranih probiotikom tokom gravidnosti, od one kod krmača tretiranih tokom laktacije (16,07 kg), ali ova razlika nije bila statistički značajna ( $p > 0,05$ ). Međutim, obe ove vrednosti su bile visoko statistički značajno ( $p < 0,01$ ) veće u poređenju sa prosečnom težinom prasadi po leglu kontrolnih krmača (13,47 kg) (tabela 15).

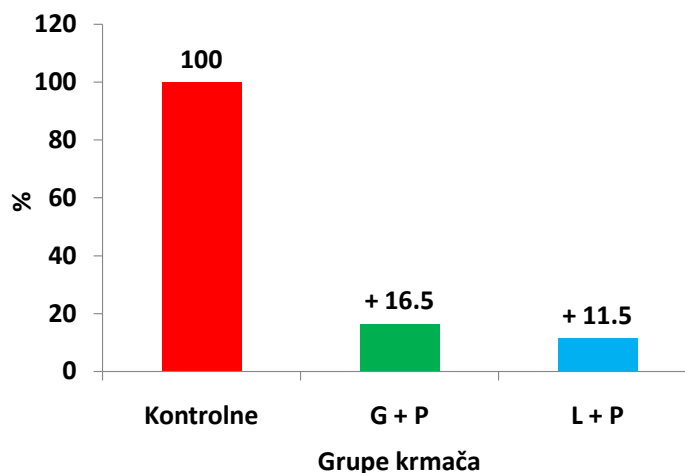
Prosečna telesna masa po prasetu kod prašenja je izračunata na osnovu ukupne težine legla kod prašenja i prosečnog broja prasadi u leglu. Ova vrednost je bila vrlo slična kod krmača tretiranih probiotikom tokom gravidnosti (1,35 kg) i tokom laktacije (1,34 kg), dok je ova vrednost, kod kontrolnih krmača bila niža za oko 150 g (prosečno je iznosila 1,20 kg). Međutim, ove vrednosti su izračunate deljenjem prosečne ukupne težine legla kod prašenja sa prosečnim brojem oprasene prasadi po leglu, pa nije bilo moguće testirati statističku značajnost ovih razlika.

Procentualno povećanje prosečne težine legla kod prašenja, u odnosu na kontrolne krmače, iznosilo je 21,97 posto kod krmača tretiranih probiotikom tokom gravidnosti i 19,3 posto krmača tretiranih probiotikom tokom laktacije (grafikon 4).



**Grafikon 4.** Procent povećanja težine (kg) legla kod prašenja, u grupama krmača tretiranih probiotikom tokom gravidnosti (G+P) ili tokom laktacije (L+P), u odnosu na kontrolne (netretirane) krmače.  
Težina legla krmač kontrolne grupe, uzeta je kao referentna vrednost (100%).

Prosečan broj zalučene prasadi nije bio statistički značajno različit ( $p > 0,05$ ) kod krmača tretiranih probiotikom tokom gravidnosti (11,65) i onih tretiranih tokom laktacije (11,15). Međutim, kod kontrolnih krmača ova vrednost je iznosila 10,0 prasadi i bila je statistički vrlo značajno ( $p < 0,01$ ) manja od one kod krmača iz grupe G+P i statistički značajno manja ( $p < 0,05$ ) od ove vrednosti kod krmača iz grupe L+P (tabela 15).



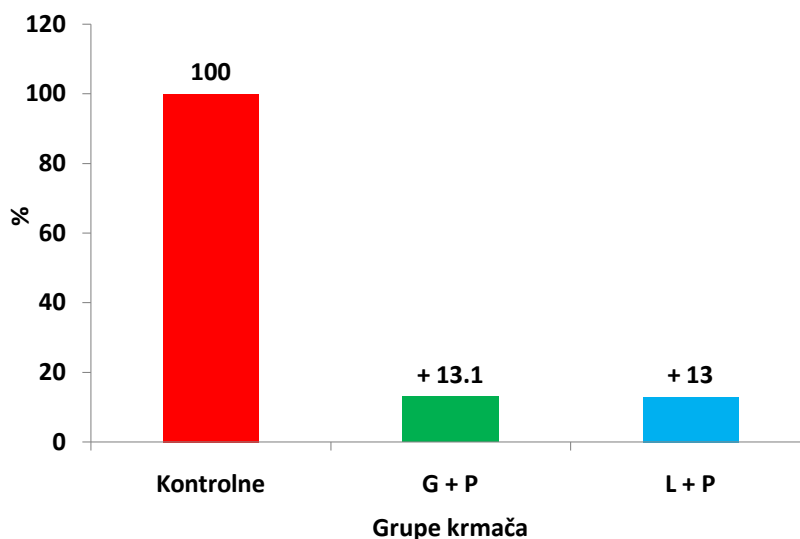
**Grafikon 5.** Procent povećanja broja zalučene prasadi u leglu krmača tretiranih probiotikom tokom gravidnosti (G+P) ili tokom laktacije (L+P), u odnosu na kontrolne (netretirane) krmače.  
Broj živo oprašene prasadi u leglu krmača kontrolne grupe, uzet je kao referentna vrednost (100%).



Procentualno povećanje prosečnog broja zalučene prasadi po leglu, u odnosu na kontrolnu grupu krmača, iznosi 16,5 posto kod krmača tretiranih probiotikom tokom gravidnosti i 11,5 posto kod krmača tretiranih probiotikom tokom laktacije (grafikon 5).

Prosečna težina legla kod zalučenja je bila veoma slična ( $p > 0,05$ ) kod krmača tretiranih probiotikom tokom gravidnosti (103,6 kg) i onih tretiranih tokom laktacije (102,8 kg). Međutim, prosečna težina legla zalučene prasadi kod kontrolnih krmača (79,1 kg) je bila statistički vrlo značajno ( $p < 0,01$ ) manja od one kod krmača iz grupe G+P i grupe L+P (tabela 15). Procentualno povećanje ove vrednosti, u odnosu na kontrolnu grupu, iznosi 13 posto kod krmača tretmanske grupe G+P i L+P (grafikon 6).

Prosečna težina zalučenog praseta je iznosila oko 9 kg kod krmača tretmanske grupe G+P i L+P, a kod kontrolnih krmača 7,9 kg, što je za 2 kg manje. Međutim, ova vrednost je izračunata na osnovu ukupne težine i broja zalučene prasadi po leglu. Zbog toga, nije ustanovljeno da li je ova razlika statistički značajna.

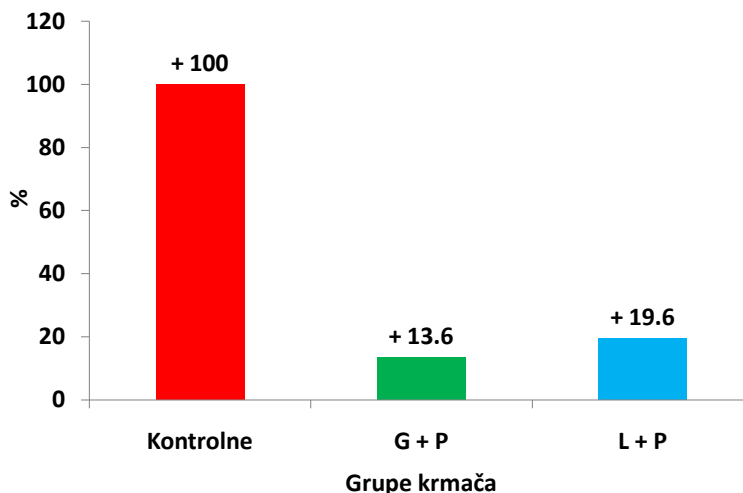


**Grafikon 6.** Procent povećanja težine legla na zalučenju, kod krmača tretiranih probiotikom tokom gravidnosti (G+P) ili tokom laktacije (L+P), u odnosu na kontrolne (netretirane) krmače.

*Broj živo oprasene prasadi kontrolne grupe, uzet je kao referentna vrednost (100%).*

Prosečan dnevni prirast po prasetu, od rođenja do zalučenja, izračunat je tako što je razlika prosečne težine legla kod zalučenja i prašenja, podeljena sa prosečnim brojem dana trajanja laktacije za određenu grupu krmača. Ova vrednost je bila dosta slična kod krmača tretmanske grupe G+P (226 g) i L+P (238 g), dok je prosečan prirast po prasetu tokom laktacije bio znatno niži (199 g), kod krmača kontrolne grupe (tabela 15). Međutim, zbog toga što su ove vrednosti dobijene računskim putem, nije mogla biti ustanovljena statistička značajnost ovih razlika. Ipak se, iz grafikona 7, vidi da je dnevni

prirast, kod krmača tretmanske grupe G+P bio veći za 13,6 posto, a kod krmača tretmanske grupe L+P za 19,6 posto.



**Grafikon 7.** Procent povećanja dnevnog prirasta po prasetu od rođenja do zalučenja, kod krmača tretiranih probiotikom, tokom gravidnosti (G+P) ili tokom laktacije (L+P), u odnosu na kontrolne (netretirane) krmače.

*Broj živo oprasene prasadi kontrolne grupe, uzet je kao referentna vrednost (100%).*

Od ukupnog broja ispitivanih legala, u grupi krmača tretiranih probiotikom tokom gravidnosti ili laktacije, diareja je klinički dijagnostikovana kod istog broja legala (5 legala, odnosno 12,5 posto). Međutim, kod krmača kontrolne grupe, od diareje je obolelo statistički značajno ( $p < 0,05$ ) više legala (11 legala, odnosno 27,5 posto) (tabela 16).

**Tabela 16.** Zdravstveno stanje prasadi u leglima tretiranih i kontrolnih krmača tokom laktacije ( $\bar{x} \pm SD$ )

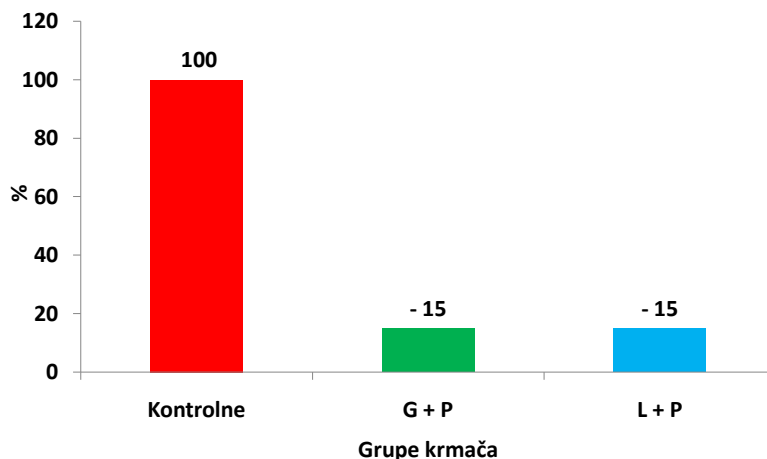
		Period tretmana probiotikom "Actisaf Sc 47"		Bez probiotika, kontrolna grupa
		Gravidnost	Laktacija	
Broj legala u grupi		40	40	40
Broj legala sa diarejom	n	<b>5</b> ±0,33 <sup>a</sup>	<b>5</b> ±0,33 <sup>a</sup>	<b>11</b> ±0,45 <sup>b</sup>
	%	12.5	12.5	27.5
Uginulo prasadi u prva tri dana po prašenju	Ukupno	17	26	39
	Pp <sup>1</sup>	<b>0,43</b> <sup>a</sup> ±0,87	<b>0,65</b> <sup>ab</sup> ±0.80	<b>0,97</b> <sup>b</sup> ±1,23
Uginulo prasadi od prašenja do zalučenja	Ukupno	n	20/489	31/461
		%	4,1	6,7
	Pp <sup>1</sup>	<b>0,50</b> <sup>a</sup> ±1,04	<b>0,78</b> <sup>a</sup> ±0,92	<b>1,33</b> <sup>b</sup> ±1,37

<sup>1</sup>Pp – Prosečno po leglu.

Vrednosti sa različitim superskriptima se statistički značajno razlikuju: <sup>ABC</sup> ( $p < 0,01$ ); <sup>abc</sup> ( $p < 0,05$ ).

<sup>NS</sup> Razlika nije statistički značajna ( $p > 0,05$ ).

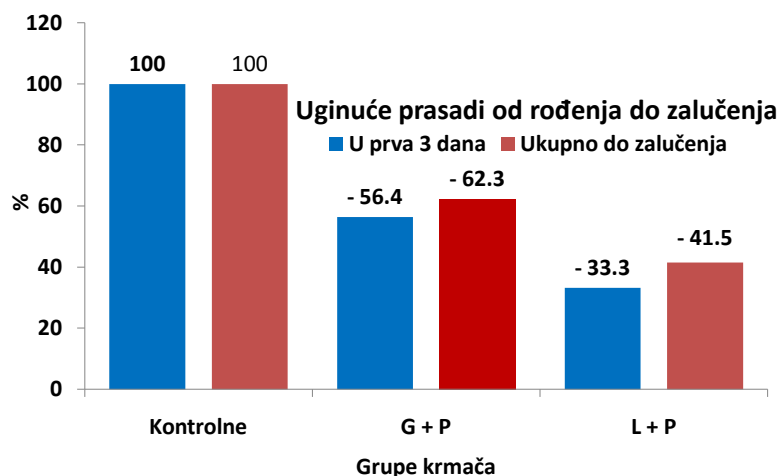
U odnosu na kontrolne krmače, broj legala obelelih od diareje je smanjen za 15 posto kod krmača tretmanske grupe G+P i L+P (grafikon 8).



**Grafikon 8.** Procent smanjenja broja legala sa diarejom tokom laktacije, kod krmača tretiranih probiotikom, tokom gravidnosti (G+P) ili tokom laktacije (L+P), u odnosu na kontrolne (netretirane) krmače.

*Broj živo oprasene prasadi kontrolne grupe, uzet je kao referentna vrednost (100%).*

Unutar prva tri dana po prašenju, po leglu je prosečno uginulo 0,43 praseta kod krmača tretmanske grupe G+P i 0,65 praseta kod krmača tretmanske grupe L+P, a ova razlika nije bila statistički značajna ( $p > 0,05$ ). Prosečan broj uginule prasadi po leglu, unutar prva tri dana po rođenju, kod kontrolne grupe krmača je iznosio 0,97 praseta i bio je statistički značajno veći ( $p < 0,05$ ) samo od ove vrednosti kod krmača tretmanske grupe G+P (tabela 16).



**Grafikon 9.** Procent smanjenja ukupnog broja uginule prasadi, kod krmača tretiranih probiotikom, tokom gravidnosti (G + P) ili tokom laktacije (L + P), u odnosu na kontrolne (netretirane) krmače.

*Broj živo oprasene prasadi kontrolne grupe, uzet je kao referentna vrednost (100%).*

Prosečan broj uginule prasadi u prva tri dana po prašenju, u odnosu na kontrolnu grupu, smanjen je za 56,4 posto kod tretmanske grupe G+P, a za 33,3 posto kod krmača tretmanske grupe L+P (grafikon 9).

Tokom laktacije, ukupno je po leglu, uginulo prosečno 0,50 prasadi kod krmača tretmanske grupe G+P i 0,78 prasadi kod krmača tretmanske grupe L+P, a razlika nije bila statistički značajna ( $p>0,05$ ). Ova vrednost je, kod kontrolne grupe krmača iznosila 1,33 praseta i bila je statistički značajno veća ( $p<0,05$ ) u poređenju sa obe tretmanske grupe (tabela 16).

Ukupan broj uginule prasadi tokom laktacije, u poređenju sa kontrolnom grupom krmača, smanjen je za 62,3 posto kod tretmanske grupe krmača G+P, a za 41,5 posto kod tretmanske grupe krmača L+P (grafikon 9).

Prosečno trajanje intervala od zalučenja do pojave estrusa, iznosilo je 7,4 dana kod tretmanske grupe krmača G+P, a 7,3 dana kod tretmanske grupe krmača L+P. Razlik nije bila statistički značajna ( $p>0,05$ ). Kod kontrolnih krmača, ovaj interval je bio statistički značajno duži ( $p<0,05$ ) i iznosio je 9,4 dana (tabela 17).

**Tabela 17.** Reproduktivna aktivnost krmača posle zalučenja ( $\bar{x} \pm SD$ )

		Period tretmana probiotikom "Actisaf Sc 47"		Bez probiotika, kontrolna grupa
		Gravidnost	Laktacija	
Broj zalučenih krmača		40	40	40
Prosečno trajanje intervala od zalučenja do pojave estrusa (dani)		<b>7,4<sup>a</sup></b> $\pm 5,06$ (3-21)	<b>7,3<sup>a</sup></b> $\pm 3,66$ (4-21)	<b>9,4<sup>b</sup></b> $\pm 4,99$ (4-21)
Krmače u estrusu do 7. dana posle zalučenja	n	33	33	20
	%	<b>82,5<sup>A</sup></b> $\pm 0,56$	<b>82,5<sup>A</sup></b> $\pm 0,67$	<b>50,0<sup>B</sup></b> $\pm 2,98$
	Pti <sup>1</sup>	5,4 <sup>NS</sup> $\pm 1,25$	5,8 <sup>NS</sup> $\pm 1,06$	5,9 <sup>NS</sup> $\pm 0,94$
Krmače koje nisu povadale <sup>2</sup> do 45. dana posle VO	n	33	34	31
	%	<b>82,5<sup>a</sup></b> $\pm 0,77$	<b>85<sup>a</sup></b> $\pm 0,81$	<b>77,5<sup>b</sup></b> $\pm 1,02$
Prosečno trjanje intervala od VO do povadanja (dani)		23,29 <sup>NS</sup> $\pm 6,80$	27,5 <sup>NS</sup> $\pm 7,48$	28,3 <sup>NS</sup> $\pm 7,00$

<sup>1</sup>Pti - prosečno trajanje ovog intervala (dani). VO - veštačko osemenjavanje.

<sup>2</sup>Nije otkrivena manifestacija estrusa, a ultrazvučnim pregledom dijagnostikovana gravidnost.

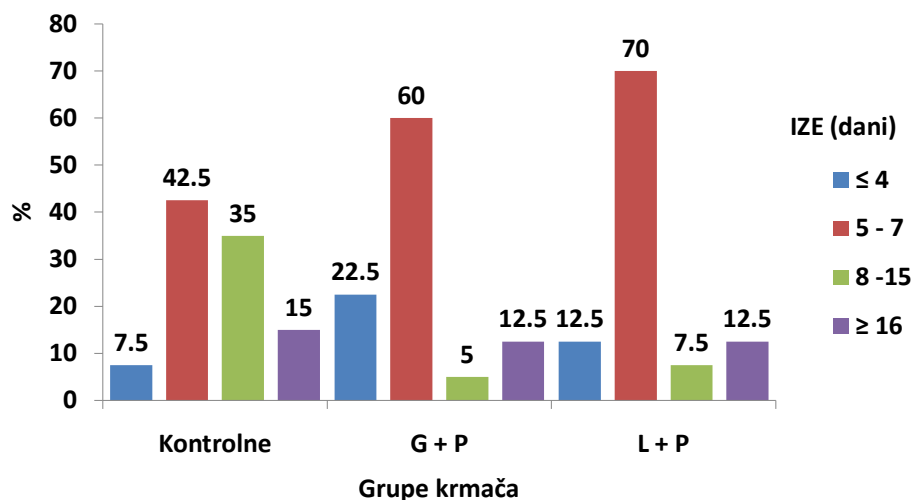
Vrednosti sa različitim superskriptima se statistički značajno razlikuju: <sup>ABC</sup> ( $p<0,01$ ); <sup>abc</sup> ( $p<0,05$ ).

<sup>NS</sup> Razlika nije statistički značajna ( $p>0,05$ ).

Unutar prvih 7 dana po zalučenju, estrus je manifestovalo 82,5 posto krmača tretmanske grupe G+P i L+P, dok je, unutar ovog intervala, estrus manifestovalo statistički vrlo značajno manje ( $p<0,01$ ) krmača kontrolne grupe (50 posto). Kod krmača koje se manifestovale estrus unutar ovog intervala, prosečno trajanje intervala od zalučenja do estrusa se kretalo između 5,4 i 5,9 dana i nije se značajno razlikovalo između krmača tretmanskih i kontrolne grupe (tabela 17).

Distribucija intervala od zalučenja do pojave estrusa (IZE), kod pojedinih grupa krmača, prikazana je u grafikonu 10.

Iz grafikona 10 se vidi da najveći broj svih ispitivanih krmača, manifestuje estrus između 5. i 7. dana po zalučenju. Međutim, u ovom intervalu je estrus manifestovalo najviše krmača tretmanske grupe L+P (70 posto), zatim krmače tretmanske grupe G+P (60 posto), dok je, u ovom intervalu, estrus otkriven kod samo 42,5 posto krmača kontrolne grupe. Unutar prvih 4 dana po zalučenju, estrus je manifestovalo najviše krmača tretmanske grupe G+P (22,5 posto), zatim krmače tretmanske grupe L+P (12,5 posto), a najmanje krmače kontrolne grupe (7,5 posto). Tokom druge nedelje po zalučenju, estrus je manifestovalo najviše kontrolnih krmča (35 posto), zatim krmače tretmanske grupe L+P (7,5 posto), a najmanje krmače tretmanske grupe G+P (5 posto). Znatno prolongiran interval između zalučenja i pojave prvog estrusa ( $\geq 16$  dana), ustanovljen je kod identičnog broja krmača tretmanske grupe G+P (12,5 posto) i L+P (12,5 posto) i kod nešto većeg broja (15 posto) krmača kontrolne grupe.



**Grafikon 10.** Distribucija trajanja intervala zalučenje - estrus (IZE), kod kontrolnih i krmača tretiranih probiotikom tokom gravidnosti (G+P) ili laktacije (L+P)

Poboljšanje pojedinih ispitivanih parametara, ostvareno primenom probiotika u ishrani gravidnih ili krmača u laktaciji, ocenjeno na osnovu povećanja ili smanjenja vrednosti određenih parametara, u poređenju sa kontrolnim (ne tretiranim) krmačama, prikazano je u tabeli 18.

Tako je primena probiotika kod gravidnih i krmača u laktaciji, u odnosu na kontrolne krmače, dovela do statistički značajnog smanjenja: (1) broja krmača sa oboljenjem materice i/ili vimena, (2) broja legala sa diarejom, (3) prosečnog broja prasadi po leglu uginule u prva tri dana po prašenju, (4) prosečnog broja ukupno uginule prasadi po leglu, od prašenja do zalučenja i (5) prosečnog trajanja intervala od zalučenja do pojave estrusa (dani). Sa druge strane, primena probiotika kod gravidnih ili krmača u laktaciji, u poređenju sa kontrolnim krmčama, dovela je do povećanja: (1) prosečnog broja živo oprasene prasadi po leglu, (2) prosečne težine (kg) legla kod prašenja, (3) prosečne težine (kg) živo oprasenog praseta, (4) prosečnog broja zalučene prasadi po leglu, (5) prosečne

težine (kg) legla kod zalučenja, (6) prosečne težine (kg) zalučenog praseta, (7) prosečnog dnevnog prirast (g) po prasetu, (8) broja krmača u estrusu do 7. dana po zalučenju i (9) broja krmača koje nisu povadale do 45. dana posle veštačkog osemenjavanja u prvom postlaktacijskom estrusu.

**Tabela 18.** Rekapitulacija poređenja značajnijih rezultata primene probiotika kod gravidnih i krmača u laktaciji, sa rezultatima kontrolnih krmača

Parametar	U odnosu na kontrolne krmače	
	Probiotik tokom gravidnosti	Probiotik tokom laktacije
Broj krmača sa oboljenjem materice i/ili vimena	Samanjen za 66,7%** (3/9)	Samanjen za 44,4%* (5/9)
Prosečan broj živo oprasene prasadi po leglu	Povećan za 7,0%* (12,22 / 11,42)	Povećan za 0,96% <sup>NS</sup> (11,53 / 11,42)
Prosečna težina živo oprasenog praseta (kg) <sup>1</sup>	Povećan za 8,3% (1,3 / 1,2)	Povećan za 8,3% (1,3 / 1,2)
Prosečna težina legla kod prašenja (kg)	Povećana za 21,9%** (16,43 / 13,47)	Povećana za 19%** (16,07 / 13,47)
Prosečan broj zalučene prasadi po leglu	Povećan za 16,5%** (11,65 / 10,0)	Povećan za 15,5%* (11,15 / 10,0)
Prosečna težina legla kod zalučenja (kg)	Povećana za 13,1%** (103,64 / 79,1)	Povećana za 13%** (102,86 / 79,1)
Prosečna težina zalučenog praseta (kg) <sup>2</sup>	Povećan za 12,5% (8,9 / 7,9)	Povećan za 12,5% (9,2 / 7,9)
Prosečan dnevni prirast po prasetu (g) <sup>3</sup>	Povećan za 13,6% (226 / 199)	Povećan za 19,6% (238 / 199)
Broj legala sa diarejom	Smanjen za 15%* (5 / 11)	Smanjen za 15%* (5 / 11)
Prosečan broj prasadi po leglu uginule u prva tri dana po prašenju	Smanjen za 56,4%* (17 / 39)	Smanjen za 33,4%* (26 / 39)
Prosečan broj ukupno uginule prasadi po leglu, od prašenja do zalučenja	Smanjen za 62,3%* (20 / 53)	Smanjen za 41,5%* (31 / 53)
Broj krmača u estrusu do 7. dana po zalučenju	Povećan za 32,5%** (33 / 20)	Povećan za 32,5%** (33 / 20)
Prosečno trajanje intervala od zalučenja do pojave estrusa (dani)	Smanjeno za 21,3%* (7,4 / 9,4)	Smanjeno za 21,3%* (7,3 / 9,4)
Broj krmača koje nisu povadale <sup>4</sup> do 45. dana posle VO	Povećan za 5%* (82,5% / 77,5%)	Povećan za 7,5%* (85% / 77,5%)

Statistički značajna razlika, u odnosu na kontrolne krmače: \* p<0,05; \*\* p<0,01.

<sup>NS</sup> Nije statistički znajana razlika u odnosu na kontrolne krmače (p>0,05).

U zagradama: vrednost tretmanske grupe / vrednost kontrolne grupe.

<sup>1,2,3</sup> Izračunata vrednost, pa nije bilo moguće testirati statističku značajnost razlika.

<sup>4</sup> Nije otkrivena manifestacija estrusa, a ultrazvučnim prgledom dijagnostikovana je gravidnost.

### 5.2.2. TRETMAN PRASADI PROBIOTSKIM PREPARATIMA

Ispitivan je uticaj peroralnog tretmana samo novorođene prasadi probiotskim preparatima (*One Shot*, *Coloron Forte Plus* i *Piggy Guard Forte Plus*), u leglima zdravih i bolesnih krmča, na osnovne performanse prasadi, u prirodu od rođenja do zalučenja.

Osnovni parametri legla, neposredno posle prašenja kod zdravih krmča, prikazani su u tabeli 19. Prosečan broj živo rođene prasadi po leglu se nije značajno ( $p>0,05$ ) razlikovao između grupe tretirane probioticima (9,43 praseta) i kontrolne, ne tretirane, grupe (9,63 praseta). Prosečna telesna masa praseta kod rođenja, takođe je bila vrlo slična kod tretmanske grupe (1,31 kg) i kontrolne grupe (1,32 kg). Ove vrednosti se nisu statistički značajno razlikovale ( $p>0,05$ ).

**Tabela 19.** Parametri legla neposredno posle prašenja, kod zdravih krmča ( $\bar{x} \pm SD$ )

P a r a m e t a r	Ogledne grupe	
	Tretman	Kontrola
Ispitivano legala (n)	30	30
Ukupno živo oprasene prasadi (n)	283	289
Prosečno živo oprasene prasadi po leglu	<b>9,43</b> $\pm$ 0,94 <sup>NZ</sup> (8 – 11)	<b>9,63</b> $\pm$ 1,22 <sup>NZ</sup> (7 – 12)
Prosečna telesna masa praseta kod prašenja, kg	<b>1,31</b> $\pm$ 0,98 <sup>NZ</sup> (1,11 – 1,48)	<b>1,32</b> $\pm$ 1,04 <sup>NZ</sup> (1,14 – 1,50)

<sup>NZ</sup> Razlika nije statistički značajna ( $p>0,05$ ).

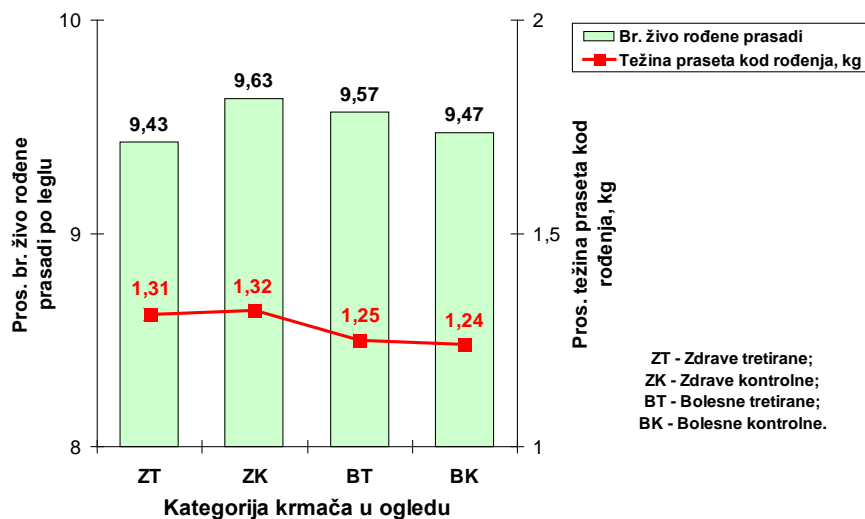
Osnovni parametri legla, neposredno posle prašenja kod bolesnih krmča, prikazani su u tabeli 20. Prosečan broj živo rođene prasadi po leglu se nije značajno ( $p>0,05$ ) razlikovao između grupe tretirane probioticima (9,57 praseta) i kontrolne, ne tretirane, grupe (9,47 praseta). Prosečna telesna masa praseta kod rođenja, takođe je bila vrlo slična kod tretmanske grupe (1,25 kg) i kontrolne grupe (1,24 kg). Ove vrednosti se nisu statistički značajno razlikovale ( $p>0,05$ ).

**Tabela 20.** Parametri legla neposredno posle prašenja, kod bolesnih krmča ( $\bar{x} \pm SD$ )

P a r a m e t a r	Ogledne grupe	
	Tretman	Kontrola
Ispitivano legala (n)	30	30
Trajanje laktacije (dani)	32	32
Ukupno živo oprasene prasadi (n)	287	284
Prosečno živo oprasene prasadi po leglu	9,57 $\pm$ 1,17 <sup>NS</sup> (7 – 12)	<b>9,47</b> $\pm$ 1,17 <sup>NS</sup> (7 – 11)
Prosečna telesna masa praseta kod prašenja, kg	<b>1,5</b> $\pm$ 1,08 <sup>NS</sup> (1,09 – 1,37)	<b>1,24</b> $\pm$ 1,18 <sup>NS</sup> (1,06 – 1,43)

<sup>NS</sup> Razlika nije statistički značajna ( $p>0,05$ ).

Prikazani rezultati pokazuju da su prosečan broj živo rođene prasadi i njihova prosečna telana masa kod rođenja, bili dobro ujednačeni kod svih ispitivanih grupa: tretmanske (9,43 praseta i 1,31 kg) i kontrolne (9,63 praseta i 1,32 kg) grupe zdravih krmača, kao i kod tretmanske (9,57 praseta i 1,25 kg) i kontrolne (9,47 praseta i 1,24 kg) grupe bolesnih krmača (grafikon 11). Zbog toga se razlike u dobijenim vrednostima parametara legla, mogu pripisati uticaju tretmana prasadi probiotskim preparatima.



**Grafikon 11.** Ujednačenost ispitivanih legala po prosečnom broju živo rođene prasadi i telesnoj masi praseta kod rođenja ( $p > 0,05$ )

Ukupan broj uginule prasadi, tokom laktacije, iznosio je 8 prasadi (2,8 posto od ukupno 283 živo rođene prasadi) u grupi tretiranoj probioticima i 16 prasadi (5,54 posto od ukupno 289 živo rođene prasadi) u kontrolnoj, netretiranoj grupi (tabela 21).

**Tabela 21.** Parametri legla od prašenja do zalučenja, kod zdravih krmača ( $\bar{x} \pm SD$ )

P a r a m e t a r	Ogledne grupe	
	Tretman	Kontrola
Ispitivano legala (n)	30	30
Trajanje laktacije (dani)	32	32
Ukupno uginulo prasadi tokom laktacije	n	8
	%	<b>2,8</b>
Prosečno uginule prasadi po leglu	<b>0,27 ± 0,58</b>	<b>0,53 ± 0,73</b>
	(1 – 2)	(1 – 2)
Ukupno zalučeno prasadi (n)	275	273
Prosečno zalučeno prasadi po leglu	<b>9,16 ± 0,83</b>	<b>9,10 ± 1,06</b>
	(8 – 11)	(7 – 11)
Prosečna telesna masa (kg) praseta kod zalučenja	<b>8,60 ± 0,5</b>	<b>7,53 ± 0,73</b>
	(8 – 9)	(6 – 9)
Prosečan dnevni prirast (g) po prasetu tokom laktacije	<b>228,0 ± 16,73</b>	<b>193,8 ± 3,74</b>
	(199 – 268)	(186 – 200)



Prosečan broj uginule prasadi po leglu u tretmanskoj grupi je iznosio 0,27 praseta, a u kontrolnoj 0,53 praseta. Ova razlika je statistički značajna ( $p < 0,05$ ) (tabela 21).

Prosečan broj zalučene prasadi je iznosio 9,16 u tretiranoj grupi i 9,10 prasadi u kontrolnoj grupi. Prosečna telesna masa praseta kod zalučenja je iznosila 8,6 g u tretiranoj i 7,53 g u kontrolnoj grupi. Prosečan dnevni prirast po prasetu, tokom laktacionog perioda, iznosio je 228 g kod tretirane i 193,8 g kod kontrolne grupe (tabela 21). Ove razlike su statistički značajne ( $p < 0,05$ ).

Parametri legla bolesnih krmača, posle probiotskog tretmana prasadi, prikazani su u tabeli 22.

Ukupan broj uginule prasadi, tokom laktacije, iznosio je 27 prasadi (9,41 posto od ukupno 287 živo rođene prasadi) u grupi tretiranoj probioticima i 52 prasadi (18,31 posto od ukupno 284 živo rođene prasadi) u kontrolnoj, netretiranoj grupi.

Prosečan broj zalučene prasadi je iznosio 8,67 u tretiranoj grupi i 7,73 prasadi u kontrolnoj grupi. Prosečna telesna masa praseta kod zalučenja je iznosila 7,17 g u tretiranoj i 6,97 g u kontrolnoj grupi. Prosečan dnevni prirast po prasetu, tokom laktacionog perioda, iznosio je 185,1 g kod tretirane i 178,6 g kod kontrolne grupe.

**Tabela 22.** Parametri legla od prašenja do zalučenja, kod bolesnih krmača ( $\bar{x} \pm SD$ )

P a r a m e t a r		Ogledne grupe	
		Tretman	Kontrola
Ispitivano legala (n)		30	30
Trajanje laktacije (dani)		32	32
Ukupno uginulo prasadi tokom laktacije	n	27	52
	%	9,41	18,31
Prosečno uginule prasadi po leglu		<b>0,90</b> $\pm$ 0,9 (1 – 3)	<b>1,73</b> $\pm$ 1,51 (1 – 5)
Ukupno zalučeno prasadi (n)		260	232
Prosečno zalučeno prasadi po leglu		<b>8,67</b> $\pm$ 1,15 (6 – 11)	<b>7,73</b> $\pm$ 1,9 (4 – 11)
Prosečna telesna masa (kg) praseta kod zalučenja		<b>7,17</b> $\pm$ 0,91 (6 – 9)	<b>6,97</b> $\pm$ 1,0 (5 – 9)
Prosečan dnevni prirast (g) po prasetu tokom laktacije		<b>185,1</b> $\pm$ 3,37 (179 – 191)	<b>178,6</b> $\pm$ 3,63 (171 – 189)

Zbirni prikaz parametarar legla kod tretmanske i kontrolne grupe zdravih i bolesnih krmača, sa testom značajnosti razlika u vrednostima pojedinih parametara, prikazan je u tabeli 23.

Prosečan broj živo oprasene prasadi po leglu (između 9,43 i 9,63 praseta), kao i prosečna telesna masa praseta kod prašenja (između 1,24 g i 1,32 g), nisu se statistički značajno razlikovao između eksperimentalnih grupa ( $p > 0,05$ ).

Po leglu tretirane prasadi zdravih krmača je, od prašenja do zalučenja, prosečno uginulo 0,27 praseta, dok je kod kontrolnih (netretiranih) legala ovaj broj iznosio 0,53 praseta, ali ova razlika nije statistički značajna ( $p > 0,05$ ). Prosečan broj uginule prasadi, po tretiranom leglu bolesnih krmača je iznosio 0,90 praseta i bio je statistički značajno manji ( $p < 0,05$ ) od ove vrednosti (1,73 praseta) u kontrolnim (ne tretiranim) leglima. Statistički visoko značajno ( $p < 0,01$ ) manji prosečan broj uginule prasadi, ustanovljen je u tretiranim (0,27) i kontrolnim (0,53) leglima zdravih krmača, u poređenju sa tretiranim (0,90) i kontrolnim (1,73) leglima bolesnih krmača.

**Tabela 23.** Zbirni prikaz značajnosti razlika parametara prasadi u leglu od prašenja do zalučenja, kod zdravih i bolesnih krmača ( $\bar{x} \pm SD$ )

P a r a m e t a r	Ogledne grupe			
	<i>Zdrave krmače</i>		<i>Bolesne krmače</i>	
	Tretman	Kontrola	Tretman	Kontrola
Ispitivano legala (n)	30	30	30	30
Trajanje laktacije (dani)	32	32	32	32
Ukupno živo oprašene prasadi (n)	283	289	287	284
Prosečno živo oprašene prasadi po leglu	<b>9,43<sup>A</sup></b> $\pm 0,94$ (8 – 11)	<b>9,63<sup>B</sup></b> $\pm 1,22$ (7 – 12)	<b>9,57<sup>C</sup></b> $\pm 1,17$ (7 – 12)	<b>9,47<sup>D</sup></b> $\pm 1,17$ (7 – 11)
Prosečna telesna masa praseta kod prašenja, kg	<b>1,31<sup>A</sup></b> $\pm 0,98$ (1,11 – 1,48)	<b>1,32<sup>B</sup></b> $\pm 1,04$ (1,14 – 1,50)	<b>1,25<sup>C</sup></b> $\pm 1,08$ (1,09 – 1,37)	<b>1,24<sup>D</sup></b> $\pm 1,18$ (1,06 – 1,43)
Ukupno uginulo prasadi tokom laktacije	n	8	16	27
	%	<b>2.83</b>	<b>5.54</b>	<b>9.41</b>
Prosečno uginule prasadi po leglu	<b>0,27<sup>BC</sup></b> $\pm 0,58$ (1 – 2)	<b>0,53<sup>AE</sup></b> $\pm 0,73$ (1 – 2)	<b>0,90<sup>CdE</sup></b> $\pm 0,92$ (1 – 3)	<b>1,73<sup>ABd</sup></b> $\pm 1,51$ (1 – 5)
Ukupno zalučeno prasadi (n)	275	273	260	232
Prosečno zalučeno prasadi po leglu	<b>9,16<sup>A</sup></b> $\pm 0,83$ (8 – 11)	<b>9,10<sup>B</sup></b> $\pm 1,06$ (7 – 11)	<b>8,67<sup>ABC</sup></b> $\pm 1,15$ (6 – 11)	<b>7,73<sup>ABC</sup></b> $\pm 1,91$ (4 – 11)
Prosečna telesna masa (kg) praseta kod zalučenja	<b>8,60<sup>ABC</sup></b> $\pm 0,5$ (8 – 9)	<b>7,53<sup>Aa</sup></b> $\pm 0,73$ (6 – 9)	<b>7,17<sup>C</sup></b> $\pm 0,91$ (6 – 9)	<b>6,97<sup>Ba</sup></b> $\pm 1,0$ (5 – 9)
Prosečan dnevni prirast (g) po prasetu tokom laktacije	<b>228<sup>ADE</sup></b> $\pm 16,73$ (199 – 268)	<b>194<sup>ABC</sup></b> $\pm 3,74$ (186 – 200)	<b>185<sup>CEF</sup></b> $\pm 3,37$ (179 – 191)	<b>179<sup>BDF</sup></b> $\pm 3,63$ (171 – 189)

<sup>ABC</sup> Vrednosti sa istim superskriptom, unutar istog reda, su statistički značajne: <sup>ABC</sup> ( $p < 0,01$ ); <sup>abc</sup> ( $p < 0,05$ ).

Prosečan broj zalučene prasadi po leglu zdravih tretiranih krmača je iznosio 9,16 praseta, dok je, kod netretiranih (kontrolnih) legala prosečno zalučeno 9,10 praseta. Ova razlika nije statistički značajna ( $p > 0,05$ ). Međutim, prosečan broj zalučene prasadi u tretiranim leglima bolesnih krmača (8,67 praseta) je statistički visoko značajno ( $p < 0,01$ ) veći u odnosu na prosečan broj zalučene prasadi u netretiranim (kontrolnim) leglima (7,63 praseta). Prosečan broj zalučene prasadi po tretiranom (9,16) i netretiranom (9,10) leglu zdravih krmača, statistički je visoko značajno ( $p > 0,01$ ) veći od ove vrednosti kod tretiranih (8,67) i netretiranih (7,63) legala bolesnih krmača.

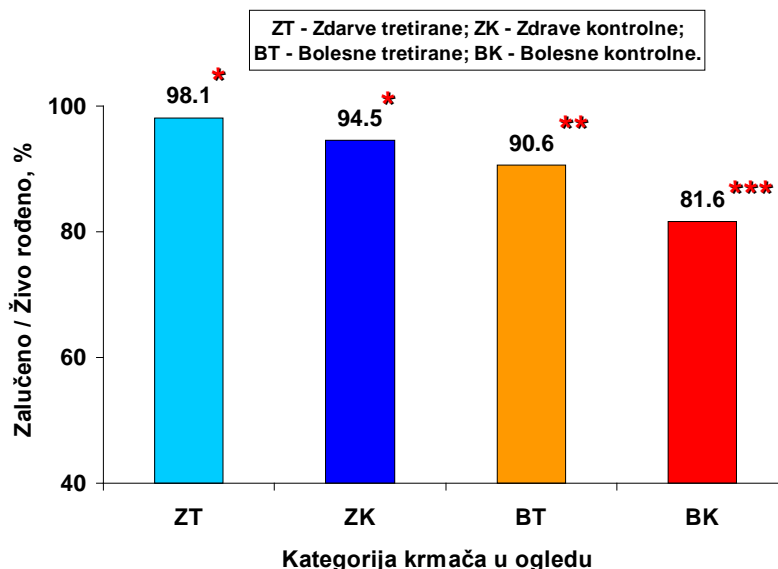
Prosečna telesna masa po prasetu kod zalučenja je izosila 8,6 kg kod tretiranih i 7,53 kg kod netretiranih legala zdravih krmača. Ova razlika je visoko statistički značajna ( $p < 0,01$ ). U leglima bolesnih krmača, prosečna telesna masa po prasetu kod zalučenja se nije statistički značajno ( $p > 0,05$ ) razlikovala između tretiranih (7,17 kg) i netretiranih (6,97 kg) legala, iako je ova vrednost, ipak, bila nešto veća kod tretiranih legala. Najveća prosečna telesna masa zalučenog praseta je postignuta u tretiranim leglima zdravih krmača (8,6 kg). Ova vrednost je bila statistički visoko značajno ( $p < 0,01$ ) veća od svih ostalih oglednih grupa. Prosečna telesna masa praseta kod zalučenja u leglima netretiranih zdravih krmača (7,53 kg) i u leglima tretiranih bolesnih krmača (7,17 kg), nije se statistički značajno razlikovala ( $p > 0,05$ ), a bila je statistički značajno veća ( $p < 0,05$ ) od one u netretiranim leglima bolesnih krmača (6,97 kg).

Najveći prosečan dnevni prirast (228 g), tokom perioda od rođenja do zalučenja, postigla su prasadi u tretiranim leglima zdravih krmača, u odnosu na netretirana legla zdravih krmača (194 g), na tretirana legla bolesnih krmača (185 g), kao i u odnosu na netretirana legla bolesnih krmača (179 g). Ove razlike su visoko statistički značajne ( $p < 0,01$ ).

Vrednosti prosečnog dnevnog prirasta prasadi, su statistički visoko značajno različite ( $p < 0,01$ ) i između tretiranih i netretiranih legala unutar grupe zdravih (228 g prema 194 g) i bolesnih krmača (185 g prema 179 g).

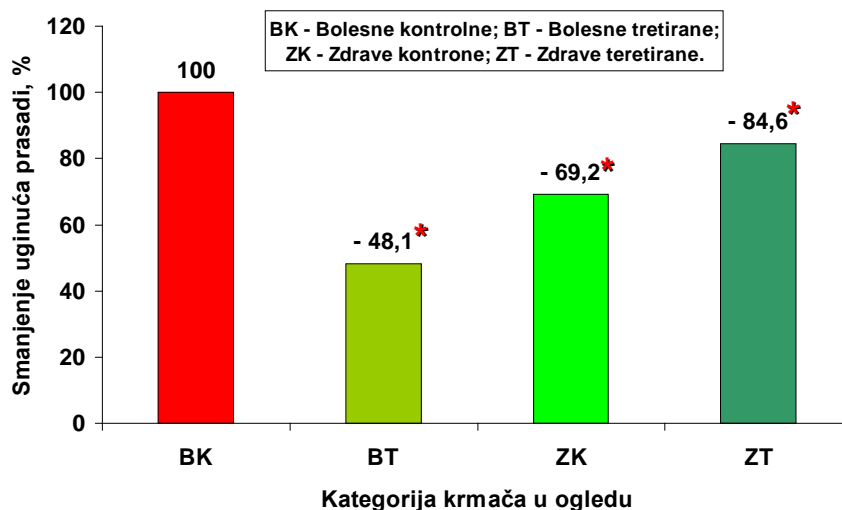
Procentualni uticaj tretmana prasadi probiotskim preparatima, u leglima zdravih i bolesnih krmača, na stepen poboljšanja ispitivanih parametara legla, prikazan je u grafikonima 12 do 17.

Tako se pokazalo da je najveći procentualni odnos broja živo rođene i zalučene prasadi (+98,1 posto), bio u tretiranim leglima zdravih krmača, zatim u netretiranim leglima zdravih krmača (+94,5 posto), u tretiranim leglima bolesnih krmača (90.6%), dok je ovaj odnos bio najmanji (+81,6 posto) u netretiranim leglima bolesnih krmača. Razlike su bile statistički visoko značajne ( $p < 0,01$ ) (grafikon 12).



**Grafikon 12.** Procentualni odnos broja zalučene od broja živo oprašene prasadi  
Vrednosti sa različitim brojem zvezdica se značajno razlikuju ( $p < 0,01$ ).

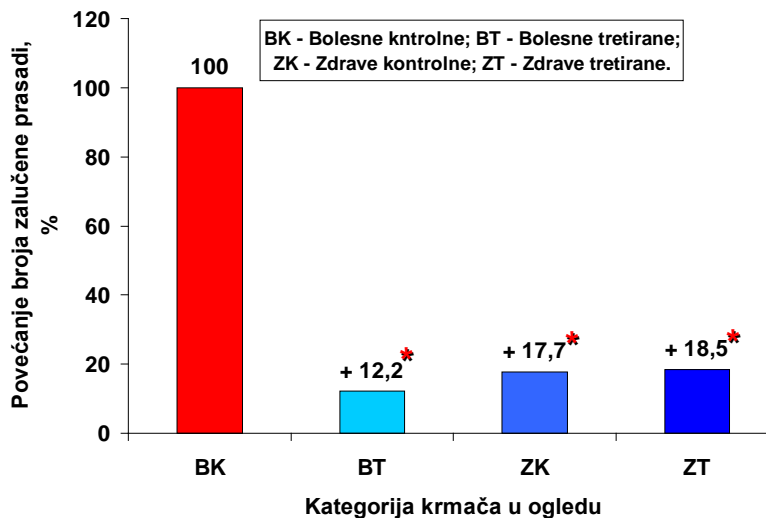
U odnosu na broj uginule prasadi u leglima bolesnih netretiranih krmača, koji je uzet kao 100 posto, najveće smanjenje (−84,6 posto) uginuća prasadi je postignuto u tretiranim leglima zdravih krmača, zatim u leglima zdravih netretiranih krmača (−69,2 posto) i u leglima bolesnih tretiranih krmača (−48,1 posto). Razlike su bile statistički visoko značajne ( $p < 0,01$ ) (grafikon 13).



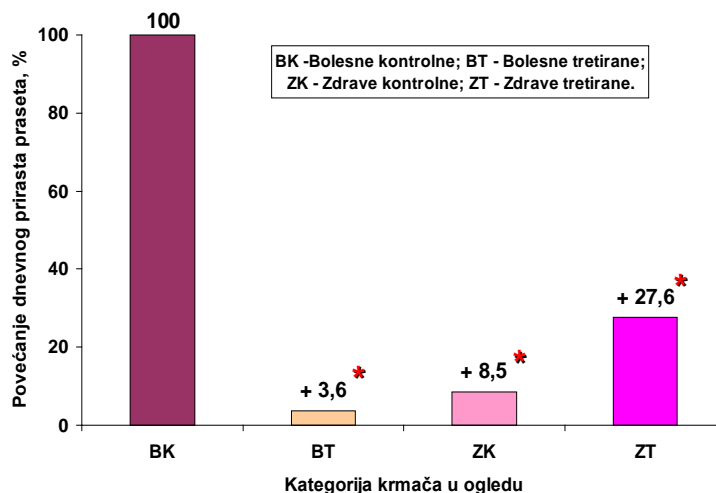
**Grafikon 13.** Procent smanjenja uginuća prasadi tokom laktacije, u odnosu na broj uginule prasadi u leglima bolesnih netretiranih krmača, koji je uzet kao 100% (\*Značajne razlike,  $p < 0,01$ )

U poređenju sa leglima bolesnih netretiranih krmača (100 posto), najveći stepen procentualnog povećanja broja zalučene prasadi je postignut u leglima zdravih tretiranih krmača (+18,5%), zatim u leglima zdravih netretiranih krmača (+17,7 posto) i u leglima

bolesnih tretiranih krmača (+12,2 posto). Razlike su bile statistički visoko značajne ( $p < 0,01$ ) (grafikon 14).



**Grafikon 14.** Procentualno povećanje broja zalučene prasadi, u odnosu na ovaj broj u leglima bolesnih netretiranih krmača, uzet kao 100% (\*Značajne razlike,  $p < 0,01$ )

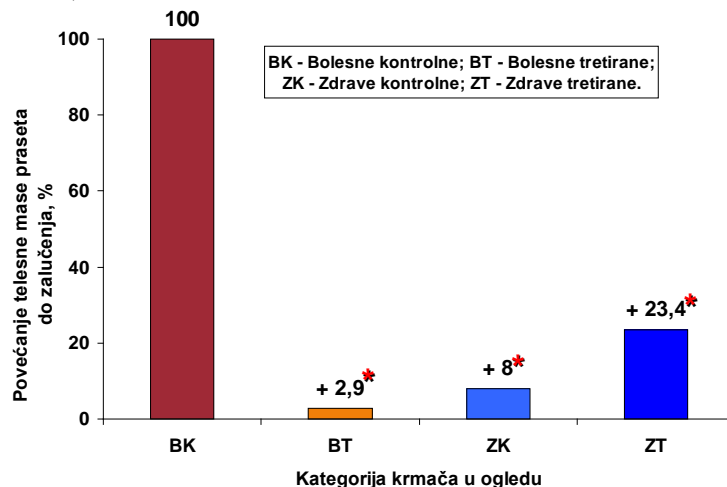


**Grafikon 15.** Procentualno povećanje dnevnog prirasta po prasetu tokom laktacije, u odnosu na legla bolesnih netretiranih krmača, uzet kao 100% (\*Značajne razlike,  $p < 0,01$ )

U poređenju sa leglima bolesnih netretiranih krmača (100 posto), najveći stepen procentualnog povećanja dnevnog prirasta po prasetu je postignut u leglima zdravih tretiranih krmača (+27,6 posto), zatim u leglima zdravih netretiranih krmača (+8,5 posto) i u leglima bolesnih tretiranih krmača (+3,6 posto). Razlike su bile statistički visoko značajne ( $p < 0,01$ ) (grafikon 15).

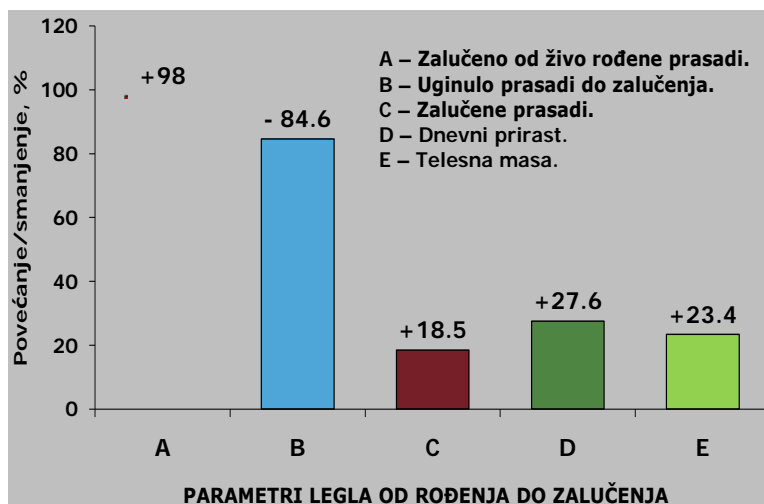
U poređenju sa leglima bolesnih netretiranih krmača (100 posto), najveći stepen procentualnog povećanja telesne mase po prasetu je postignut u leglima zdravih tretiranih

krmača (+23,4 posto), zatim u leglima zdravih netretiranih krmača (+8,0) i u leglima bolesnih tretiranih krmača (+2,9 posto). Razlike su bile statistički visoko značajne ( $p < 0,01$ ) (grafikon 16).



**Grafikon 16.** Procentualno povećanje telesne mase po prasetu tokom laktacije, u odnosu na legla bolesnih netretiranih krmača, koji je uzet kao 100% (\*Značaje razlike,  $p < 0,01$ )

Sumirajući uticaj tretmana prasadi probiotskim preparatima, na poboljšanje osnovnih parametara legla od prašenja do zalučenja, u poređenju sa leglima netretiranih bolesnih krmača, najveći efekti su postignuti kod tretiranih legala zdravih krmača.



**Grafikon 17.** Sumarni prikaz poboljšanja parametara legla tretiranih zdravih, u odnosu na netretirane bolesne krmače

Tako je broj zalučene, u odnosu na broj živo oprašene prasadi, povećan za 98 posto. Uginuće prasadi tokom laktacionog perioda je smanjeno za 84,6 posto. Broj ukupno zalučene prasadi je povećan za 18,5 posto. Prosečan dnevni prirast po prasetu je povećan za 27,6 posto, a prosečna telesna masa praseta kod zalučenja je povećana za 23,4 posto (grafikon 17).

## 6. DISKUSIJA

Osnovna mera reproduktivne efikasnosti krmača, u zapaćtima intenzivne proizvodnje, je broj proizvedene zalućene prasadi po krmaći godišnje (*Wilson i Dewey, 1994; Stanćić, 1994; Koketsu, 2005; Stanćić, 2005; Tanaka i Koketsu, 2007*). Broj zalućene prasadi po krmaći godišnje je direkćno odrećen brojem živo oprasene prasadi po leglu, brojem uginule prasadi po leglu od prašenja do zalućenja i brojem legala po krmaći godišnje (*Koketsu, 2005; Stanćić, 2005*). Uginuće prasadi, tokom laktacionog perioda, je najznaćjniji činilac koji odrećuje broj zalućene prasadi po leglu. Raćunajući od broja živo oprasene prasadi, uginuće tokom laktacije se kreće izmeću 10 i 15 posto, a prisutan je kod preko 62 posto legala (*KilBride i sar., 2012*). Peripartalne infekcije uterusa i vimena krmaća su najznaćajniji razlog povećanog uginuća prasadi tokom laktacionog perioda (*Waller i sar., 2002; Karg i Bilkei, 2002*). Ove infekcije se, najćešće, klinićki manifestuju u obliku metritisa, mastitisa, hipogalaksije ili agalaksije. Manifestacija sva tri simptoma zajedno, poznata je pod nazivom puerperalna hipo i agalaksija ili (sindrom postporoćajne disgalaksije krćmaća (engl. *Post Partum Disgalaction of Sows - PPDS*) ili laktacijske insuficijencija (LI) ili kao prvobitni naziv MMA-sindrom (*Klopfenstien i sar., 2006*). U leglima ovako obolelih krmaća, dolazi do znaćajnog povećanja uginuća prasadi, tokom prve nedelje laktacije. Razlog velikog broja uginuća prasadi jeste izgladnelost i hipotermija, kao polsedica hipogalaktije i/ili agalaktije (*Guan i Trotter, 1997; Glock i Bilkei, 2005*). Jedan od najćešćih razloga uginuća prasadi na sisi jeste prisustvo proliva (diareje), prouzrokovanog patogenim mikoroorganizmima (*Christensen i Svensmark, 1997; McManus, 2011; Petrujkić i sar. 2011, KilBridge i sar., 2012, Bojkovski i sar 2013*).

Kao posledica smanjenog unošenja kolostruma nastaje smanjenje pasivnog imuniteta, kao rezultat nedostatka majćinskih imunoglobulina. Takvo stanje je uzrok povećanog uginuća prasadi na sisi u leglima krmaća sa oboljenjima materice i vimena. (*Christensen i Svensmark, 1997; Rooke i Bland, 2002; McManus, 2011; KilBridge i sar., 2012*). Prasad na sisi se, najćešće, inficira od obolelih krmaća ili, mada retko, direkćnim kontaktom (*Waller i sar., 2002; Bojkovski i sar.2010, Merck, 2011*). Pored znaćajnog povećanja mortaliteta prasadi tokom laktacije, peripartalna infektivna oboljenja materice i vimena imaju za posledicu i znaćajno smanjenu reproduktivnu efikasnost krmaća (*Waller i sar., 2002; Karg i Bilkei, 2002*), a teži klinićki oblici ovih oboljenja, mogu biti i razlog uginuća krmaće (*Stein i sar., 1990b, Petrujkić i sar.2011*).

Uginuće prasadi i iskljućenje krmaća iz dalje reprodukcije, naroćito tokom perioda od prašenja do zlućenja, su najznaćajniji uzrok gubitaka u proizvodnji svinja na komercijalnim farmama (*Radović i sar., 2006; KilBride i sar., 2012; Maletić, 2012*).

Neadekvatni tehnološki i higijenski uslovi smeštaja (Chandra, 2002; Hong i sar., 2006; Antunović i sar., 2009), kao i smanjen prirodni imunitet krmača (Kick i sar., 2011; Potočnjak i sar., 2012) zbog hronične izloženosti brojnim stresogenima u intenzivnim uslovima proizvodnje (Hyun i sar., 1998), značajno povećava prijemčivost životinja za različite infektivne agense (Sutherland, 2006). Primena klasičnih antimikrobnih preparata, je sve manje efikasna u profilaksi i lečenju uzgojnih bolesti krmača bakterijske etiologija (Gagrčin i sar., 2001; Cromwell, 2002; Pugh, 2002; Gagrčin i sar., 2003; Faldina i sar., 2011; Salamon, 2012; Le Coz, 2012), zbog značajnog povećanja rezistencije infektivnih agenasa na antimikrobna sredstva (Wray i Gnanou, 2000; McEwen i Fedorka-Cray, 2002; Ozawa i sar., 2012). Konačan rezultat je smanjena reproduktivna performansa krmača u zaptima intenzivne proizvodnje svinja (Hogg i Levis, 1997; Floss i Tubbs, 1999; Gagrčin, 2003; Sutherland, 2006; Yeske, 2007; Stančić i sar., 2010).

Ovaj problem, sve češće, pokušava rešavati zamenom klasičnih antimikrobnih sredstava sa prirodnim probioticima. Probiotici su žive kulture mikroorganizama, koje, dodate u hranu, mogu imati pozitivno delovanje na uspostavljanje optimalnog balansa mikroorganizama u organima za varenje svinja (FAO/WHO, 2002). Jedan od takvih probiotika je kultura aktivnog kvasca (Steinmasl i Wolf, 1990; Blecha, 2001; Pavičić i sar., 2003; Zvekić, 2006; Jacela, 2010; Pragathi i sar., 2011; Zvekić i sar., 2012). Naime, brojna istraživanja pokazala da dodavanje žive kulture kvasca (*Saccharomyces cerevisiae*) u obroke krmača i prasadi, ispoljava sledeće pozitivne efekte: (a) poboljšava njihov opšti zdravstveni status, (b) smanjuje pojave puerperalne hipo i agalktijie (MMA-sindroma) kod kmača, (c) povećava koncentraciju imunoglobulina u kolostrumu krmača, (d) smanjenje pojave proliva i uginuća prasadi u periodu laktacije, (e) povećava dnevne konzumacije hrane prasadi i njihov dnevni prirast, (f) povećava prosečnu telesnu masu prasadi na zalučenju, (g) povećava broj zalučene prasadi po leglu, (h) skraćuje interval od zalučenja do pojave estrusa i (i) povećava vrednosti uspešne koncepcije iz osemenjavanja u prvom postlaktacijskom estrusu (Jurgens i sar. 1997; Bonneau and Laarveld, 1999; Davis i sar., 2004; Gallois i sar., 2009; Kim i sar., 2010; Pragathi i sar., 2011; Hung i Lindemann, 2011; Ferroni i sar., 2012; Jang i sar., 2013; Apić i Zvekić, 2013). Ove efekte kvasci postižu delovanjem nekoliko fizioloških mehanizama: (a) inhibicijom kolonizacije i razvoja patogenih mikroorganizama u organima za varenje (Newman i Newman, 2001), (b) vezivanjem patogenih agenasa za manan oligosaharide ćelijskog zida kvasca i njihovom eliminacijom iz organa za varenje, čime se sprečava uništavanje crevnog epitela (Hung i Lindemann, 2009; Tiago i sar., 2012) i, time, povećava sposobnost crevne apsorpcije hrljivih materija (Miguel i sar., 2004; Keegan i sar., 2005) i povećava otpornost creva na infektivna obolenja (Doyle, 2001), (c) stimulacijom imunog odbrambenog sistema, odnosno povećanjem sadržaja imunoglobulina u kolostrumu krmača, što ima uticaja na smanjenu pojavu proliva prouzrokovanog patogenim mikororganizmima (Farmer i Quesnel, 2009; Faldyna i sar., 2011; Zanello i sar., 2012; Salamon, 2012) i (d) inhibicijom bakterijskih endotoksina u organima za varenje, koji mogu biti uzrok pojave puerperalne hipo i agalktijie kod krmača (Goillou i sar., 2012), i proliva prasadi, jer se prenose u kolostrumu (Goillou i sar., 2012).



Međutim, rezultati dosadašnjih istraživanja, u pogledu efikasnosti zamen konvencionalnih antimikrobnih preparata sa prirodnim probioticima, u cilju preventive i terapije infektivnih obolenja, kao i uticaja na reproduktivnu performansu krmača, nisu potpuno konzistentni (*Gallois i sar., 2009; Jacela, 2010; Zvekić i sar., 2012*). Ova nekonzistentnost može biti rezultat značajno različitih uslova i metodologije eksperimentalnih istraživanja. Moguće je, takođe, da primenjena doza probiotika, u nekim istraživanjima, nije bila odgovarajuća. Jedan od razloga može biti i taj da probiotski organizmi, u korištenim preparatima, nisu bili izolovani iz svinja, nego iz nekih drugih vrsta životinja (*Jacela i sar., 2010*).

Peripartalne infektivne bolesti uzrokuju značajne ekonomske gubitke u intenzivnoj proizvodnji svinja, pre svega zbog povećanog uginuća prasadi i isključenja krmača iz dalje reprodukcije. Smanjen prirodni imunitet životinja, zbog hronične izloženosti brojnim stresogenima u tehnologiji proizvodnje, kao i sve slabija efikasnost primene klasičnih antimikrobnih preparata za preventivu i terapiju ovih oboljenja, kao rezultat sve većeg broja rezistentnih mikroorganizama, osnovni su razlozi sve težeg rešavanja ovog značajnog zdravstvenog, zootehnološkog i ekonomskog problema.

### 6.1. Reproductivna performansa krmača u našim proizvodnim uslovima

Analiza pokazatelja reproduktivne performanse krmča, u proizvodnim uslovima velikih farmi u Vojvodini, pokazuje da prosečan broj prašenja iznosi 3,5 po krmči, sa prosečnim godišnjim indeksom prašenja 2,1. Prosečna vrednost prašenja iznosi 78,9 posto, a prosečno se iz priplodog zapata, godišnje, izluči 38,4 posto od ukupnog broja krmača (tabela 9). Od ovog broja se, zbog različitih poremećaja reprodukcije, iz zapata isključi 32,3 posto krmača, zbog razloga selekcije 25,8%, posto, a zbog zdravstvenih problema se godišnje izluči 41,9 posto krmača (tabela 10). Slične rezultate, u našim zapatima nalaze (*Stančić i sar., 2002; Radović i sar., 2003; Radović i sar., 2006; Radović i sar., 2010; Stančić i sar., 2010; Maletić, 2012*).

Parametri reproduktivne efikasnosti krmača, u zapatima zemalja sa razvijenom industrijskom proizvodnjom svinja, su za oko 10 posto do 15 posto veći od onih na našim farmama svinja komercijalnog tipa. U državama sa razvijanom proizvodnjom svinja, krmače se isključuju iz dalje reprodukcije sa ostvarenih 4,1 do 4,8 prašenja (*Saito i sar., 2011*), a minimalna vrednost prašenja u prosečnim zapatima iznosi 85 posto (*Koketsu, 2005; Smith i sar., 2008; Yuong i sar., 2010*) i 89 posto u zapatima visoke produktivnosti (*López i Milling, 2008; Ate i Oyedipe, 2011*). Regularna povađanja (u periodu 18 dana do 24 dana i 36 dana do 48 dana posle osemenjavanja), zbog nepravilno izvedene tehnologije inseminacije i neregularna povađanja (u periodu 25 do 35 dana i  $\geq 49$  dana posle osemenjavanja), zbog intrauterinog mortaliteta plodova, najčešći su razlozi neuspele koncepcije, odnosno prekoda graviditeta (*López i Milling, 2008*). Intruterini (prenatalni) mortalitet embriona ili fetusa je, najčešće, posledica delovanja infektivnih agenasa (*Hogg i Levis, 1997; Vanroose i sar., 2000; Glock i Bilkei, 2005*).

Na našim farmama komercijalnog tipa, osnovni parametri su nešto niži, u poređenju sa razvijenim zemljama Evrope i SAD (*Gagrčin i sar., 2003; Stančić, 2005, Gagrčin i sar., 2003, Stančić i sar., 2010; Stančić i sar., 2011*).

Tako prosečan broj ukupno oprasene prasadi po leglu na farmama u AP Vojvodini iznosi 11,53 prasadi, od čega je prosečno 0,50 prasadi opraseno kao avitalno, sa malom telesnom masom (ispod 800 g) ili sa nekim drugim anomalijama. Ovakva prasadi se uključuju iz legla ili uginjavaju. Tokom laktacije uginje nešto više od 11 posto prasadi u leglu, od čega zbog infektivnih obolenja uginje oko 53 posto prasadi. Prosečan broj zalučene prasadi po leglu iznosi 9,81 prasadi, prosečna telesna masa praseta po leglu je 7 kg, a prosečan dnevni prirast praseta tokom laktacije iznosi 182,5 g (tabela 11). Prema rezultatima brojnih autora, broj živo oprasene prasadi u leglu, na farmama intenzivne proizvodnje, kreće se u širokim granicama, između 8,5 i preko 12 prasadi (*Buchanan i Johnson, 1984; Tummaruk i sar., 2000; Stančić i sar., 2002; Gagrčin i sar., 2002; Radović i sar., 2003; Radović i sar., 2006; Kovičin i sar., 2006; Kovičin i sar., 2008; Radović i sar., 2010; Stančić i sar., 2011; Radović i sar., 2011*). Prosečan broj živo oprasene prasadi u našoj zemlji, dosta varira i to od 9,4 do 10,6 prasadi, zavisno od farme i godine posmatranja (*Uremović i Uremović, 1997; Maletić, 2012*).

Prema podacima koje navodi *Pigsys (2006)*, prosečan broj živo oprasene prasadi u zemljama EU, je znatno veći: 12,7 (Danska), 12,5 (Francuska), 12,1 (Švedska), 11,9 (Holandija) i 11,2 (Irska). Prema istraživanjima u SAD, prosečan broj živo rođene prasadi se kreće između 9,30 i 11,4 (*Todd, 2000*).

Značajan razlog znatno manje vrednosti parametara reproduktivne efikasnosti na našim farmama, posebno manji broj oprasene i zalučene prasadi po leglu, nešto veći stepen uginuća prasadi tokom laktacije i manja vrednost prašenja, je loše zdravstveno stanje životinja u priplodnim zapaćtima. Naša istraživanja, pokazuju da se vakcinacija protiv infektivnih obolenja ne izvodi na svim farmama. Tako, ovu meru imunizacije na *E. Coli* i *Morbus Aujecky* izvodi samo polovina (50 posto) od broja ispitivanih farmi, a na *Erysepelotrix rhusiopathiae* vakcinaciju izvodi 70 posto farmi. Ni jedna od ispitivanih farmi ne vrši vakcinaciju na *Mycoplasme hyopneumoniae* (tabela 12). Ovo, sasvim sigurno, ima uticaja na stepen prisutnih oboljenja, koja značajno i direktno utiču na smanjenje reproduktivne performanse krmaća u ispitivanim zapaćtima. Tako se pojava piometritisa, kod više od 5 posto krmaća, dijagnostikuje kod 40 posto ispitivanih farmi. Klinička manifestacija endometritisa, kod više od 10 posto krmaća, evidentirana je na 30 posto ispitivanih farmi, dok je kod više od 20 posto krmaća, vulvovaginitis bio dijagnostikovao na 20 posto ispitivanih farmi. Više od 10 posto krmaća sa kliničkim mastitisom (upala vimena), evidentirano je na 20% posto ispitivanih farmi. Povećana pojava (kod > 10 posto krmaća) smanjene produkcije mleka (*hipogalactia*), evidentirana je na 20 posto farmi, potpuni izostanak produkcije mleka (*agalactia*), kod > 5 posto krmaća je evidentirana na 10 posto farmi, dok je povećana pojava (kod > 3 posto krmaća), puerparalne hipo i agalaktije, evidentirana kod 10 posto ispitivanih farmi (tabela 13). Poremećaji reprodukcije i različita oboljenja reproduktivnog sistema, su osnovni razlozi izlućenja krmaća iz dalje reprodukcije (*Sasaki i Koketsu, 2010*). Uginuće krmaća zbog reproduktivnih oboljenja je, često, značajan razlog iskljućenja, odnosno povećanja remonta krmaća u reproduktivnom zapaću (*Pigis, 2005; Anil i sar., 2005*;

*Engblom i sar., 2007; Engblom i sar., 2008*). Najveći broj krmača uginjava tokom perioda gestacije i laktacije (*Koketsu, 2005; Thomsen i sar., 2004*). Zbog toga je stepen uginuća krmača dobar indikator njihovog zdravlja i dobrobiti (*Sasaki i Koketsu, 2008*).

Infektivna oboljenja materice i vimena, naročito virusne i bakterijske etiologije, dovode do značajnog smanjenja reproduktivne efikasnosti priplodnog zapata (*Bondurant, 1991; Hoyt, 1998; Stančić i sar., 2010; Stančić i sar., 2011*). Naime, ova oboljenja uzrokuju ozbiljne poremećaje reprodukcije, koji se, najčešće, klinički manifestuju neregularnim povadžanjima (posledica mortaliteta embriona i fetusa), rađanjem većeg broja mrtve, avitalne ili mumifikovane prasadi, znatno manjim brojem rođene prasadi u leglu, povećanim mortalitetom prasadi tokom laktacije, povećanim brojem pseudogravidnih plotkinja, i povećanjem broja plotkinja sa privremenim subfertilitetom ili trajnim sterilitetom (*Bondurant, 1991; Baysinger i Cooper, 1997; Hoyt, 1998; Stančić i sar., 2010; Stančić i sar., 2011*). Metritis, mastitis, hipo- i agalata su najčešće kliničke manifestacije puerpralnih infekcija kod krmača (*Waldmann i Wendt, 2001; Klopfenstien i sar., 2006*), koje dovode do značajnog povećanja mortaliteta prasadi tokom laktacije (*Sujatha i sar., 2003*). Iako se infektivni mastitis ne prenosi sa životinje na životinju, u nekim zapatima može oboleti i 80% posto krmača (*Gerjets i sar., 2009*).

Stres, loša higijena smeštaja i neadekvatna zdravstvena zaštita priplodnih grla su primarne predispozicije za pojavu peripartalnih infekcija (*Bilkei, 1990; Glock i Bilkei, 2005; Stančić i sar., 2010*). Zbog toga je važno da se, na našim velikim svinjogojским farmama, značajno poboljša zdravstvena zaštita priplodnih grla, kao i sanitarno-higijenske i tehnološke mere smeštaja priplodnih grla (*Stančić i sar., 2012*). Posebno je važno primeniti sve higijenske mere i principe tehnologije veštačkog osemenjavanja (VO) svinja. Naime, nehigijenski postupci u tehnologiji VO mogu dovesti do kontaminacije sperme patogenim mikroorganizmima. Sperma može biti kontaminirana direktno od inficiranog nerasta ili indirektno, nehigijenskim postupcima u procesu tehnologije VO (uzimanje, kontrola, razređivanje i čuvanje sperme, kao i sam proces inseminacije krmače) (*Maes i sar., 2008*). Ovo ima za rezultat infekciju velikog broja osemenjenih krmača, odnosno širenje infektivnih obolenja, naročito obolenja urogenitalnog trakta (*Petrujkić i sar.2000, Gerrits i sar., 2005*). Istraživanja, koja su izveli *Stančić i sar. (2012)*, na 10 najvećih farmi svinja u AP Vojvodini, pokazuju da preko 50 posto farmi ne primenjuje sve sanitarno-higijenske mere, propisane savremenom tehnologijom veštačkog osemenjavanja svinja.

## **6.2. Reproductivna performansa krmača i prasadi, posle tretmana probioticima**

Antimikrobni preparati se dugo upotrebljavaju u humanoj i vetrinaskoj medicini za terapiju bakterijskih infekcija (*Wagner, 2003; Line i sar., 2004; Aarestrup, 2005; Rosengren i sar., 2009*), kao i za stimulaciju produktivnih parametra (dnevni prirast i konzumacija hrane) domaćih životinja u stočarstkoj proizvodnji (*Miguel i sar., 2004; Keegan i sar., 2005; Dibner and Richards, 2005*). To je dovelo do pojave rezistencije sve većeg broja mikroorganizama na antimikrobne preparate (*Bojkovski i sar., 1997; Wray i Gnanou, 2000; McEwen i Fedorka-Cray, 2002; Ozawa i sar., 2012*). Zbog toga se, sve

češće, kao zamena za konvencionalne antimikrobne supstance, koriste prirodni probiotici (*Versteegen and Williams, 2002; Gallois i Oswald, 2008*), kao što su kulture bakterija (*Giang, 2010; Xuefeng i sar., 2011*), kulture aktivnog kvasca (*Guillou i sar., 2012*) ili produkti kvasca (*Spring, 2004; Roseboom i sar., 2005*).

### **6.2.1. Tretman krmača probitskim preparatima**

U našim istraživanjima smo tretirali krmače tokom gestacije i laktacije, preparatom „Actisaf Sc 47“, koji sadrži živu kulturu kvasca (*Saccharomyces Cerevisiae 47*), sa ciljem da se ustanovi efekt ovog tretmana na: (a) pojavu puerperalnih infekcija materice i vimena, (b) reproduktivnu performansu krmača u narednom reproduktivnom ciklusu i (c) zdravstveni status i produktivne parametre prasadi u periodu od rođenja do zalučenja.

Eksperimentalna istraživanja u ovoj disertaciji, jasno pokazuju da ishrana krmača tokom gravidnosti ili laktacionog perioda, obrocima sa dodatkom probiotika, značajno poboljšava njihovo, kao i zdravstveno stanje prasadi u njihovim leglima. Takođe se pokazalo da u leglima tretiranih krmača ima značajno manje prasadi obolele od diareje, te da je značajno smanjen stepen uginuća prasadi tokom laktacije. Osim toga, prosečan broj zalučene prasadi i prosečna telesna masa legla kod zalučenja, značajno su veći kod krmača tretiranih probiotikom, u poređenju sa ovim vrednostima kod krmača kontrolne grupe. Sumarni prikaz poboljšanja parametara zdravstvenog stanja krmača i prasadi, parametara rasta i razvoja prasadi tokom laktacije, kao i nekih parametara postlaktacijske reproduktivne performanse grupe eksperimentalnih (tretiranih) krmača u, u poređenju sa krmčama kontrolne grupe, prikazan je u tabeli 18.

Iz ove tabele se vidi da je, u odnosu na kontrolne krmače (grupa KK), broj krmača sa oboljenjem materice i/ili vimena smanjen za 66,7 posto kod krmača tretiranih probiotikom tokom gestacije (grupa G+P) i za 44,4 posto kod krmača tretiranih probiotikom tokom laktacije (grupa L+P). Ovo smanjenje broja obolelih eksperimentalnih krmača je bilo statistički značajno i to: G+P / KK na nivou  $p < 0,01$ , a L+P / KK na nivou  $p < 0,05$ .

Broj legala sa prolivom je statistički značajno ( $p < 0,05$ ) smanjen za 15 posto, kod obe tretmanske grupe krmača, u odnosu na kontrolnu grupu krmača.

Prosečan broj prasadi po leglu uginule u prva tri dana po prašenju je, u odnosu na kontrolne krmače, statistički značajno ( $p < 0,05$ ) smanjen za 56,4 posto u grupi G+P i za 33,4% u grupi krmača L+P. I ukupan broj uginule prasadi tokom celog perioda laktacije, takođe je bio značajno manji ( $p < 0,05$ ) u odnosu na kontrolne krmača, i to za 62,3 posto u grupi G+P i za 41,5 postu u grupi L+P.

Krmače hranjene obrocima sa dodatkom probiotika tokom gravidnosti, imale su statistički značajno ( $p < 0,05$ ) veći prosečan broj oprasene prasadi po leglu (12,22), u odnosu na krmače hranjene obrocima sa dodatkom probiotika tokom laktacije (11,53), kao i u odnosu na kontrolne krmače (11,42). Prosečan broj oprasene prasadi po leglu nije se statistički značajno ( $p > 0,05$ ) razlikovao između kontrolnih i krmača hranjenih obrocima sa probiotikom tokom laktacije.

Prosečan broj zalučene prasadi po leglu je bio značajno povećan kod tretmanskih, u odnosu na kontrolnu grupu krmača. Tako je ovo povećanje od 16,5 posto (1,65 prasadi

više, G+P = 11,65, KK = 10), kod krmača G+P grupe, bilo statistički značajno ( $p < 0,01$ ) u odnosu na KK grupu, dok je povećanje prosečnog broja zalučene prasadi po leglu od 15,5 posto (1,15 prasadi više, L+P = 11,15, KK = 10) u odnosu na KK grupu bilo statistički značajno ( $p < 0,05$ ).

Prosečna telena masa legla kod zalučenja je, u odnosu na kontrolnu grupu, povećana je za 13 posto kod obe tretmanske grupe, a ovo povećanje, za oko 24 kg (G+P = 103,6 kg, L+P = 102,8 kg, KK = 79,1 kg), bilo je vrlo visoko statistički značajno ( $p < 0,01$ ).

Prosečna težina zalučenog praseta je, u odnosu na kontrolnu grupu (7,9 kg), povećana za 12,5 posto (za 1 kg do 1,3 kg više), kod obe tretmanske grupe (G+P = 8,9; L+P = 9,2 kg). Kako nije vršeno pojedinačno merenje prasadi na zalučenju, ova vrednost je izračunata (prosečna težina legal : prosečan broj zalučene prasadi po leglu = prosečna težina zalučenog praseta), nije bilo moguće izvršiti test značajnosti dobijenih razlika za ovu vrednost. Međutim, praktična iskustva pokazuju da 1 kg teža prasid na zalučenju, imaju znatno više šansi za intenzivniji rast i razvoj u narednom period tova (*Kovčin i sar., 2008*).

Prosečan dnevni prirast tokom laktacije je, u odnosu na KK grupu (199 g), povećan je za 13,6 posto kod krmača tretmanske grupe G+P (226 g) i za 19,6 posto kod krmača tretmanske grupe L+P (238 g). I ova vrednost je izračunata, tako što je razlika između prosečne težine legla kod zalučenja i kod prašenja, podeljena sa prosečnim brojem dana trajanja laktacije. Zbog toga, ni za ovaj parameter nije određena statistička značajnost dobijenih razlika.

Statistički vrlo visoko značajno ( $p < 0,01$ ) povećanje broja krmača u estrusu (za 32,5 posto), tokom prvih 7 dana po zalučenju, ustanovljeno je kod obe tretmanske grupe krmača, u odnosu na kontrolnu grupu. Tako je, u prvih 7 dana po zalučenju, estrus otkriven kod 33 od ukupno 40 krmača u grupama G+P i L+P, i kod 20 od ukupno 40 krmača u kontrolnoj grupi. Ovo je imalo uticaja i na statistički značajno ( $p < 0,05$ ) skraćenje intervala od zalučenja do pojave estrusa kod obe tretmanske grupe (G+P = 7,4 dana, L+P = 7,3 dana), u odnosu na krmače kontrolne grupe, kod kojih ovaj interval iznosio prosečno 9,4 dana.

Unutar 45 dana posle veštačkog osemenjavanja, izvedenog u prvom postlaktacijskom estrusu, povadañje (postinseminaciona manifestacija estrusa) nije otkriveno kod 82,5 posto krmača tretmanske grupe G+P i kod 85 posto krmača tretmanske grupe L+P. Statistički značajno ( $p < 0,05$ ) veći broj (77,5 posto) krmača kontrolne grupe je povadao unutar prvih 45 dana posle veštačkog osemenjavanja. Na osnovu izostanka povadañja i pozitivnog ultrazvučnog nalaza na gravidnost, konstatovano je da su krmače bile gravidne do 45. dana od veštačkog osemenjavanja. To znači da je, kod krmača tretiranih probiotikom, postignuta značajno bolja vrednost koncepcije, u poređenju sa kontrolnim krmačama.

Jedan reproduktivni ciklus krmače obuhvata period gestacije (suprasnosti), laktacije (dojenja) i period od zalučenja do fertilnog osemenjavanja. U toku ovog perioda, od krmače se očekuje da oprasi i odgoji što veći broj prasadi (*Buchanan i Johnson, 1984; Stančić, 2004; Stančić, 2005; Radović i sar., 2006; Koketsu, 2007; Maletić, 2012*). Broj oprasene prasadi u leglu primarno zavisi od: (a) ovulacione vrednosti u fertilnom estrusu, (b) broja uspešno oplodjenih ovuliranih oocita i (c) stepena ukupnog intrauterinog (prenatalnog) preživljavanja embriona i fetusa, izraženog u procentima od ovulacione

vrednosti u fertilnom estrusu. Na ove vrednosti utiče značajan broj činilaca neinfektivne i infektivne etiologije (Stančić, 2004; Stančić, 2005; Trujillo-Ortega i sar., 2007; Kovčičin i sar., 2008), ali se pokazalo da je oko 80 posto intrauterinog embrionalnog i fetalnog mortaliteta infektivne etiologije (Vanroose i sar., 2000; Waldmann i Wendt, 2001; Yeske, 2007; Callaway i sar., 2008; Stančić i sar., 2010; Stančić i sar., 2011). Sa druge strane, veći broj činilaca utiče na stepen preživljavanja prasadi u leglu od prašenja do zalučenja (Tubbs i sar., 1993; Stančić, 2005; MacManus, 2011; KilBride i sar., 2012; Varley, 2012). Pored tehnoloških činilaca (Guan i Trotter, 1997; Easter i Kim, 1998; Stančić, 2005; Engblom i sar., 2008; Antunović i sar., 2009; Young, 2010), najveći uticaj na uginuće prasadi tokom laktacije ima smanjena (hipogalaktija) ili potpuno prekinuta sekrecija mleka (agalaktija), najčešće kao posledica oboljenja materice i/ili vimena krmače (Spicer i sar., 1986; Waldmann i Wendt, 2001; Waller i sar., 2002; Sujatha i sar., 2003; Gagrčin i sar., 2003; Glock i Bilkei, 2005; Gerjets i Kemper, 2009; Merck, 2011; KilBride i sar., 2012). Konzumacija nedovoljne količine mleka, naročito tokom prve nedelje po prašenju, dovodi do izgladnjivanja i/ili oboljevanja prasadi od proliva prouzrokovanog patogenim mikroorganizmima (Wiler i sar., 2001; Roehe i sar., 2009; Carvajal i Nistal, 2011). Naime, zbog toga što epiteliohorialna placenta svinje nije propustljiva za imunoglobuline (Ig) majke (Zanello i sar., 2012), prasad se rađa bez imune zaštite (Farmer i Quesnel, 2009). Posledično, zaštita novorođene prasadi od sistemskih infekcija, u potpunosti, zavisi od imunoglobulina majke, unetih kolostrumom (IgG) i mlekom (IgA) (Jensen i sar., 2001). Ova imuna zaštita je znatno smanjena ili potpuno izostaje, kod prasadi u legalima krmača sa hipo- ili agalaktijom, što je, veoma često, posledica oboljenja vimena i materice, poznatog kao puerperalna hipo i agalaktija (Sujatha i sar., 2003; Klopfenstein, 2006). Prasad u takvim leglima uginjavaju zbog izgladnelosti, diareje i hipotermije (jer se rađaju bez formiranog mehanizma termoregulacije i bez masnih telesnih rezervi) (Rooke i Bland, 2002; Gerjets i sar., 2008; Gerjets i Kemper, 2009). Postpartalna oboljenja materice i/ili vimena krmača, kao i posledično visok mortalitet prasadi tokom laktacije, prouzrokuje veći broj štetnih zootehničkih i zdravstvenih efekata, što ima za konačnu posledicu značajne ekonomske gubitke (Waler i sar., 2002). Osnovne zootehničke posledice su smanjen broj zalučene prasadi po krmači godišnje i lošija reproduktivna performansa obolelih krmača u narednom reproduktivnom ciklusu, kao i povećan mortalitet i stepen izlučivanja krmača iz dalje reprodukcije (Borchart Netto, 1998; Stančić i sar., 2000; Todd, 2000; Jotanović, 2000; Timotijević, 2001; Karg i Bilkei, 2002; Timotijević i sar., 2003; Thacker i Bilkei, 2005; Engblom i sar., 2007; Engblom i sar., 2008; Modesto i sar., 2009). Negativni zdravstveni efekti se, primarno, ogledaju u tome što se koriste velike količine konvencionalnih antimikrobnih preparata, koji imaju sve manje terapijskog efekta, zbog sve većeg broja mikroorganizama rezistentnih na brojne antibiotike (Gagrčin, 1994; Bojkovski i sar., 1997; Wray i sar., 2000; Acar, 2001; Gagrčin i sar., 2001; McEwen i Fedorka-Cray, 2002; Cromwell, 2002; Pugh, 2002; Wagner, 2003; Gagrčin i sar., 2003; Valencak i sar., 2006; Cox i Ricci, 2008; Faldina i sar., 2011; Salamon, 2012; Le Coz, 2012).

Iako nedovoljno konzistentna (Jacela i sar., 2010), većina istraživanja pokazuje da primena probiotskih preparata (prirodnih imunomodulatora), koji sadrže kulturu živog kvasca, u hrani gravidnih i laktirajućih krmača, može značajno doprineti smanjivanju puerperalnih oboljenja krmača, oboljenja prasadi u laktaciji i povećati performansu

prasadi u laktacionom periodu (Steinmasl i Wolf, 1990; Bonneau and Laarveld, 1999; Blecha, 2001; Doyle, 2001; Reuter, 2001; Pavičić i sar., 2003; Davis i sar., 2004; Estienne i sar., 2005; Zvekić, 2006; Williams, 2010; Bosi i Trevis, 2010; Gallois i sar., 2009; Gaggia i sar., 2010; Pragathi i sar., 2011; Kenny i sar., 2011; Zvekić i sar., 2012; Potočnjak i sar., 2012; Lazarević i sar., 2012). Osim toga, primenom probiotika se izbegava pojava rezistencije mikroorganizama na konvencionalne antibiotike (Wray i Gnanou, 2000; McEwen i Fedorka-Cray, 2002; Ozawa i sar., 2012). Na ovaj način se izbegava i pojava rezidualnih antibiotika u hranivima animalnog porekla, koji se koriste u ishrani ljudi, i njihov štetan uticaj na zdravlje humane populacije (Perreten, 2005; Marshall i Stuart, 2011; Kjeldgaard i sar., 2012).

Primenom manan oligosaharida u obrocima krmča, Hung i Lindemann (2009) su postigli veću produkciju mleka i povećan sadržaj imunoglobulina u kolostrumu, što je imalo za rezultat povećan stepen preživljavanja prasadi i njihovu veću telesnu masu kod zalučenja. Ishrana krmača obrocima sa dodatkom žive kulture kvasca (*Saccharomyces cerevisiae*), tokom gestacije i laktacije, povećava sadržaj gama globulina u mleku krmača, povećava prirast prasadi tokom laktacije i povećava reproduktivnu performansu krmača u narednom reproduktivnom ciklusu (Jurgens i sar. 1997). Sličnim tretmanom krmača živom kulturom kvasca, Ferroni i sar. (2012) su postigli značajno veći broj živo oprasene prasadi po leglu (12,15 prema 11,80), prosečan dnevni prirast parasadi (183 g prema 174 g) i prosečnu telesnu masu prasadi na zalučenju (6,9 prema 6,4 kg), kod tretiranih u odnosu na kontrolne krmače. I naši rezultati pokazuju da ishrana krmača probioticima, tokom gravidnosti, utiče na povećanje broja živo oprasene prasadi (12,22) u odnosu na kontrolne (11,42) i krmače hranjene probioticima samo tokom laktacije (11,53). Ovaj efekt se može dovesti u vezu sa uticajem probiotika na povećanje prirodnog imuniteta krmača na zarazne bolesti, koje mogu uzrokovati prenatalni mortalitet embriona ili fetusa (Blecha, 2001; Pavličić i sar., 2003; Kogan i Kocher, 2007; Shen i sar., 2011; Kick i sar., 2011). Brojna istraživanja, naime, pokazuju da je preko 80% posto prenatalnog mortaliteta, koji se klinički može manifestovati pobačajem, povadanjem ili rađanjem mrtve, avitalne ili mumifikovane prasadi, posledica infektivnih oboljenja (Bonduratnt, 1991; Hogg i Levis, 1997; Floss i Tubbs, 1999; Vanroose i sar., 2000; Waller i sar., 2002; Stančić, 2003; Gagrčin i sar., 2003; Stančić i sar., 2004; Thacker i Bilkei, 2005; Yeske, 2007; Callaway i sar., 2008; Stančić i sar., 2010; Stančić i sar., 2011). Hung i Lindemann (2011) su, takođe, ustanovili veću telenu masu živo oprasene prasadi u leglu (16,1 kg prema 13,8 kg) i veća telesna masa prasadi u leglu na zalučenju (73,7 kg prema 55,2 kg), kod krmača hranjenih obrocima sa dodatkom žive kulture kvasca, u odnosu na kontrolne krmače. Uginuće prasadi, tokom laktacije, je bilo značajno manje (6,36 posto) kod tretiranih, u odnosu na kontrolne krmače (8,18 posto). Autori ovo dovode u vezu sa ustanovljenom znatno višom koncentracijom imunoglobulina klase IgG u kolostrumu, kao i IgA u mleku rane laktacije, kod tretiranih u odnosu na kontrolne krmače. Povećanje dnevnog prirasta prasadi tokom laktacije, kod krmača hranjenih obrocima sa dodatkom žive kulture kvasca, ustanovili su i Kim i sar. (2008), ali ovaj efekt nisu mogli povezati sa povećanjem produkcije mleka krmača. Međutim, Jang i sar. (2013) su pokazali da ishrana krmača obrocima sa dotkom kvasca povećava sadržaj IgG u kolostrumu i, poredično, u krvnoj plazmi prasadi. Rezultati istraživanja u SAD, Velikoj Britaniji i Danskoj (Willcock, 2011), pokazuju da je ishranom krmača obrocima

sa dodatkom kulture živog kvasca, broj zalučene prasadi po krmači godišnje, povećan sa 23 (2005. godine) na 24,5 (2008) godine. Isti autor navodi da ishrana krmča ovim obrocima, ima uticaja i na povećanje telesne mase praseta na zalučenju. Tako je, u tri različita istraživanja, pri trajanju laktacije oko 28 dana, prosečna telesna masa zalučenog praseta iznosila 6,87 kg, 7,08 kg ili 8,10 kg kod kontrolnih krmača, dok je ova vrednost bila značajno veća kod krmača hranjenih obrocima sa dodatkom kulture aktivnog kvasca (7,66 kg, 8,06 kg ili 8,90 kg). *Murry i Dawe (1996)* su, takođe, ustanovili da dodavanje žive kulture kvasca u obroke krmača tokom gestacije, značajno povećava prosečnu težinu živo oprasene prasadi (1,45 kg prema 1,21 kg) i prosečnu telesnu masu zalučenog praseta (6,2 kg prema 5,7 kg). Ustanovljeno je i značajno povećanje sadržaja ukupnih masti i gama globulina u kolostrumu, kao i bolja reproduktivna performansa, krmača hranjenih obrocima sa dodatkom kulture kvasca. *Zvekić i sar. (2012)* su, tokom gestacije i laktacije, koja je prosečno trajala 30 dana, hranili 270 krmača obrocima sa dodatkom kulture kvasca (ogledna grupa), dok je 200 krmača hranjeno standardnim obrocima za suprasne, odnosno u krmače u laktaciji (kontrolna grupa). Prosečan broj ukupno i živo oprasene prasadi po leglu, nije bio statistički značajno ( $p > 0,05$ ) različit kod oglednih (10,42 i 10,28) u odnosu na kontrolne krmače (10,23 i 10,02). Samo je broj mrtvo rođene prasadi bio statistički značajno ( $p < 0,05$ ) manji kod oglednih (0,14) u odnosu na kontrolne krmače (0,21). Unutar prvi 7 dana posle zalučenja, estrus je manifestovalo znatno više oglednih (86 posto) od kontrolnih krmača (78 posto). Interval od zalučenja do prvog estrusa je bio znatno kraći (prosečno 5,7 dana) od ovog intervala kod kontrolnih krmača (6,4 dana). Vrednost prašenja, u narednom reproduktivnom ciklusu se nije značajno razlikovala, iako je ustanovljena tendencija povećanja ove vrednosti kod oglednih (84,5 posto) u odnosu na kontrolne krmače (79,5 posto).

Ishrana krmača obrocima sa dodatkom probiotika, ima pozitivnog uticaja i na njihovu reproduktivnu performansu u sledećem reproduktivnom ciklusu (*Maxwell i sar., 2003; Zvekić, 2006; Böhmer i sar., 2006; Kim i sar., 2008; Kim i sar., 2009; Bass i sar., 2012; Zvekić i sar., 2012; Apić i Zvekić, 2013*). Tako su *Kim i sar. (2010)* pokazali da trajanje intervala od zalučenja do prvog estrusa, nije značajno variralo između oglednih (5 dana) i kontrolnih krmača (5,9 dana), ali je trajanje intervala od zalučenja do fertilnog estrusa bilo statistički značajno kraće (5 dana) u odnosu na kontrolne krmače (8 dana). *Jang i sar. (2013)* su, međutim, ustanovili da dodavanje žive kulture kvasca u obroke krmača tokom gestacije i laktacije, značajno poboljšava estrusno reagovanje krmača posle zalučenja. Tako je interval zalučenje estrus iznosio 6,6 dana kod kontrolnih krmača, 5,0 dana kod krmača hranjenih obrocima sa dodatkom kvasca samo tokom laktacije i 4,4 dana kada su krmače dobijale obroke sa dodatkom kvasca tokom gestacije i laktacije. U prvih 7 dana po zalučenju, estrus je manifestovalo samo 40 posto kontrolnih krmača, dok je ova vrednost bila značajno veća kod krmača hranjenih obrocima sa dodatkom kvasca tokom laktacije (85,7 posto) i tokom gestacije i laktacije (100 posto). Ovi autori zaključuju da su potrebna dalja istraživanja, koja bi objasnila mehanizme kojima dodavanje žive kulture kvasca u obroke krmača, skraćuju interval od zalučenje do pojave estrusa.

Pojedini autori, međutim, nalaze da dodavanje žive kulture kvasca u obroke krmača tokom gestacije i laktacije (*Veum i sar., 1995*) ili dodavanje proteina izolovanih iz kulture



kvasca (*Plante i sa., 2011*), nema uticaja na odgoj prasadi tokom laktacije, niti na parametre reproduktivne performanse krmača u narednom reproduktivnom ciklusu. *Kim i sar. (2008)*, takođe, nalaze da broj živo oprasene (11,3 prema 11,4) i zalučene prasadi u leglu (9,7 prema 10) nije bio značajno različit kod krmača hranjenih obrocima sa dodatkom žive kulture kvasca, u odnosu na kontrolne krmače.

Lečenje postaprtalnih obolenja materice i vimena krmača, kao i proliva novorođene prasadi, prouzrokovanih patogenim mikroorganizmima, klasičnim antimikrobnim sredstvima, može biti uspešno zamenjena peroralnim tretmanom krmača i prasadi probiotskim preparatima, koji sadrže kulture bakterija, kao što su *Lactobacillus acidophilus*, *Enterococcus faecalis* i *Enterococcus cecorum* (*Giang, 2010; Xuefeng i sar., 2011*), živu kulturu aktivnog kvasca (*Saccharomyces Cerevisiae*) (*Guillou i sar., 2012*) ili bioaktivne produkte kvasca (Mananoligosaharidi) (*Spring, 2004; Roseboom i sar., 2005*).

*Shen i sar. (2011)* su ustanovili da ishrana krmača obrocima sa dodatkom žive kulture kvasca, tokom gestacije i laktacije, poboljšava zdravstveno stanje krmača, povećava produkciju mleka i telesnu masu zalučene prasadi. Takođe se pokazalo da je interval zalučenje estrus bio kraći za 1 dan, kod oglednih krmača (4,5 dana) u odnosu na kontrolne krmače (5,1 dana). Vrednost upešne konpcije, posle osemenjavanja u ovom estrusu, bio je značajno veći kod oglednih (80 posto) u odnosu na kontrolne krmače (68,4 posto). I broj živo oprasene prasadi je bio znatno veći kod oglednih (11,3) u odnosu na kontrolne krmače (10,1). Međutim, mortalitet prasadi tokom laktacije, nije se značajno razlikovao između oglednih (8,0 posto) i kontrolnih krmača (8,3 posto). *Lazarević i sar. (2012)* su krmače sa puerperalnim infekcijama materice, tretirali intrauterinom infuzijom (10 g ili 40 g) sterilnog rastvora ćelijskog zida kvasca ili sa 100 ml 2 posto rastvora Lotagena. Posle tretmana rastvorom ćelijskog zida kvasca, ustanovljena je značajno veća redukcija vrednosti CFU (Colony Forming Units), u odnosu na krmače tretirane Lotagenom. Prosečna telesna masa prasadi kod zalučanja je bila značajno veća kod krmča tretiranih sa YCW (7,7 kg), u odnosu na krmače tretirane Lotagenom (6,9 kg). Ukupan mortalitet prasadi tokom laktacije je bio znatno niži kod krmača tretiranih sterilnim rastvorom ćelijskog zida kvasca (4,2 posto do 14,7 posto) u odnosu na krmače tretirane Lotagenom (18,4 posto).

Istraživanja u Francuskoj su pokazala da dodavanja žive kulture kvasca *Saccharomyces cerevisiae* (Actisaf Sc 47, Lesaffre Feed Additives, Franucska ) u obroke krmača, na farmi sa povećanim uginućem prasadi posle prašenja, uzrokovane hemolitičkim sojem *E. Coli*, značajno smanjuje kliničku manifestaciju koliformnog proliva prasadi, tokom prve tri nedelje laktacije. U znatnom broju legala, simptomi proliva prasadi nisu ni bili klinički dijagnostikovani. Ovo je imalo za rezultat značajno manji procent mortaliteta u leglima tretiranih, u odnosu na legla kontrolnih krmača. Koliformni proliv se javlja i kod znatno manjeg broja zalučene prasadi, ako ona potiču iz legala krmača tretiranih probiotskim preparatima (*D'Lance, 2001*).

Sumirajući rezultate farmskih oglada, izvedenih u Francuskoj, *Le Coz (2012)* navodi da ishrana krmača obrocima sa dodatkom žive kulture kvasca (*S. cerevisiae* CNCM I-3856, Actisaf Sc 47), daje sledeće pozitivne efekte: (a) značajno se smanjuje incidenca

proliva prasadi u leglima tretiranih krmača, (b) značajno se smanjuje mortalitet prasadi do zalučenja (sa 18,5 posto na 16,5 posto) i (c) značajno se povećava težina legla na zalučenju (za prosečno 7,4 posto) kod tretiranih u odnosu na kontrolne krmače. Tretman krmača preparatom kulture aktivnog kvasca, smanjuje potrebu klasičnog antibiotskog terapijskog tretmana za oko 50 posto u odnosu na netretirane krmče.

*Faldyna i sar. (2011)* nalaze da dodavanje kulture živog kvasca (*Actisaf Sc 47*) ima pozitivan efekt na poboljšanje transmisije pasivnog imuniteta preko kolostruma na prasadi i na smanjenje proliva prouzokovanog sa *E. Coli* prasadi tokom dojnog prioda i posle zalučenja. Istraživanja, koja su izveli (*Farmer i Quesnel, 2009*), pokazuju da dodavanje kulture kvasca u obroke krmača, značajno povećava sadržaj imunoglobulina u kolostrumu. Kako se prasadi rađa bez imune zaštite, sa vrlo malo energetske rezervi i bez razvijenog sistema termoregulacije, kolostrum mora da obezbedi pasivni imunitet i energiju prasadi za zagrevanje, tokom prvih dana posle rođenja. Osim toga, kolostrum igra važnu ulogu i u razvoju organa za varenje praseta. S tim u vezi, neonatalno preživljavanje prasadi, u potpunosti, zavisi od količine kolostruma i sadržaja imunoglobulina u njemu (*Xu i sar., 2002*). Većina imunoglobulina kolostruma (posebno IgG), formira se pod uticajem specifične mikroflore organa za varenje krmače. Zbog toga, ova imuna entero-mamarna veza, može biti indukovana ili poboljšana delovanjem probiotika u hrani krmače (*Salamon, 2012*). Ovaj autor je ustanovio značajno povećanje IgG u kolostrumu i IgA u mleku krmača, hranjenih obrocima sa dodatkom kulture aktivnog kvasca (*S. cerevisiae* CNCM I-3856, *Actisaf Sc 47*), i smanjenu incidencu netipičnog *E. coli* proiva kod prasadi. Značajno povećanja sadržaja IgG u kolostrumu i IgA u mleku krmača hranjenih obrocima sa dodatkom *Saccharomyces cerevisiae*, u odnosu na kontrolne krmače, ustanovili su i *Zanello i sar. (2012)*. Autori ovo povezuju sa značajno redukovanom pojavom proliva kod novorođene prasadi, u leglima tretiranih krmača. Ovu redukciju pojave proliva, autori pripisuju sposobnosti kvasca da pojača sistemsku (IgG u kolostrumu) i lokalnu zaštitu digestivnog trakta (IgA u mleku). *Goillou i sar. (2012)* su ustanovili značajnu redukciju incidence puerperalne hipo i agalaktije, na većem broju rizičnih farmi, kada su krmače hranjene obrocima sa dodatkom preparata žive kulture kvasca (*S. cerevisiae boulardii* CNCM-I 1079). Tako je povišena telesna temperatura, u prvih 3 dana posle prašenja, ustanovljena kod 45 posto netretiranih i kod značajno manje (10 posto) tretiranih krmača. Autori navode da povećana incidenca puerperalne hipo i agalaktije može biti povezana sa oslobađanjem endotoksina u organima za varenje krmača. Oni su, naime, ustanovili značajnu korelaciju između koncentracije endotoksina u kolostrumu i kliničkih simptoma puerperalne hipo i agalaktije. Ipak su potrebna detaljnija istraživanja, koja treba da objasne mehanizam preko kojeg kvasci smanjuju transfer endotoksina iz creva u krv krmače, kao i iz krvi u kolostrum (*Goillou i sar., 2012*).

U okviru problematike primene probiotika u proizvodnji svinja, značajno je bilo ustanoviti da li ishrana krmača obrocima sa dodatkom probiotika tokom gravidnosti ili laktacije, može imati uticaja i na njihovu reproduktivnu performansu posle zalučenja, odnosno u narednom reproduktivnom ciklusu. Brzina reuspostavljanje ovarijalne aktivnosti i estrusnog ciklusa, odnosno manifestacije spoljašnjih znakova estrusa posle zalučenja (tj. trajanje intervala zalučenje – estrus), kao i visok stepen uspešne koncepcije posle prirodnog ili veštačkog osemenjavanja u prvom postlaktacijskom estrusu, osnovni

su znaci uspešne reproduktivne aktivnosti zalučenih krmača (*Stančić, 1997a; Stančić, 1997b; Borchart Netto, 1998; Jotanović, 2000; Stančić i sar., 2000; Timotijević, 2001; Stančić, 2005; Koketsu, 2007*).

Danas je prihvaćen stav da interval zalučenje-estrus (IZE) normalno traje 7 dana, kod laktacija koje traju 4 do 6 nedelja. Prolongirano trajanje ovog intervala ( $\geq 7$  dana) predstavlja dobar indikator moguće pojave reproduktivnih poremećaja i lošije reproduktivne performanse krmača u narednom reproduktivnom ciklusu. U dobrim zapaćtima, preko 85 posto krmača treba da manifestuje estrus unutar prvih 7 dana posle zalučenja (*Tubbs, 1990; Napel i sar., 1998; Stančić i sar., 2000; Stančić, 2005; Koketsu, 2007*). Na trajanje IZE utiće veći broj činilaca, među kojima se ističu: paritet prašenja (*Timotijević i sar., 2003*), ishrana krmača, posebno u laktacionom periodu (*Whitemore, 1987*), trajanje laktacije (*Tubbs, 1990*), godišnja sezona (*Stančić i sar., 2010*), uslovi smeštaja krmača (*Hemsworth, 1982*), tretman egzogenim hormonima (*Stančić, 1994; Timotijević i sar., 2003, Stančić i sar., 2010*) i infektivne bolesti, posebno uterusa i vimena, krmača tokom laktacije (*Gagrčin, 1994; Hogg i Levis, 1997; Waller i sar., 2002; Stančić i sar., 2010; Stančić i sar., 2011*). Neki autori (*Hoshino i Koketsu, 2008*) su ustanovili da postoji i genetska predispozicija krmača za trajanje IZE.

Trajanje IZE značajno utiće na broj proizvedene prasadi po krmači godišnje i to direktno i indirektno. Direktno, jer se pokazalo da krmače sa kraćim trajanjem ovog intervala, do 7 dana (*Leman, 1987; Leman, 1990*), imaju višu vrednost prašenja (80 posto do 90 posto) u porđenju sa krmačama kod kojih IZE iznosi 8 do 14 dana (55 posto i 77 posto) i veći broj prasadi u leglu (12,2 do 10,5 prema 8,5 do 10,0) (*Leman, 1990; Le Cozler i sar., 1997; Timotijević, 2000; Jotanović, 2000*). Indirektan uticaj IZE na reproduktivnu performansu se ogleda u tome što trajanje ovog intervala utiće na broj neproduktivnih dana, odnosno na indeks prašenja (broj prašenja po krmači godišnje). (*Wilson i Dewey, 1994; Borchart Netto, 1998; Jotanović, 2000; Stančić i sar., 2000; Timotijević i sar., 2003*).

Vrednost prašenja (procentualni odnos broja osemenjenih i broja oprašenih krmača) je, takođe, važan parametar reproduktivne performanse. Smatra se da vrednost ovog parametra treba da bude minimalno 85 posto, u prosečnim zapaćtima (*Yuong i sar., 2010*) i 89 posto u zapaćtima visoke produktivnosti (*López i Milling, 2008*). Ova vrednost zavisi od faktora pravilne inseminacije (prirodne ili veštačke) i faktora koji utiču na uspostavljanje i održavanje gravidnosti. Nepravilno izvedena tehnologija inseminacije (loš kvalitet upotrebljene sperme, osemenjavanje u neoptimalno vreme u odnosu na moment ovulacije i loše izvedena tehnika inseminacije), najčešće dovode do neuspele koncepcije, odnosno do tzv. regularnog povaćanja (u prosečno 21 dan posle osemenjavanja). Kasniji prekid gravidnosti, tzv. neregularna povaćanja je posledica delovanja faktora koji utiču na intrauterini mortalitet plodova (*Gagrčin i sar., 2003; Stančić, 2005; López i Milling, 2008*). Intruterini (prenatalni) mortalitet embriona ili fetusa je, najčešće, posledica delovanja infektivnih agenasa (*Gagrčin, 1994; Hogg i Levis, 1997; Vanroose i sar., 2000; Gagrčin i sar., 2003; Glock i Bilkei, 2005; Stančić i sar., 2010; Stančić i sar., 2011*). U svakom slučaju, dobro zdravstveno stanje, posebno u pogledu zdravlja reproduktivnih organa, kao i dobra opšta telesna kondicija zalučenih krmača, predstavljaju primarne preduslove za postizanje visokih vrednosti parametara reproduktivne performanse krmača u narednom reproduktivnom ciklusu (*Bondurant,*

1991; Gagrčin i sar., 2003; Stančić, 2005; Engblom i sar., 2008; López i Milling, 2008; Sasaki i Koketsu, 2010).

### **6.2.2. Individualni tretman novorođene prasadi probiotskim preparatima**

Izvršen je individualni peroralni tretman probiotskim imunomodulatorima (preparati „Hokovit“), sveže oprasene prasadi iz legala peripartalno zdravih i bolesnih krmača, sa ciljem da se ustanovi uticaj ovog tretmana na zdravstveno stanje i produktivne parametre prasadi u periodu od prašenja do zalučenja, bez prethodnog tretmana krmača probioticima.

Prosečan broj živo oprasene prasadi se kretao između 9,43 i 9,63, a njihova prosečna telesna masa na prašenju između 1,24 kg i 1,32 kg, i nije se značajno razlikovao ( $p>0,05$ ) u leglima tretiranih i kontrolnih krmača (tabele 19 i 20 i grafikon 11). Zbog toga se razlike u dobijenim vrednostima parametara legla, mogu pripisati uticaju tretmana prasadi probiotskim preparatima.

Uticaj tretmana probioticima, na osnovne parametre prasadi u leglu od prašenja do zalučenja, meren je u odnosu na parametre dobijene kod legala netretiranih bolesnih krmača. Tako se pokazalo da je uginuće prasadi tokom laktacionog perioda smanjeno za 84,6 posto (grafikon 13). Prosečan broj uginule prasadi, po tretiranom leglu bolesnih krmača je iznosio 0,90 praseta i bio je statistički značajno manji ( $p<0,05$ ) od ove vrednosti u kontrolnim (netretiranim) leglima (1,73 praseta). Statistički visoko značajno ( $p<0,01$ ) manji prosečan broj uginule prasadi, ustanovljen je u tretiranim (0,27) i kontrolnim (0,53) leglima zdravih krmača, u poređenju sa tretiranim (0,90) i kontrolnim (1,73) leglima bolesnih krmača. Jedino razlika u prosečnom broju uginule prasadi u leglima tretiranih (0,27 praseta) i netretiranih (0,53 praseta) zdravih krmača, nije bila statistički značajna ( $p>0,05$ ) (tabele 21 i 22). Ako se broj uginule prasadi u leglima bolesnih netretiranih krmača uzme kao 100 posto, tada je uginuće prasadi, tokom laktacije, najviše smanjeno u tretiranim leglima zdravih krmača (-84,6 posto), zatim u leglima zdravih netretiranih krmača (-69,2 posto), dok je ovaj odnos bio najmanji u leglima bolesnih tretiranih krmača (-48,1 posto). Razlike su bile statistički visoko značajne ( $p<0,01$ ) (grafikon 13).

Broj zalučene, u odnosu na broj živo oprasene prasadi, je povećan za 98 posto. Broj ukupno zalučene prasadi je povećan za 18,5 posto (grafikon 12). Tako je prosečan broj zalučene prasadi u tretiranim leglima bolesnih krmača (8,67 praseta) je statistički visoko značajno veći ( $p<0,01$ ) u odnosu na prosečan broj zalučene prasadi u netretiranim (kontrolnim) leglima (7,63 praseta). Prosečan broj zalučene prasadi po tretiranom (9,16) i netretiranom (9,10) leglu zdravih krmača, statistički visoko značajno ( $p<0,01$ ) je veći od ove vrednosti kod tretiranih (8,67) i netretiranih (7,63) legala bolesnih krmača. Samo se prosečan broj zalučene prasadi po leglu zdravih tretiranih krmača (9,16 praseta), nije statistički značajno ( $p>0,05$ ) razlikovao od ovog broja (9,10 prasadi) kod netretiranih (kontrolnih) legala (tabela 21). Najveći procentualni odnos broja živo oprasene i zalučene prasadi (+98,1 posto), bio je u tretiranim leglima zdravih krmača, zatim u netretiranim leglima zdravih krmača (+94,5 posto), u tretiranim leglima bolesnih krmača (90,6 posto),

dok je ovaj odnos bio najmanji (+81,6 posto) u netretiranim leglima bolesnih krmača. Razlike su bile statistički visoko značajne ( $p < 0,01$ ) (grafikon 12). U poređenju sa leglima bolesnih netretiranih krmača (100%), najveći stepen procentualnog povećanja broja zalučene prasadi je postignut u leglima zdravih tretiranih krmača (+18,5 posto), zatim u leglima zdravih netretiranih krmača (+17,7 posto) i u leglima bolesnih tretiranih krmača (+12,2 posto). Razlike su bile statistički visoko značajne ( $p < 0,01$ ) (grafikon 14).

Prosečan dnevni prirast po prasetu, od prašenja do zalučenja, povećan je za 27,6 posto (grafikon 15). Tako je najveći prosečan dnevni prirast (228 g), postigla kod prasadi u tretiranim leglima zdravih krmača, zatim kod netretiranih legla zdravih krmača (194 g), tretirana legla bolesnih krmača (185 g), a najmanji kod prasadi u netretiranim leglima bolesnih krmača (179 g). Ove razlike su visoko statistički značajne ( $p < 0,01$ ). Vrednosti prosečnog dnevnog prirasta prasadi, su statistički visoko značajno različite ( $p < 0,01$ ) i između tretiranih i netretiranih legala unutar grupe zdravih (228 g prema 194 g) i bolesnih krmača (185 g prema 179 g) (tabele 21 i 22). U poređenju sa leglima bolesnih netretiranih krmača (100 posto), najveći stepen procentualnog povećanja dnevnog prirasta po prasetu je postignut u leglima zdravih tretiranih krmača (+27,6 posto), zatim u leglima zdravih netretiranih krmača (+8,5 posto) i u leglima bolesnih tretiranih krmača (+3,6 posto). Razlike su bile statistički visoko značajne ( $p < 0,01$ ) (grafikon 15).

Prosečna telesna masa praseta kod zalučenja je povećana za 23,4 posto (grafikon 16). Ova vrednost je, kod tretiranih legala zdravih krmača izosila 8,6 kg, a 7,53 kg kod netretiranih legala. Razlika je visoko statistički značajna ( $p < 0,01$ ). U leglima bolesnih krmača, prosečna telesna masa po prasetu kod zalučenja se nije statistički značajno ( $p > 0,05$ ) razlikovala između tretiranih (7,17 kg) i netretiranih (6,97 kg) legala, iako je ova vrednost, ipak, bila nešto veća kod tretiranih legala. Najveća prosečna telesna masa zalučenog praseta je postignuta u tretiranim leglima zdravih krmača (8,6 kg). Ova vrednost je bila statistički visoko značajno veća ( $p < 0,01$ ) od svih ostalih oglednih grupa. Prosečna telesna masa praseta kod zalučenja u leglima netretiranih zdravih krmača (7,53 kg) i u leglima tretiranih bolesnih krmača (7,17 kg), nije se statistički značajno razlikovala ( $p > 0,05$ ), a bila je statistički značajno veća ( $p < 0,05$ ) od one u netretiranim leglima bolesnih krmača (6,97 kg) (tabele 21 i 22). U poređenju sa leglima bolesnih netretiranih krmača (100 posto), najveći stepen procentualnog povećanja telesne mase po prasetu je postignut u leglima zdravih tretiranih krmača (+23,4 posto), zatim u leglima zdravih netretiranih krmača (+8,0 posto) i u leglima bolesnih tretiranih krmača (+2,9 posto). Razlike su bile statistički visoko značajne ( $p < 0,01$ ) (grafikon 16). Poređenjem dobijenih rezultata kod legala tretiranih zdravih i legala netretiranih bolesnih krmača, jasno se vidi značajno poboljšanje osnovnih parametara performanse legla tokom laktacije. Tako je značajno povećan broj zalučene u odnosu na broj živo oprasene prasadi, povećan je prosečan broj zalučene prasadi po leglu, povećani su prosečan dnevni prirast po prasetu tokom laktacije i prosečna telesna masa po prasetu kod zalučenja. Značajno je smanjen broj uginule prasadi po leglu (grafikon 17).

Veći broj istraživanja drugih autora, pokazuje da tretman sveže oprasene prasadi preparatima probiotika, koji sadrže mannan oligosaharide (Davis i sar., 2004; Hung i Lindemann, 2009), živu kulturu kvasca (Kim i sar., 2008) ili produkte fermentacije kvasca (Kim i sar., 2010; Bass i sar., 2012), biljne ekstrakte (Pragathi i sar, 2011), kolostrum, helatnu formu gvožđa (Fe) i bakra (Cu) (Zvekić, 2006; Pomorska-Mól i

*Markowska-Daniel, 2010; Zvekić i sar., 2012*), može uspešno prevenirati pojavu obolenja i povećati produktivne parametre prasadi tokom perioda laktacije (*Blecha, 2001; Pomorska-Mól i Markowska-Daniel, 2010*). Tako su istraživanja u zaptima vojvodanskih farmi (*Zvekić, 2006*), da tretman "Hokovit" preparaima, koji su korišteni i u našem istraživanju, značajno povećava prosečan broj zalučene prasadi (9,63 prema 9,01), težinu prasadi kod zalučenja (9,62 kg prema 7,84 kg) i dnevni prirast prasadi tokom laktacije od 30 dana (227 g prema 177 g) i smanjuje broj uginule prasadi po leglu (6,28 prema 10,01), kod tretiranih u odnosu na kontrolna (netretirana) legla. *Estienne i sar. (2005)* su ispitivali uticaj tretmana prasadi, 24 sata po prašenju, klasičnim antibioticima, aplikovanih intramuskularno i oralne aplikacije 2 ml probitskog preparata (*Lactobacillus* i *Streptococcus*) na njihovu performansu tokom perioda laktacije. Nisu ustanovili značajne razlike u konzumaciji hrane, telesnoj masi prasadi kod zalučenja i broju zalučene prasadi, između tretmana antibitskim i probiotskim preparatima. Ustanovljena je tendencija povećane konzumacije hrane i dnevnog prirasat prasadi posle zalučenja, koja su bila tretirana probioticima, 24 sata posle prašenja. Zbog toga zaključuju da je bolje primeniti probiotski tretman, kojim se izbegavaju sve štetne posledice tretmana klasičnim antibioticima.

U prvih sedam dana po prašenju proliv prouzorkovan patogenim mikroorganizmima je jedan od glavnih uzroka uginuća prasadi (*Willer i sar., 2001; Carvajal i Nistal, 2011*). Prasad se oprasi bez imune zaštite (*Farmer i Quesnel, 2009*), jer epiteliohorijalna placenta svinje nije permebilna za majčine imunoglobuline (*Zanello i sar., 2012*). Posledično, imuna zaštita sveže oprasene prasadi protiv infektivnih bolesti, u potpunosti, zavisi od majčinih imunoglobulina u kolostrumu (*Jensen i sar., 2001*). Međutim, ova zaštita majčinim imunoglobulinima je značajno smanjena ili je potpuno odsutna, u leglima krmača obolelih od puerperalne hipogalaktije ili agalaktije (*Gerjets i Kemper, 2009*). Zbog nedovoljne ili potpuno izostale konzumacije kolostruma i mleka, prasad u leglima obolelih krmača uginjavaju od gladi i hipotermije (jer se oprase bez energetskih rezervi i sa nerazvijenim mehanizmom termoregulacije) ili od proliva prouzrokovanim patogenim mikroorganizmima, zbog neadekvatnog transfera majčinih imunoglobulina (*Rooke i Blad, 2002*). Tretman novorođene prasadi probiotskim preparatima, koji sadrže kolostrum, odnosno imunoglobuline krmače, značajno povećava njihovu otpornost na infektivna obolenja (*Gallois i Oswald, 2008*). Zbog toga se ovi probiotici mogu uspešno koristiti kao zamena za klasičan tretman prasadi antimikrobnim supstancama u profilaksi i terapiji proliva prouzrokovanim patogenim mikroorganizima (*Cromwell, 2001; Saylers i sar., 2004; Esa stienne i sar., 2005; Pragathi i sar, 2011; Bass i sar., 2012*).

Probiotski preparati stimulišu i rast sveže oprasene prasadi (*Xu i sar., 2002; Keegan i sar., 2005*). Pokazalo se, naime, da peroralni tretman prasadi probiotskim preparatima koji sadrže kvasac i/ili probiotske vrste bakterija (na primer, mlečno-kiselinske), pospešuju uspostavljanje populacije korisnih mikroorganizama u digestivnom traktu i pravilan razvoj crevnog epitela. Epitel creva je permanentno izložen uticaju spoljašnje sredine. Zbog toga, predstavlja ključnu barijeru za invaziju spoljašnjih štetnih agenasa. Osim toga, crveni epitel ima krucijalnu ulogu u održavanju intestinalne homeostaze. Epitelne ćelije izlučuju i brojne antimikrobne peptide (citokini i hemokini), koji se aktiviraju u patološkim ili infektivnim situacijama, koje izazivaju inflamatornu reakciju.

Specifične ćelije crevnog epitela izlučuju mucin, koji štiti epitelne ćelije od različitih povreda. Mucin ima i sposobnost da imobilizuje bakterije i da ih eliminiše iz digestivnog trakta, peristaltikom creva (Davin, 2013). S tim u vezi, normalan razvoj i održan integritet crevnog epitela, značajno povećava resorptivnu sposobnost creva, odnosno efikasnost konverzije hrane, kao i odbranu od infektivnih agenasa (Doyle, 2001). Posledično, dolazi do povećanja dnevnog prirasta i telesne mase prasadi kod zalučenja (Xu i sar., 2002; Miguel i sar., 2004; Zvekić, 2006; Gaggia i sar., 2010). Prisustvo adekvatne populacije korisnih mikroorganizama i dobro razvijen (neoštećen) epitel creva, naročito su važni u momentu zalučenja prasadi. Prilikom zalučenja, prasadi potpuno prelazi na ishranu čvrstim hranivima. Ovo dovodi do značajnih promena građe i funkcije crevnog epitela, zbog čega su zalučena prasadi veoma osetljiva na oboljenja organa za varenje (Lallès et al., 2004). Ovaj problem se može, u značajnoj meri, prevazići tretmanom prasadi probiotskim preparatima tokom laktacije (Zvekić, 2006; Gallois i Oswald, 2008; Williams, 2010; Kenny i sar., 2011).

Rezultati dobijeni ishranom krmača obrocima sa dodatkom probiotika, tokom gravidnosti ili laktacije, nedvosmisleno pokazuju da ovakav tretman ima značajnog pozitivnog uticaja na poboljšanje zdravstvenog statusa tokom laktacije i postlaktacijske reproduktivne performanse krmača. Takođe su ustanovljeni i značajni pozitivni efekti na vrednosti svih važnih parametara zdravstvenog stanja i razvoja prasadi tokom laktacionog perioda. Naime, poređenjem eksperimentalnih rezultata, dobijenih u ovom istraživanju, pokazalo se da su svi važni parametri legla, kod krmača tretiranih probiotikom, bili znatno viši od onih koji su ostvareni u proizvodnim uslovima, na 10 najvećih ispitivanih farmi u AP Vojvodini. Tako je na ovim farmama, prosečan broj živo rođene prasadi po leglu iznosio 11,03, zalučene prasadi 9,81, težina praseta kod zalučenja je bila 7,09 kg, a ukupan mortalitet prasadi tokom laktacije je bio 11,06. Isti ovi parametri, kod krmača tretiranih probiotikom, tokom, gravidnosti ili laktacije, bili su znatno bolji i iznosili su: 12,22 ili 11,53 živo rođene prasadi po leglu, 11,65 ili 11,15 zalučene prasadi po leglu, prosečna težina zalučenog praseta je bila 8,9 kg ili 9,2 kg, prosečan dnevni prirast po prasetu je bio 226 g ili 238 g, dok je ukupan mortalitet prasadi tokom laktacije, kod tretiranih krmača iznosio svega 4,1 posto ili 6,7 posto. Ovakvi rezultati, nesumnjivo, ukazuju na činjenicu da primena probiotika može značajno unaprediti intenzivnu proizvodnju svinja. Eventualni nedostaci primene probiotika putem ishrane krmača, u pojedinim fazama reproduktivnog ciklusa, mogu biti: (a) potrebno je duže vreme tretmana (114 dana gravidnosti ili oko 30 dana laktacije), (b) potrebna je veća količina probiotskog preparata, (c) potrebna je primena adekvatne, sigurne, tehnologije mešanja preparata sa osnovnim obrokom i (d) potrebno je obezbediti individualnu ishranu krmača, kako bi svaka krmača pojela odgovarajuću dnevnu količinu obroka, odnosno odgovarajuću dozu preparata.

Ovi nedostaci bi se, ali samo delimično, bez značajnog uticaja probiotika na zdravstveni status i produktivnost krmača, mogli prevazići individualnim tretmanom svakog pojedinačnog praseta određenim probiotskim preparatima, u pojedinim fazama laktacije. Dobijeni rezultati, kao i rezultati drugih autora, jasno pokazuju da individualni peroralni tretman novorođene prasadi, korištenim probiotskim preparatima, ispoljava značajan efekat u pogledu povećanja osnovnih parametara u leglima zdravih i bolesnih krmača, u odnosu na netretirana legla. Ovaj efekat se može pripisati delovanju probiotskih

sastojaka u korištenim preparatima: imunoglobulinima, koji povećavaju otpornost prasadi na infekcije, probiotskim mikroorganizama (kvasac i mlečno-kiselinske bakterije), koji regulišu uspostavljanje korisne mikroflore u digestivnom traktu i povoljno deluju na pravilno formiranje crevnog epitela, kao i materijama koje povećavaju apetit prasadi. Peroralnom aplikacijom gvožđa i bakra, kao i vitamina, sprečava se česta pojava infekcije na mestu uboda i značajan stres prasadi, koji nastaju klasičnom injekcijom gvožđa i vitamina kod tako tretirane sveže oprasene prasadi. Nedostatak individualnog peroralnog tretmana prasadi preparatima probiotika i/ili imunomodulatora je povećano angažovanje radne snage i utroška vremena za manipulaciju sa svakim prasetom, kao i eventualni stres prasadi izazvan ovim tretmanom.

Dobijeni rezultati, jasno pokazuju da klasičan tretman krmača probiotskim preparatima za profilaksu i lečenje puerperalnih infekcija materice i vimena, može biti uspešno zamenjen ishranom krmača tokom graviditeta i laktacije, obrocima sa dodatkom probiotskog preparata sa živom kulturom kvasca. Osim toga, ovakav probiotski tretman krmača ima pozitivnog uticaja na smanjenu incidencu pojave proliva prouzokovanog patogenim mikroorganizmima kod sveže oprasene prasadi, kao i na povećanje prirasta i telesne mase prasadi na zalučenju. Takođe se pokazalo da tretman novorođene prasadi probiotskim preparatima može biti uspešno korišten i bez prethodnog tretmana krmača probiotskim preparatima, tokom gestacije i laktacije. Naime, korišteni probiotski preparati su značajno smanjili uginuće prasadi tokom laktacije, čak i u leglima krmača kod kojih je evidentirana klinička manifestacija puerperalnih oboljenja uterusa i vimena. Na taj način se povećao broj zalučene prasadi po leglu. Osim toga, aktivne supstance preparata stimulatивно deluju na povećanje dnevnog prirasta i, time, na povećanje prosečne telesne mase prasadi kod zalučenja. To je izuzetno važno za uspeh njihovog odgoja u proizvodnim fazama posle zalučenja. Probiotski preparati se mogu koristiti u tehnologiji intenzivne proizvodnje svinja, za uspešno rešavanje sve aktuelnije problematike infektivnih puerperalnih oboljenja krmača i njihovog negativnog uticaja na proizvodnju prasadi, kao jednog od najznačajnijih faktora efikasnosti proizvodnje svinja.



## 7. ZAKLJUČCI

Na osnovu eksperimentalnih istraživanja utacija primene probiotskih preparata na reproduktivnu performansu i zdravstveni status krmača i prasadi, izvedeni su sledeći zaključci:

1. Kod krmača hranjenih obrocima sa dodatkom probiotskog preparata, koji sadrži živu kulturu kvasca *Saccharomyces Cerevisiae* 47, tokom gravidnosti ili laktacije, ustanovljeno je značajno smanjenje kliničke manifestacije oboljenja materice i/ili vimena, kao i bolji parametri postlaktacijske reproduktivne aktivnosti, u poređenju sa kontrolnim (ne tretiranim) krmačama.
2. Klinička manifestacija oboljenja materice i/ili vimena, dijagnostikovana je kod 7,5 posto krmača hranjenih probiotikom tokom gravidnosti (grupa G+P), kod 12,5 posto krmača hranjenih probiotikom tokom laktacije (grupa L+P) i kod 22,5 posto kontrolnih krmača (grupa KK). Ove razlike su bile statistički značajne ( $p < 0,01$ ).
3. U prvih 7 dana posle zalučenja, estrus je manifestovalo 82,5 posto krmača grupe G+P i L+P, a statistički značajno manje ( $p < 0,01$ ) krmača kontrolne grupe (50 posto).
4. Kod krmača obe tretmanske grupe, interval od zalučenja do pojave estrusa je iznosio 7 dana i bio je statistički značajno ( $p < 0,01$ ) kraći od ovog intervala u grupi kontrolnih krmača, kod kojih je iznosio 9 dana.
5. Do 45. dana posle veštačkog osemenjavanja u prvom postlaktacijskom estrusu, povađanje nije manifestovalo 82,5 posto krmača grupe G+P, 85 posto krmača grupe L+P i statistički značajno manje ( $p < 0,05$ ) kontrolnih krmača (77,5 posto). Ovo ukazuje na to da je vrednost uspešne koncepcije bila znatno veća kod krmača tretiranih probiotikom, u odnosu na netretirane krmače.
6. Parametri rasta i razvoja prasadi, kao i njihovo zdravstveno stanje, tokom perioda laktacije, u leglima krmača tretiranih probiotikom, su pokazali statistički značajno poboljšanje ( $p < 0,05$  ili  $p < 0,01$ ) u odnosu na prasad iz legala kontrolnih krmača.

7. Prosečan broj zalučene prasadi po leglu u grupi G+P iznosio je 11,65 prasadi, a u grupi L+P 11,11 prasadi i bio je statistički značajno veći ( $p < 0,01$ ) od ove vrednosti kod kontrolnih krmača (10 prasadi).
8. Prosečna telesna masa legla na zalučenju, nije se značajno ( $p > 0,05$ ) razlikovala između tretmanske grupe krmača G+P (103,6 kg) i grupe L+P (102,8 kg). Međutim, ove vrednosti su bile statistički značajno veće ( $p < 0,01$ ) od one kod krmača kontrolne grupe (79,1 kg).
9. Ustanovljen je i povećan prosečan dnevni prirast prasadi tokom laktacije (226 g do 238 g), kao i povećana prosečna telesna masa zalučenog praseta (8,9 kg do 9,2 kg), kod tretmanskih, u odnosu na kontrolnu grupu krmača (199 g i 7,9 kg).
10. Proliv prasadi je klinički manifestovan kod 12,5 posto legala krmača obe tretmanske grupe (G+P i L+P), dok je ova vrednost bila statistički značajno ( $p < 0,05$ ) veća (27,5 posto) u leglima kontrolnih krmača.
11. U prva tri dana posle prašenja, po leglu je prosečno uginulo 0,43 prasadi grupe G+P, 0,65 prasadi grupe L+P i statistički značajno više ( $p < 0,05$ ) kod kontrolnih krmača (0,97 prasadi). Ukupan broj uginule prasadi po leglu, tokom perioda laktacije, iznosio je 0,50 prasadi kod grupe G+P, kod grupe L+P 0,78 prasadi i statistički značajno više ( $p < 0,05$ ) kod kontrolnih krmača (1,33 prasadi).
12. Individualni peroralni tretman novorođene prasadi probiotskim preparatima "Hokovit" sa imunomodulatorskim svojstvima, u poređenju sa klasičnim tretmanom, značajno poboljšava performanse prasadi u leglu tokom laktacionog perioda.
13. Kod tretiranih legala od zdravih krmača, u poređenju sa netretiranim leglima bolesnih krmača, uginuće prasadi tokom laktacije je smanjen za 84,6 posto, povećan je broj zalučene prasadi po leglu za 18,5 posto, broj zalučene u odnosu na broj živo oprasene prasadi povećan je za 98 posto, prosečan dnevni prirast po prasetu tokom laktacije je povećan za 27, posto, a prosečna telesna masa praseta kod zalučenja je povećana za 23,4 posto. Dobijena poboljšanja su bila statistički značajna ( $p < 0,01$ ).
14. U leglima netretiranih bolesnih krmača je ostavren statistički značajno ( $p < 0,01$ ) najveći prosečan broj uginule prasadi po leglu (1,73) u poređenju sa leglima tretiranih bolesnih krmača (0,90), netretiranim leglima zdravih krmača (0,53) i tretiranim leglima zdravih krmača (0,27 praseta po leglu).
15. Najmanji prosečan broj zalučene prasadi po leglu, ostvaren je u leglima bolesnih netretiranih krmača (7,63 praseta), zatim u leglima bolesnih tretiranih krmača (8,67 praseta), netretiranim leglima zdravih krmača (9,10), dok je najveći broj prasadi bio zalučen u tretiranim leglima zdravih krmača (9,16 prasadi). Ove razlike su bile statistički značajne ( $p < 0,01$ ).

16. Najveći dnevni prirast po prasetu, tokom laktacionog perioda, postignut je u tretiranim leglima zdravih krmača (228 g), zatim u netretiranim leglima zdravih krmača (194 g), u tretiranim leglima bolesnih krmača (185 g), a najmanji dnevni prirast je postignut kod prasadi u netretiranim leglima bolesnih krmača (179 g). Razlike su bile statistički značajne ( $p < 0,01$ ).
17. Najveća prosečna telesna masa zalučenog praseta je postignuta u tretiranim leglima zdravih krmača (8,6 kg), zatim u leglima netretiranih zdravih krmača (7,53 kg), u leglima tretiranih bolesnih krmača (7,17 kg), dok je ova vrednost bila najniža (6,97 kg) u netretiranim leglima bolesnih krmača. Razlike su bile statistički značajne ( $p < 0,01$ ).
18. Poređenje rezultata dobijenih u ovom istraživanju, sa rezultatima koji su ostvareni u proizvodnim uslovima velikih farmi svinja u AP Vojvodini, jasno pokazuje da tretman krmača ili prasadi probiotskim preparatima, značajno poboljšava njihovo zdravstveno stanje, kao i produktivne i produktivne parametre.
19. Peroralni tretman krmača ili prasadi probiotskim preparatima, može su uspešno koristiti u industrijskoj proizvodnji svinja. Prednosti ovog tretmana se ogledaju u sledećem: (a) peroralna aplikacija je jednostavna i ne izaziva dodatni stres životinja, koji se događa kod injekcione aplikacije preparata, (b) probiotici ne dovode do rezistencije mikroorganizama, kako je to slučaj kod primene klasičnih antimikrobnih sredstava, (c) izbegava se pojava rezidua antibiotika u animalnim proizvodima i njihovo štetno delovanje po zdravlje ljudi i (d) probiotici povećavaju vrednosti parametara reproduktivne i produktivne performanse krmača i prasadi, čime se značajno utiče na povećanje efikasnosti proizvodnje svinja.

## 8. LITERATURA

1. **Acar, J., Rostel, B.:** Antimicrobial resistance: an overview. *Revue Scientifique Technique de l'Office International Epizooties*, 20:797–810, 2001.
2. **Anil, S.S, Anil, L., Deen, J.:** Evaluation of patterns of removal and associations among culling because of lameness and sow productivity traits in swine breeding herds. *J. Am. Vet. Med. Assoc.*, 226:956–961, 2005.
3. **Antunović, B., Baban, M., Dobranić, V., Margeta, V., Mijić, P., Njari, B., Pavičić, Ž., Poljak, V., Zvonimir Steiner, Z., Wellbrock, W.:** Influence of housing systems on stillbirth and mortality rate in preweaning pigs farrowed by different gilt breeds. *Ital. J. Anim. Sci.*, 8(3)193-195, 2009.
4. **Apić, I., Zvekić, D.:** Litter parameters in primiparous sows treated with immunomodulators supplemented in diets. *Proc. 23<sup>rd</sup> International Symposium „New Technologies in Contemporary Animal Production”*, Novi Sad (Serbia), 19. – 21. Jun, 2013. Pp 169-171, 2013.
5. **Ate, U.I., Oyedipe, O.E.:** Sow Reproductive Performance in Institutional Herds in Benue State, Nigeria. *Journal of Reproduction and Infertility*, 2(2)24-31, 2011.
6. **Backstrom, L., Morkoc, C.A., Connor, J., Larson, R., Price, W.:** Clinical study of mastitis-metritis-agalactia in sows in Illinois. *J. Amer. Vet. Med. Assoc.*, 185(1)70-73, 1984.
7. **Baysinger, A., Cooper, L.V.:** Porcine Reproductive and Respiratory Syndrome (PRRS) Virus. *Neg.Guide, Educ.*, G96-1286-A, pp. 1-5, 1997.
8. **Bass, B., Perez, V., Yang, H., Holzgraefe, D., Chewing, J., Maxwell, C.:** Impact of a whole yeast product on sow, litter, and nursery performance. *Arkansas Anim. Sci. Dep. Rep.*, 1:104-115, 2012.
9. **Bertschinger, H.U., Burgi, E., Eng, V., Wegmann, P.:** Lowering of the incidence of puerperal mastitis in the sow by protection of the mammae from contamination. *Schweizer Archiv für Tierheilkunde*, 132:557–566, 1990.
10. **Bilkei, G.:** Einfache, praxisfeife Methode für die Früherkennung des Metritis- Mastitis-Agalaktie-Komplexes in Schweinegrossbeständen. *Mh. Vet-Med.*, 45:882-884, 1990.
11. **Bilkei, G., Bolcskei, A., Clavadetscher, E., Goos, T., Hofmann, C., Bilkei, H., Szenci, O.:** The periparturient disease complex of the sow. 1. Evaluation of the course of the bacteriuria of urine samples of old sows during the periparturient period.

- Berliner und Münchener Tierärztliche Wochenschrift*, 107:327–330, 1994.
12. **Bilkei, G., Bölcskei, A., Goos, T.:** Pathogene Befunde aus dem Urogenitaltrakt ausgemerzter Muttersauen aus einem Grossbestand. *Tierärztl. Prax.*, 23:37–41, 1995.
  13. **Blecha, F.:** Immunomodulators for prevention and treatment of infectious diseases in food-producing animals. *Vet. Clin. North. Am. Food Anim. Pract.*, 14.17(3)621-33, 2001.
  14. **Böhmer, M.B., Kramer, W., Roth-Maier, A.D.:** Dietary probiotic supplementation and resulting effects on performance, health status, and microbial characteristics of primiparous sows. *J. Anim. Physiol. and Anim. Nutrition*, 90:309-315, 2006
  15. **Bojkovski, J., Dobrić, Đ., Erski-Biljić Milanka, Zakarija Dolores:** Rezistencija domaćih životinja na antibiotike i njena genetska osnova. *I Simpozijum mutageneze, genotoksikologije, Zlatibor, 15-18 septembar. Zbornik kratkih sadržaja radova. str. C37, 1997.*
  16. **Bojkovski, J., Relić, R., Hristov, S., Stanković, B., Savić, B., Petrujkić, T.:** Contribution to knowledge of health, reproduction, biosecurity and ecological problems in intensive pig production. *Bulltein USAVM, Veterinary Medicine*, 67(2)37-39, 2010.
  17. **Bojkovski, J., Savić, B., Rogožarski, D., Stojanović, D., Vasiljević, T., Apić, I., Pavlović, I.:** An outline of clinical cases of disease in pigs at commercial farms. *Proceedings of 23<sup>th</sup> International Symposium "New Technologies in Contemporary Animal Production", Novi Sad (Serbia), June 19-21, 2013, pp. 163-166.*
  18. **Boma, M.H., Bilkei, G.:** Gross pathological findings in sows of different parity, culled due to recurring swine urogenital disease (SUGD) in Kenya. *Onderstepoort J. Vet. Res.*, 73(2)139-142, 2006.
  19. **Bondurant, H.R.:** Influence of Infectious Diseases on Reproduction. *In: Reproduction of Domestic Animals (P.T. Cupps, ed.). Acad. Press, INC, San Diego, 1991.*
  20. **Bonneau, M., Laarveld, B.:** Biotechnology in animal nutrition, physiology and health. *Livestock Prod. Sci.*, 59:223–241, 1999.
  21. **Borchart Netto, G.:** Causes of Variations of Oestrus Length and Onset of Oestrus-Ovulation Interval and their Relationships with Pregnancy Rate and Litter Size in Multiparous Sows. (PhD Thesis). *Institute of Reproduction, Hanover, 1998.*
  22. **Bosi, P., Trevis, P.:** New topics and limits related to the use of beneficial microbes in pig feeding. *Benef. Microbes*, 1(4)447-54, 2010.
  23. **Buchanan, D.S., Johnson, R.K.:** Reproductive performance for four breeds of swine: crossbred females and purebred and crossbred boars. *J. Anim. Sci.*, 59:948–956, 1984.
  24. **Callaway, T.R., Edrington, T.S., Anderson, R.C., Harvey, R.B., Genovese, K.J., Kennedy, C.N., Venn, D.W., Nisbet, D.J.:** Probiotics, prebiotics and competitive exclusion for prophylaxis against bacterial disease. *Animal Health Research Reviews*,

- 9(2)217–225, 2008.
25. **Carvajal, A., Nistal, R.P.:** Colibacillosis in lactating piglets. [http://www.pig333.com/diarrhoea\\_during\\_lactation](http://www.pig333.com/diarrhoea_during_lactation), 2011.
  26. **Casewell, M., Friis, C., Marco, E., McMullin, P., Phillips, I.:** The European ban on growth-promoting antibiotics and emerging consequences for humans and animals health. *J. Antimicrob. Chemotherapy*, 52, 159–161, 2003.
  27. **Chandra, R.K.:** Effect of post-natal protein malnutrition and intrauterine growth retardation on immunity and risk of infection. *In: Nutrition and Immune Function*, (P.C. Calder, C.J. Fields and H.S. Gill, eds.), CAB International, Wallingford, UK, 41–56, 2002.
  28. **Christensen, J., Svensmark, B.:** Evaluation of producer-recorded causes of preweaning mortality in Danish sow herds. *Preventive Veterinary Medicine*, 32:155–164, 1997.
  29. **Cromwell, G.L.:** Antimicrobial and promicrobial agents. *In: Lewis A, and Southern L, (Ed): Swine Nutrition. 2<sup>nd</sup> ed. FL, 401, CRC Press: Boca Raton, 2001.*
  30. **Cromwell, G.L.:** Why and how antibiotics are used in swine production. *Animal Biotechnology*, 13:7–27, 2002.
  31. **Choct, M.:** Managing gut health through nutrition. *British Poultry Sci.*, 50:9–15, 2009.
  32. **Collins, M.D., Gibson, G.R.:** Probiotics, prebiotics, and synbiotics: approaches for modulating the microbial ecology of the gut. *Am. J. Clin. Nutr.*, 69:1052S-1057S, 1999.
  33. **Cox, J.L., Ricci, P.F.:** Causal regulations vs. political will: Why human zoonotic infections increase despite precautionary bans on animal antibiotics. *Environ. Int.*, 34(4)459-475, 2008.
  34. **Davin, R.:** Importance of intestinal cells for gut health – IPEC studies. *International Pig Topics*, 28(2)7-9, 2013.
  35. **Davis, M.E., Maxwell, C.V., Erf, G.F., Brown, D.C., Wistuba, T.J.:** Dietary supplementation with phosphorylated mannans improves growth response and modulates immune function of weanling pigs. *J. Anim. Sci.*, 82:1882-1891, 2004.
  36. **Dial, D.G., Marsh, E.W., Polson, D.D., Vaillancourt, P.J.:** Reproductive failure: Differential diagnosis. *In: Diseases of Swine (7<sup>th</sup> ed., A.L. Leman et al.). Iowa State Univ., Press, Ames. Pp. 88-137, 1992.*
  37. **D’Lance, R.:** Natural ways to fight E. coli around weaning. *Pig Progress*, Jun 22, 2011.
  38. **Dibner, J.J., Richards, J.D.:** Antibiotic growth promoters in agriculture: history and mode of action. *Poultry Science*, 84:634–643, 2005.
  39. **Doyle, M.E.:** Alternatives to Antibiotic Use for Growth Promotion in Animal Husbandry. A Review of the Scientific Literature. *Madison, Wisconsin: Food Research*

*Institute, 2001.*

40. **Easter, R.A., Kim, S.W.:** Recent advances in the nutrition of the high producing sow. *Asian-Aust. J. Anim. Sci.* 11:769-773, 1998.
41. **Engblom, L., Lundeheim, N., Dalin, A.M., Andersson, K.:** Sow removal in Swedish commercial herds. *Livest. Sci.*, 106:76–86, 2007.
42. **Engblom, L., Lundeheim, N., Strandberg, E., Schneider, M.D., Dalin, A.M., Andersson, K.:** Factors affecting length of productive life in Swedish commercial sows. *J. Anim. Sci.*, 86:432–441, 2008.
43. **Estienne, J.M., Hartsock, G.T., Harper, F.A.:** Effects of Antibiotics and Probiotics on Suckling Pig and Weaned Pig Performance. *Intern. J. Appl. Res. Vet. Med.*, 3(4)303-308, 2005.
44. **Faldyna, M., Göpfert, E., Alexa, P., Sramkova, Z.:** The effect of live yeast on clinical model of swine colibacillosis. <http://www.allaboutfeed.net/Nutrition>, 2012.
45. **FAO/WHO.** Joint FAO/WHO (Food and Agriculture Organization/World Health Organization) working group report on drafting guidelines for the evaluation of probiotics in food. London, Ontario, Canada: Guidelines for the evaluation of probiotics in food. Joint working group report on drafting. *London, Ontario, 1–11, 2002.*
46. **Farmer, C., Quesnel, H.:** Nutritional, hormonal, and environmental effects on colostrum in sows. *J. Anim. Sci.*, 87:56-64, 2009.
47. **Ferroni, M., Agazzi A., Invernizzi G., Savoini G., Chevaux., E., Le Treut, Y.:** Inclusion of live yeast *S. cerevisiae* boulardii (CNCM I-1079) in sow lactation diets: effects on sows and nest performances. <http://www.feedstuffs.com/Media>, 2012.
48. **Floss, J.L., Tubbs, R.C.:** Infection Causes if Inferility in Sows. *Agricultural Publ.*, G2315, pp.1-6, 1999.
49. **Gagrčin, M.:** Značaj virusnih infekcija u intenzivnoj proizvodnji svinja. *Vet. Glasnik*, 48(56)345-472, 1994.
50. **Gagrčin, M., Kovčin, S., Stančić, B.:** Zdravstveni i proizvodni rezultati u farmama svinja sa područja Vojvodine za 2000. godinu. *Savremena poljoprivreda*, 3-4:251-256, 2001.
51. **Gagrčin, M., Kovčin, S., Stančić, B.:** Zdravstveni i proizvodni rezultati u farmama svinja na području Vojvodine za 2001. godinu. *Savremena poljoprivreda*, 51(3-4)265-268, 2002.
52. **Gagrčin, M., Stančić, B., Božić, A., Orlić, D.:** Intrauterine infections in pigs. *Lucrari Stiintifice Medicina Veterina, Timisoara*, XXXVI, pp. 479-482, 2003.
53. **Gaggia, F., Mattarelli, P., Biavati, B.:** Probiotics and prebiotics in animal feeding for safe food production. *International Journal of Food Microbiology*, 141:15–28, 2010.

54. **Gallois, M., Oswald, I.P.:** Immunomodulators as efficient alternatives to in-feed antimicrobials in pig production? *Archiva Zootechnica*, 11(3)15-32, 2008.
55. **Gallois, M., Rothkötter, H.J., Bailey, M., Stokes, C.R., Oswald, I.P.:** Natural alternatives to in-feed antibiotics in pig production: can immunomodulators play a role? *Animal*, 3(12)1644-1661, 2009.
56. **Gerrits, R., Lunney, J., Johnson, A., Pursel, V., Kraeling, R., Rohrer, G.:** Perspectives for artificial insemination and genomics to improve global swine populations. *Theriogenology*, 63:283–99, 2005.
57. **Gerjets, I., Kruse, S., Krieter, J., Kemper, N.:** Diagnosis of MMA affected sows: bacteriological differentiation, temperature measurement and water intake. *Proc. IPVS Cong., Durban, South Africa*, 2008.
58. **Gerjets, I., Kemper, D.:** Coliform mastitis in sows: A review. *J. Swine Health Prod.*, 17(2)97-105, 2009.
59. **Giang, H.H.:** Impact of bacteria and yeast with probiotic properties on performance, digestibility, health status and gut environment of growing pigs in Vietnam (PhD Thesis). *Swedish University of Agricultural Sciences, Uppsala*, 2010.
60. **Guillou, D., Demey, V., Chaucheyras-Durand, F., Le Treut, Y.:** Relationship between gut-derived endotoxin and postpartum dysgalaxia syndrome in sows. *Proc. 12<sup>th</sup> International Symposium on Digestive Physiology in Pigs, in Keystone, Colorado, USA. Pp. 1-6*, 2012.
61. **Guillou, D., Isinger, S., Chaucheyras-Durand, F., Le Treut, Y.:** Endotoxin transfer through colostrum from the dam to the piglet. *Proc. 12<sup>th</sup> International Symposium on Digestive Physiology in Pigs, in Keystone, Colorado, USA. Pp. 7-11*, 2012.
62. **Guan, X., Trottier, L.N.:** Nutrition and management implications of lactation depression in the sow. *Technical Bulletin, Amer. Soybean Assoc., SW15:1-7*, 1997.
63. **Glock, X.T., Bilkei, G.:** The effect of postparturient urogenital diseases on the lifetime reproductive performance of sows. *The Canadian veterinary journal. La revue vétérinaire canadienne*, 46(12)1103-1107, 2005.
64. **Hampson, D.J., Pluske, J.R., Pethick, D.W.:** Dietary manipulation of enteric disease. *In: Digestive Physiology of Pigs (J.E. Lindberg and B. Ogle, eds.), CABI Publishing, Wallingford, UK, 247–261*, 2001.
65. **Hemsworth, H.P.:** Control of Pig Reproduction. *Butterworth, London, pp. 585-612*, 1982.
66. **Hogg, A., Levis, G.D.:** Swine Reproductive Problems: Infectious Causes. *NebGuide, Edu., G89-926-A, pp.1-9*, 1997.
67. **Hong, T.T.T., Linh, Q. N., Ogle, B., Lindberg, E. J.:** Survey on the prevalence of diarrhoea in pre-weaning piglets and on feeding systems as contributing risk factors in smallholdings in Central Vietnam. *Trop. Anim. Health Prod.*, 38:397–405, 2006.



68. **Hung, F.I., Lindemann, D.M.:** Benefits of Mannan Oligosaccharides (MOS) For Sows and Weanling Pigs. *Proc. Midwest Swine Nutrition Conference, Indianapolis, September 10, pp. 46-55, 2009.*
69. **Hung, F.I., Lindemann, D.M.:** Evaluation of Celamanx<sup>®</sup> on performance of sows and their weaned pigs. *Research Bulletin, Swine, S-62:21-23, 2011.*
70. **Hoshino, Y., Koketsu, Y.:** A repeatability assessment of sows mated 4–6 days after weaning in breeding herds. *Anim. Reprod. Sci., 108(1-2)22-28, 2008.*
71. **Hoyt, G.P.:** Swine Theriogenology. *Swine Thery, Course, 5326, pp.1-30, 1998.*
72. **Hyun, Y., Ellis, M., Riskowski, G., Johnson, R.W.:** Growth performance of pigs subjected to multiple concurrent environmental stressors. *J. Anim. Sci., 76:721–727, 1998.*
73. **Jacela, Y.J., DeRouchey, M.J., Tokach, D.M., Goodband, D.R., Nelssen, L.J., Renter, G.D., Steve S. Dritz, S.S.:** Feed additives for swine: Fact sheets – prebiotics and probiotics, and phytogenics. *J. Swine Health Prod., 18(3)132–136, 2010.*
74. **Jensen, A.R., Elnif, J., Burrin, D.G., Sangild, P.T.:** Development of intestinal immunoglobulin absorption and enzyme activities in neonatal pigs is diet dependent. *Journal of Nutrition, 131:3259–3265, 2001.*
75. **Jotanović, S.:** Fertilitet krmača sa različitim intervalom zalučenje – estrus. (Magistarska teza). *Poljoprivredni fakultet, Novi Sad, 2000.*
76. **Jurgens, M.H., Rikabi R.A., Zimmerman, D.R.:** The effect of dietary active dry yeast supplement on performance of sows during gestation-lactation and their pigs. *J. Anim. Sci., 75:593-597, 1997.*
77. **Karg, H., Bilkei, G.:** Causes of sow mortality in Hungarian indoor and outdoor pig production units. *Berl. Münchn. Tierärztl. Wochenschr., 115:366–368, 2002.*
78. **Keegan, T.P., Dritz, S.S., Nelssen, J.L., DeRouchey, J.M., Tokach, M.D., Goodband, R.D.:** Effects of in feed antimicrobial alternatives and antimicrobials on nursery pig performance and weight variation. *J. Swine Health Prod., 3:12–18, 2005.*
79. **Kenny, M., Smidt, H., Mengheri, E., Miller, M.:** Probiotics – do they have a role in the pig industry? *Animal, 5(3)462–470, 2011.*
80. **Kick, A.R., Tompkins, M.B., Almond, G.W.:** Stress and immunity in the pig. *Vet. Med. Resource, 1(6)1-17, 2011.*
81. **KilBride, A.L., Mendl, M., Statham, P., Held, S., Harris, M., Cooper, S., Green, L.E.:** A cohort study of preweaning piglet mortality and farrowing accommodation on 112 commercial pig farms in England. *Preventive Vet. Medicine, 104:281– 291, 2012.*
82. **Kim, S.W., Wu, G., Baker, D.H.:** Amino acid nutrition of breeding sows during gestation and lactation. *Pig News Info., CABI. 26:89N-99N, 2005.*

83. **Kim, S., Brandherm, M., Freeland, M., Newton, B., Cook, D., Yoon, I.:** Effect of Yeast Culture Supplementation to Gestation and Lactation Diet on Growth of Nursing Piglets. *Asian-Aust., J. Anim. Sci.*, 21(7)1011-1014, 2008.
84. **Kim, S.W., Vasquez, C., Saraiva, A., Yoon, I.:** Effects of supplementation of yeast culture to sow diets on reproductive performance and physiological changes in sows and nursing piglets. *J. Anim. Sci.*, 87 (E-Suppl. 2):546-551, 2009.
85. **Kim, S.W., Brandherm, M., Newton, B., Cook, D.R., Yoon, I., Fitzner, G.:** Effect of supplementing *Saccharomyces cerevisiae* fermentation product in sow diets on reproductive performance in a commercial environment. *Canadian Journal of Animal Science*, 90(2)229-232, 2010.
86. **Kjeldgaard, J., Cohn, T.M., Casey, G.P., Hill, C., Ingmer, H.:** Residual Antibiotics Disrupt Meat Fermentation and Increase Risk of Infection. *mBio.*, Sep-Oct; 3(5)1-4, 2012. <http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC3445968/>
87. **Klopfenstein, C., Farmer, C., Martineau, G.P.:** Diseases of the Mammary Glands. *In: Diseases of Swine, IX edition (Eds. Straw BE, Zimmerman JJ, D'Allaire S, Taylor JD), Blackwell Publishing, pp. 57-85, 2006.*
88. **Kogan, G., Kocher, A.:** Role of yeast cell wall polysaccharides in pig nutrition and health protection. *Livestock Science*, 109:161–165, 2007.
89. **Koketsu, Y.:** Six component intervals of nonproductive days by breeding-female pigs on comercial farms. *J. Anim.Sci.*, 83:1406-1412, 2005.
90. **Koketsu, Y.:** Technical note: High-performing swine herds improved their reproductive performance differently from ordinary herds for five years. *J. Anim.Sci.*, 85:3110-3115, 2007.
91. **Koketsu, Y.:** Longevity and efficiency associated with age structures of female pigs and herd management in commercial breeding herds. *J. Anim. Sci.*, 85:1086–1091, 2007.
92. **Kovčín, S., Stančić, B., Stanačev, V., Beuković, M., Korovljev, Z., Pejin, B.:** Ishrana nazimica uslov efikasne reprodukcije. *Savremena poljop.*,55(1-2)111-117, 2006.
93. **Kovčín, S., Pejin, B., Stanačev, V., Stančić, B., Korovljev, Z.:** Uticaj ishrane krmača u prvoj fazi suprasnosti na veličinu legla i telesnu masu prasadi. *Međunarodni Simpozijum: „Stočarstvo, veterinarstvo i ekonomika u proizvodnji zdravstveno bezbedne hrane, Herceg Novi, 22. – 29. jun, 2008., Zbornik kratkih sadržaja, str. 88, 2008.*
94. **Lallès, J.P., Bosi, P., Smidt, H., Stokes, C.R.:** Nutritional management of gut health in pigs around weaning. *Proceedings of the Nutrition Society*, 66:260-268, 2007.
95. **Lazarević, M., Milovanović, A., Barna, T., Miljas, N., Milanov, D.:** Endometritis therapy in sows by intrauterine infusion of yeast cell wall solution. *Acta Veterinaria (Bgd.)*, 62(5-6)611-626, 2012.

96. **Le Coz, P.:** The effect of live yeast on colibacillosis in field conditions. *www.allaboutfeed.net/Nutrition*, 2012.
97. **Le Cozler, Y., Dagorn, J., Dourmand, J.Y., Johansen, S., Aumaitre, A.:** Effect of weaning-to-conception interval and lactation length on subsequent litter size in sows. *Livest. Prod. Sci.*, 51:1-11, 1997.
98. **Leman, A.D.:** Best sows mate first 6 days after weaning. *Int. Pig Letter*, 7(5)8-11, 1987.
99. **Leman, A.D.:** Mate sows once 3-5 days after weaning. *Int. Pig Letter*, 10(8)29-31, 1990.
100. **López, R., Milling, K.:** Low reproductive performance and high sows mortality in a pig breeding herd: a case study. *Irish Veterinary Journal*, 61(12)818-826, 2008.
101. **Maes, D., Nauwynck, H., Rijsselaere, T., Mateusen, B., Vyt, P., de Kruif, A., Van Soom, A.:** Diseases in swine transmitted by artificial insemination: An overview. *Theriogenology*, 70:1337–1345, 2008.
102. **Maletić, Z.:** Reproductivna efikasnost krmača u zavisnosti od modela ishrane u suprasnosti i laktaciji (Doktorska disertacija). *Univerzitet u Novom Sadu, Poljoprivredni fakultet*, 2012.
103. **Markowska-Daniel, I., Kolodziejczyk, P.:** The usefulness of Amoksiklav susp. (LEK Ljubljana) in the control of mastitis-metritis-agalactia syndrome in sows. *Slov. Vet. Res.*, 38:333–342, 2001.
104. **Mauch, C., Bilkei, G.:** The influence of prepartal bacteriuria on the reproductive performance of the sow. *Deutsche tierärztliche Wochenschrift*, 111(4)166-169, 2004.
105. **Maxwell, C.V., Ferrell, K., Dvorak, R.A., Johnson, Z.B., Davis, M.E.:** Efficacy of mannan oligosaccharide supplementation through late gestation and lactation on sow and litter performance. *J. Anim. Sci.*, 81(Suppl. 2)69, 2003.
106. **McEwen S.A., Fedorka-Cray, P.J.:** Antimicrobial use and resistance in animals. *Clin. Infect. Dis.*, 34(S3):S93-106, 2002.
107. **McManus, D.:** Strategies to Reduce Prewaning Mortality in Pigs. *Swine Technical Bulletin*, 2011.
108. **Merck Vet. Manual:** Postpartum Dysgalactia Syndrome. <http://www.merckvetmanual>, 2011.
109. **Miguel, J.C., Rodriguez-Zas, S.L., Pettigrew, J.E.:** Practical responses to Bio-GAC in nursery pigs: A meta analyses. *In: Nutritional biotechnology in the feed and food industries (ed. TP Lyons and KA Jacques)*, Nottingham University Press, UK, pp. 425-433, 2002.
110. **Miguel, J.C., Rodriguez-Zas, S.L., Pettigrew, J.E.:** Efficacy of a mannan oligosaccharide (Bio-Mos) for improving nursery pig performance. *J. Swine Health*

*Prod.*, 12(6)296–307, 2004.

111. **Modesto, M., D'Aimmo, M.R., Stefanini, I., Trevisi, P., De Filippi, S., Casini, L., Mazzoni, M., Bosi, P., Biavati, B.:** A novel strategy to select Bifidobacterium strains and prebiotics as natural growth promoters in newly weaned pigs. *Livestock Science*, 122:248-258, 2009.
112. **Murry, A.C. Dewe, L.D.:** Supplemental yeast culture on reproductive performance and apparent nutrient digestibilities of sows and gilts. *J. Anim. Sci.*, 74(Suppl. 1)187, 1996.
113. **Napel, J., Meuwissen, T.H.E., Johnson, K.R., Barascamp, E.W.:** Genetics of the Interval from Weaning to Estrus in First-Litter Sows: Correlated Responses. *J. Anim. Sci.*, 76:937-947.
114. **Newman, K.E., Newman, M.C.:** Evaluation of Mannan Oligosaccharide on the microflora and immunoglobulin status of sows and piglet performance. *J. Anim. Sci.*, 79(Suppl.1)189, 2001.
115. **Österlundh, I., Hulten, F., Johannison, A., Magnusson, U.:** Sows intramammarily inoculated with *Escherichia coli* at parturition: I. Functional capacity of granulocytes in sows affected or non-affected by clinical mastitis. *Vet. Immunol. Immunop.*, 90:35–44, 2002.
116. **Pavičić, Ž., Vučemilo, M., Tofant, A., Vijtiuk, N., Popović, M., Balenović, M., Balenović, T.:** Effect of immunostimulator Baypamun on plasma cortisol concentration in gilts regrouped during the late stage of pregnancy. *Acta Veterinaria (Brno)*, 72:509-514, 2003.
117. **Pejin, B.:** Efekat nivoa energije i proteina u ishrani nazimica i suprasnih krmača (Doktorska disertacija). *Univerzitet u Novom Sadu, Poljoprivredni fakultet*, 2008.
118. **Perreten, V.:** Resistance in the food chain and in bacteria from animals: relevance to human infections. *In: D.G. White, M.N. Alekshun, and P.F. McDermott (ed.), Frontiers in antimicrobial resistance: a tribute to Stuart B. Levy. ASM Press, Washington, DC. Pp. 446–464, 2005.*
119. **Petrujkić, T., Bojkovski, J., Vuković, D.:** Reprodukcijska i veštačko osemenjavanje svinja (pomoćni udžbenik). *Univerzitet u Beogradu, Fakultet veterinarske medicine, izdavač Draganić, ISBN 86-441-0261-3, 2000.*
120. **Petrujkić, T., Bojkovski, J., Petrujkić, B.:** Reprodukcijska svinja (monografija). *Izdavač: Naučni institut za veterinarstvo Srbije, Beograd, ISBN 978-86-81761-44, 2011.*
121. **Plante, A.P., Laforest, P.-J., Farmer, C.:** Effect of supplementing the diet of lactating sows with NoPro, on sow lactation performance and piglet growth. *Can. J. Anim. Sci.*, 91:295-300, 2011.
122. **Pigsys:** PIGSYS data analizys. *Teagasc Pig Production Development Service, Athenry, p. 11, 2005.*

123. **Pomorska-Mól, M., Markowska-Daniel, I.:** Influence of iron and immunomodulators on growth performance and immunohematological status of piglets. *Centr. Eur. J. Immunol.*, 35(2)63-68, 2010.
124. **Potočnjak, D., Kezić, D., Popović, M., Zdolec, N., Valpotić, H., Benković, V., Mršić, G., Kovšca Janjatović, A., Lacković, G., Valpotić, I.:** Age-related changes in porcine humoral and cellular immune parameters. *Veterinarski Arhiv*, 82(2)167-181, 2012.
125. **Pragathi, D., Vijaya, T., Anitha, D., Mouli, K.C., Sai Gopal, D.V.R.:** Botanical immunomodulators - potential therapeutic agents. *Journal of Global Pharma Technology*, 3(7)1-14, 2011.
126. **Pugh, D.M.:** The EU precautionary bans of animal feed additive antibiotics. *Toxicology Letters*, 128:35-44, 2002.
127. **Radović, I., Stančić, B., Timotijević, M., Gagrčin, M.:** Uticaj pariteta prašenja i perioda zalučenja-estrus na fertilitet krmača. *Savremena poljop.*, 52(3-4)251-256, 2003.
128. **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.
129. **Radović, I., Dragin, S., Stančić, I., Stančić, B., Cincović, M., Božić, A.:** Reproductivna performansa prvopraskinja i krmača u zavisnosti od pariteta i intervala zalučenja – estrus. 21. *Međunarodni Simpozijum »Stočarstvo, veterinarska medicina i ekonomika u ruralnom razvoju i proizvodnji zdravstveno bezbedne hrane«*, Divčibare, 20. – 27. Jun, 2010. Zbornik kratkih sadržaja, str. 66, 2010.
130. **Radović, I., Dragin, S., Stančić, I., Stančić, B., Božić, A., Cincović, M.:** Litter size in first litter sows in relation to age at mating. *Proc. 22<sup>nd</sup> International symposium »Food safety production«*, Trebinje, Bosnia and Herzegovina, 19 –25 June, 2011. Pp. 534-537, 2011.
131. **Rozeboom, D.W., Shaw, D.T., Templeman, R.J., Miguel, J.C., Pettigrew, J.E., Connolly, A.:** Effects of mannan oligosaccharide and an antimicrobial product in nursery diets on performance of pigs reared on three different farms. *J. Anim. Sci.*, 83:2637-2644, 2005.
132. **Reuter, G.:** Probiotics-possibilities and limitations of their application in food, animal feed, and in pharmaceutical preparations for men and animals. *Berl. Munch. Tierarztl. Wochenschr.*, 14(11-12)410-9, 2001.
133. **Roehe R, Shrestha NP, Mekkawy W, Baxter EM, Knap PW, Smurthwaite KM, Jarvis S, Lawrence AB, Edwards SA:** Genetic analyses of piglet survival and individual birth weight on first generation data of a selection experiment for piglet survival under outdoor conditions. *Livestock Sci.*, 121:173-181, 2009.
134. **Rooke JA, Bland M I:** The acquisition of passive immunity in the new-born piglet. *Livest Prod Sci*, 78 :13-23, 2002.

135. **Salmon, H.:** The effect of live yeast on sow-mediated immunity. <http://en.engormix.com/MA-pig-industry>, 2012.
136. **Sander, L.M., Bilkei, G.:** Urogenital diseases and their effect on reproductive performance in high-parity sows. *Tijdschrift Voor Diergeneeskunde*, 129(4)108-112, 2004.
137. **Saito, H., Sasaki, Y., Koketsu, Y.:** Associations between Age of Gilts at First Mating and Lifetime Performance or Culling Risk in Commercial Herds. *J. Vet. Med. Sci.*, 73(5)555–559, 2011.
138. **Sasaki, Y., Koketsu, Y.:** Sows having high lifetime efficiency and high longevity associated with herd productivity in commercial herds. *Livest. Sci.*, 118:140–146, 2008.
139. **Sasaki, Y., Koketsu, Y.:** Mortality, death interval, survivals, and herd factors for death in gilts and sows in commercial breeding herds. *J. Anim. Sci.*, 86:3159–3165, 2008.
140. **Sasaki, Y., Koketsu, Y.:** Culling intervals and culling risks in four stages of the reproductive life of first service and reserviced female pigs in commercial herds. *Theriogenology*, 73:587–594, 2010.
141. **Shen, Y.B., Carroll, J.A., Yoon, I., Mateo, R.D., Kim, S.W.:** Effects of supplementing *Saccharomyces cerevisiae* fermentation product in sow diets on performance of sows and nursing piglets. *J. Anim. Sci.*, 89:2462-2471, 2011.
142. **Simon, O., Vahjen, W., Scharek, L.:** Microorganisms as feed additives – probiotics. *Proc. 9th Int. Symp. Dig. Physiol. Pigs*, 1:295–318, 2003.
143. **Smith, B.B.:** Pathogenesis and therapeutic management of lactation failure in periparturient sows. *The Compendium on Continuing Education*, 7(9)S523, 1985.
144. **Smith, B.B., Martineau, G., Bisailon, A.:** Mammary glands and lactation problems. *In: Diseases of Swine (7th ed.)*. Ames, Iowa. Iowa State Univ. Press, 40-61, 1992.
145. **Smith, L.A., Stalder, J.K., Serenius, V.T., Baas, J.T., Mabry, W.J.:** Effect of weaning age on nursery pig and sow reproductive performance. *J. Swine Health Prod.*, 16(3)131–137, 2008.
146. **Spicer, E.M., Driesen, S.J., Fahy, V.A., Horton, B.J., Sims, L.D., Jones, R.T., Cutler, R.S., Prime, R.W.:** Causes of preweaning mortality on a large intensive piggyery. *Aust. Vet. J.*, 63(3)71-75, 1986.
147. **Spring, P.:** Impact of mannan oligosaccharide on gut health and pig performance. *In: Interfacing immunity, gut health and performance (Ed. L.A. Tucker and J.A. Taylor-Pickard)*, Nottingham University Press, Nottingham, UK, pp. 93-105, 2004.
148. **Stančić, B.:** Faktori koji utiču na neke parametre reproduktivne performanse krmača (pregled). *Veterinarski glasnik (Bgd.)*, 48(5-6)407-415, 1994.
149. **Stančić, B.:** Interval zalučenje-estrus u krmača. 1. Faktori koji određuju trajanje ovog intervala (pregled). *Veterinarski glasnik (Bgd.)*, 51(3-4)109-118, 1997a.

150. **Stančić, B.:** Interval zalučenje-estrus u krmača. 2. Uticaj trajanja ovog intervala na vrednost prašenja i veličinu legla (pregled). *Veterinarski glasnik (Bgd.)*, 51(3-4)119-126, 1997b.
151. **Stančić, B., Radović, I., Gagrčin, M.:** Interval zalučenje-estrus i njegov uticaj na fertilitet krmača (pregled). *Arhiv za poljoprivredne nauke*, 61(213)85-92, 2000.
152. **Stančić, B.:** Poremećaji reprodukcije svinja (priručnik za magistarske studije). *Poljoprivredni fakultet, Novi Sad*, 2003.
153. **Stančić, B., Gagrčin, M., Kovčín, S.:** Mortalitet embriona svinje (pregled). *Veterinarski glasnik (Bgd.)*, 58(3-4)481-491, 2004.
154. **Stančić, B.:** Reprodukcijska svinja (monografija). *Poljoprivredni fakultet, Novi Sad*, 2005.
155. **Stančić, B., Gagrčin, M., Stančić, J., Stevančević, O., Potkonjak, A.:** Infective and non-infective etiology of sow infertility. *Contemporary Agriculture*, 59(1-2)180-193, 2010.
156. **Stančić, Jelena, Gagrčin, M., Dragin, S.:** Seasonal differences in sow reproductive performances. *Contemporary Agriculture*, 59(1-2)37-48, 2010.
157. **Stančić Jelena, Gagrčin, M., Apić, I., Dragin, S.:** Estrusno reagovanje krmača tretiranih sa PMSG posle zalučenja u toplom i hladnom periodu godine. 21. *Međunarodni S i m p o z i j u m »Stočarstvo, veterinarska medicina i ekonomika u ruralnom razvoju i proizvodnji zdravstveno bezbedne hrane«, Divčibare, 20. – 27. jun, 2010. Zbornik kratkih sadržaja, str. 71, 2010.*
158. **Stančić, I., Stančić, J., Apić, I.:** Poremećaji reprodukcije krmača infektivne etiologije. *XV Savetovanje o biotehnologiji (sa međunarodnim učešćem). Čačak, 04. – 05. mart, 2011. Zbornik radova*, 16(18)255-260, 2011.
159. **Stančić, I., Radović, I., Dragin, S., Erdeljan, M., Apić, I.:** Veterinary and zootechnical situation in artificial insemination at swine farm units in Vojvodina (Serbia). *Contemporary Agriculture*, 61(1-2)54-60, 2012.
160. **Stančić, B., Božić, A., Stančić, I., Radović, I., Dragin, S.:** Sow seasonal infertility. *Contemporary Agriculture*, 60(1-2)195-203, 2011.
161. **Stančić, B., Gagrčin, M., Kovčín, S.:** Uticaj sezone na fertilitet krmača (pregled). *Vet. glasnik*, 56(1-2)97-104, 2002.
162. **Steinmasl, M., Wolf, G.:** Bindung von Interleukin-2 durch mononukleare Leukozyten des Schweines nach in vitro Stimulation mit verschiedenen Viruspräparaten. *J. Vet. Med.*, 37:313-321, 1990.
163. **Sutherland, M.A., Niekamp, S.R., Rodriguez-Zas, S.L., Salak-Johnson, J.L.:** Impacts of chronic stress and social status on various physiological and performance measures in pigs of different breeds. *J. Anim. Sci.*, 84:588–596, 2006.

164. **Sujatha, K., Srilatha, C.H., Nisar Ahmed, N.:** Metritis mastitisagalactia syndrome in sows. *Indian Vet. J.*, 80:379–380, 2003.
165. **Salyers, A.A., Gupta, A., Wang, Y.:** Human intestinal bacteria as reservoirs for antibiotic resistance genes. *Trends in Microbiology*, 12:412–416, 2004.
166. **Tanaka, Y., Koketsu, T.:** A survey of reproductive performance and growth performance of pigs on commercial farrow-to-finish swine farms. *J. Vet. Epid.*, 11(2)18-22, 2007.
167. **Thacker, M.H., Bilkei, G.:** Effect of urogenital diseases on subsequent reproductive performance of indoor and outdoor sows. *Vet. Rec.*, 156(21)683-684, 2005.
168. **Thomsen, P.T., Kjeldsen, A.M., Sorensen, J.T., Houe, H.:** Mortality (including euthanasia) among Danish dairy cows (1990–2001). *Prev. Vet. Med.*, 62:19–33, 2004.
169. **Tiago, C.F., Martins, S.F., Souza, L.E., Pimenta, F.P., Araujo, R.H., Castro, M.I., Brandão, L.R., Nicoli, R.J.:** Adhesion on yeast cell surface as a trapping mechanism of pathogenic bacteria by *Saccharomyces* probiotics. *Journal of Medical Microbiology*, Published online ahead of print, doi: 10.1099/jmm.0.042283-0, May, 2012. [http://jmm.sgmjournals.org/content/61/Pt\\_9/1194.full?sid=2a21cc56-9f7f-451d-8057-50922ac366c4](http://jmm.sgmjournals.org/content/61/Pt_9/1194.full?sid=2a21cc56-9f7f-451d-8057-50922ac366c4)
170. **Timotijević, M.:** Reproductivna performansa krmača sa različitim intervalom zalučenje-estrus (Doktorska disertacija). *Univerzitet u Novom Sadu, Poljoprivredni fakultete*, 2001.
171. **Timotijević, M., Stančić, B., Gagrčin, M.:** Postlaktacijsko estrusno reagovanje i fertilitet krmača (monografija). *Poljoprivredni fakultet, Novi Sad*, 2003.
172. **Todd, S.:** Managing the sow for optimum productivity. *North Carolina State University, NC 27695-7621*, 2000.
173. **Trujillo-Ortega, E.M., Mota-Rojas, D., Olmos-Hernández, A., Alonso-Spilsbury, M., González, M., Orozco, H., Ramírez-Necochea, R., Nava-Ocampo, A.A.:** A study of piglets born by spontaneous parturition under uncontrolled conditions: could this be a naturalistic model for the study of intrapartum asphyxia? *Acta Biomed.*, 78: 29-35, 2007.
174. **Tubbs, C.R.:** Factors That Influence the Weaning-to-Estrus Interval in Sows. *Comp. Cont. Education for the Pract. Vet.*, 12(1)105-115, 1990.
175. **Tubbs, C.R., Hurd, S., Dargatz, D., Hill, G.:** Prewaning morbidity and mortality in the United States swine herd. *Swine Health and Production*, 1(1)21-28, 1993.
176. **Tummaruk, P., Luneheim, N., Einarsson, S., Dalin, A-M.:** Reproductive performance of purebred Swedish Landrace and Swedish Yorkshire sows: II. Effect of mating type, weaning-to-first-service interval and lactation length. *Acta Agric. Scand., A, Anim. Sci.*, 50:217–224, 2000.
177. **Tuohy, K.M., Rouzaud, G.C.M., Bruck, W.M., Gibson, G.R.:** Modulation of the



- human gut microflora towards improved health using prebiotics-assessment of efficacy. *Current Pharmaceutical Design*, 11:75–90, 2005.
178. **Uremović, M., Uremović, Z.:** Svinjogojstvo. *Agronomski fakultet, Sveučilište u Zagrebu*, 1997.
179. **Valencak, Z., Stukelj, M., Scuka, L.:** Therapeutic effects of enrofloxacin in mastitis-metritis-agalactia: a review. *Acta Veterinaria (Brno)*, 75:515–522, 2006.
180. **Varley, A.M.:** Re-visiting the weaning age debate – optimize for piglets or sows? *International Pig Topics*, 27(8)9-11, 2012.
181. **Vanroose, G., Kruift, de A., Soon Van A.:** Embryonic mortality and embryo – pathogen interactions. *Anim. Reprod. Sci.*, 60-61:131-143, 2000.
182. **Verstegen, M.W.A., Williams, B.A.:** Alternatives to the use of antibiotics as growth promoters for monogastric animals. *Animal Biotechnology*, 13:113–127, 2002.
183. **Veum, L.T., Reyes, J., Eilersieck, M.:** Effect of supplemental yeast culture in sow gestation and lactational diets on apparent nutrient digestibilities and reproductive performance through one reproductive cycle. *J. Anim. Sci.*, 73:1741-1745, 1995.
184. **Vučinić, M., Nedeljković-Trailović, J., Trailović, S., Ivanović, S., Milovanović, M., Krnjajić, D.:** Mugućnost primene etarskih ulja u veterinarskoj medicini i stočarstvu s posebnim osvrtom na etarsko ulje Origana. *Veterinarski glasnik (Bgd.)*, 66(5-6)407-416, 2012.
185. **Waldmann, K-H, Wendt, M.:** Handbook of Pig Diseases (4<sup>th</sup> ed.). *Stuttgart: Parey Verlag*, 2001.
186. **Wegener, H.C.:** Antibiotics in animal feed and their role in resistance development. *Curr. Opin. Microbiol.*, 6(5)439-445, 2003.
187. **Waller, C.M., Bilkei, G., Cameron, R.D.:** Effect of periparturient diseases accompanied by excessive vulval discharge and weaning to mating interval on sow reproductive performance. *Australian Veterinary Journal*, 80(9)545-549, 2002.
188. **Whittemore, T.C.:** Tactics and strategies for the nutrition of breeding sows. *In: Elements of Pig Sciences. Longman Handbook in Agric., London*, pp. 105-134, 1987.
189. **Wieler, L.H., Ilieff, A., Herbst, W., Bauer, C., Vieler, E., Bauerfeind, R., Failing, K., H. Kloè, Wengert, D., Baljerh, G., Zahner, H.:** Prevalence of Enteropathogens in Suckling and Weaned Piglets with Diarrhoea in Southern Germany. *J. Vet. Med., B*, 48:151-159, 2001.
190. **Williams, N.T.:** Probiotics. *Am. J. Health Syst. Pharm.*, 67(6)449-58, 2010.
191. **Wilcock, P.:** Piglets performing better with yeast during lactation. *Pig Progress*, May, 31, 2011. <http://www.pigprogress.net/>
192. **Wilson, R.M., Dewey, E.C.:** Maximizing Mating Efficiency. *Proc. 18<sup>th</sup> IPVS Congress, Bangkok, Thailand, 26-30, June. Pp. 30-33*, 1944.

193. **Wieler LH, Ilieff A, Herbst W, Bauer C, Vieler E, Bauerfeind R, Failing K, Kloè H, Wengert D, Baljerh G, Zahner H:** Prevalence of enteropathogens in suckling and weaned piglets with diarrhoea in Southern Germany. *J. Vet. Med. B*, 48:151-159, 2001.
194. **Wray, C., Gnanou, C.J.:** Antibiotic resistance monitoring in bacteria of animal origin: analysis of national monitoring programmes. *Int. J. Antimicrob. Agents*, 14:291–294, 2000.
195. **Zanello, G., Meuren, F., Serreau, D., Claire Chevaleyre, C., Melo, S., Berri, M., D’Inca, R., Auclair, E., Salmon, H.:** Effects of dietary yeast strains on immunoglobulin in colostrum and milk of sows. *Vet. Immunol. Immunopathol.*, 2012. <http://dx.doi.org/10.1016/j.vetimm.2012.09.023>
196. **Zvekić, D.:** Uticaj imunomodulatora na parametre reproduktivne performanse krmača u proizvodnim uslovima (Doktorska disertacija). *Univerzitet u Novom Sadu, Poljoprivredni fakultet*, 2006.
197. **Zvekić, D., Apić, I., Gagrčin, M.:** Dietary supplementation with natural immunomodulators and sows fertility. *Contemporary Agriculture*, 61(3-4)199-204, 2012.
198. **Xu, R.J., Sangild, P.T., Zhang, Y.Q., Zhang, S.H.:** Bioactive compounds in porcine colostrum and milk and their effects on intestinal development in neonatal pigs. *In: Biology of the Intestine in Growing Animals (R. Zabielski, P.C. Gregory, and B. Weström, eds.)*. Elsevier, Amsterdam, the Netherlands, pp. 169-192, 2002.
199. **Xuefeng, Q., Donging, B., Xianjun, Z., Sihua, W., Yi, L., Yapincourse, J.:** Probiotic activities of Lab in endometritis: probiotic activities of three lactic acid bacteria strains isolates from healthy bovine cervix: *In vitro* adherence to immortalized endometrial epithelial cells and antimicrobial properties. *J. Anim. Vet. Adv.*, 10(4)484-8, 2001.
200. **Yeske, P.:** Health Problems That Affect Fertility. *Nat. Hog Farmer*, 15:21-32, 2007.
201. **Young, B., Dewey, E.C., Friendship, M.R.:** Management factors associated with farrowing rate in commercial sow herds in Ontario. *Can. Vet. J.*, 51:185–189, 2010.

## BIOGRAFIJA

**Igor B. Apić, DVM** je rođen 25.02.1985. godine, u Bečeju (R. Srbija), gde je završio osnovnu i srednju školu (Gimnazija). Poljoprivredni fakultet, Departman za veterinarsku medicinu, upisao je školske 2003/2004. godine u Novom Sadu. Integrisane osnovne i master akademske studije, prvog i drugog stepena, studijski program veterinarska medicina, na ovom fakultetu, završio je 2010. godine, sa prosečnom ocenom 7,39. Završni diplomski-master rad, pod naslovom „*Fertilitet krmača posle klasične intracervikalne i plitke intrauterine inseminacije*“, završio je sa ocenom 10. Time je stekao stručni naziv doktor veterinarske medicine. Doktorske studije je upisao školske 2010/2011. godine, na Departmanu za veterinarsku medicinu, Poljoprivrednog fakulteta u Novom Sadu. Položio je sve ispite (ukupno 8), predviđene planom i programom ovih studija, sa prosečnom ocenom 9,62. Doktorske studije je završio školske 2012/2013. godine.

Tokom osnovnih i doktorskih studija, pokazao je zainteresovanost i sposobnost za naučno istraživački rad, pa je bio angažovan u radu na dva istraživačka projekta. Kao koautor, objavio je ukupno 11 naučnih radova, kategorije M23, M33, M34 i M51. Dobio je i nagradu Univerziteta u Novom Sadu, za napisan studentski naučni rad, 2010. godine.

Po završetku studija, oko godinu dana je radio, kao veterinar, na farmi svinja i goveda „PIK Bečej“ u Bečeju. Poslednjih nešto više od godinu dana, radi u Veterinarskom Zavodu „Subotica“ u Subotici. Ima položen državni ispit za radnike sa visokom školskom spremom, u oblasti veterinarske delatnosti. Posедуje licencu (Br. 3055) za obavljanje veterinarske delatnosti, koju je izdala Veterinarska komora Srbije.

Član je Vetrinarske komore Srbije i Udruženja veterinara i veterinarskih tehničara Srbije.

Odlično čita, piše i govori engleski jezik.

Vrlo dobro se služi svim računarskim programima.

Živi u Novom Sadu, oženjen je i ima jedno dete.

Novi Sad, 01. 03. 2014. godine.