

Neki biohemijski parametri krvi krmača prvopraskinja u laktaciji

Stoja Jotanović¹, Đorđe Savić¹, Ivan Stančić², Marinko Vekić¹

¹Poljoprivredni fakultet, Univerzitet u Banjoj Luci, Republika Srpska, BiH,

²Poljoprivredni fakultet, Univerzitet u Novom Sadu, Srbija

Sažetak

Cilj rada bio je da se ispituju vrijednosti odabranih biohemijskih parametara krvi krmača u laktaciji. Istraživanjem je obuhvaćena ukupno 21 krmača prvopraskinja komercijalnog hibrida sa farme industrijskog tipa. Sve ispitane krmače držane su u uobičajenim farmskim uslovima i hranjene obrocima prilagođenim proizvodnoj kategoriji i broju prasadi u leglu. Uzorci krvi uzeti su punkcijom *v. cava cranialis*, na početku i kraju laktacije (drugi i 28. Dan nakon prašenja). U uzetim uzorcima određene su koncentracije ukupnih proteina, albumina, globulina, ukupnog bilirubina, kalcijuma i fosfora. Koncentracije ukupnih proteina, albumina, globulina i fosfora imale su trend opadanja od početka prema kraju laktacije (88.24 ± 3.93 naprema 83.53 ± 2.56 , 41.95 ± 2.13 naprema 38.68 ± 1.56 i 46.33 ± 2.35 naprema 44.79 ± 1.89 g/L, odnosno 3.27 ± 0.25 naprema 2.94 ± 0.22 mmol/L), dok je kod kalcemije i bilirubinemije ustanovljen suprotan trend (2.88 ± 0.10 naprema 2.99 ± 0.13 mmol/L, odnosno 4.75 ± 0.77 naprema 6.81 ± 1.01 μ mol/L). Između ispitanih parametara nisu ustanovljene statistički značajne razlike u navedenim terminima uzorkovanja. Dobijeni rezultati mogu ukazivati na pojačan katabolizam proteina krvi i djelimično narušavanje funkcionalnog kapaciteta jetre, najvjerovatnije zbog aktivacije homeoretskih mehanizama podrške laktaciji. Ovakvo stanje se, zajedno sa smanjenjem koncentracije fosfora, može nepovoljno odraziti na uspostavljanje postpartalne ovarijalne aktivnosti i trajanje intervala zalučenje-estrus.

Ključne riječi: krmača, laktacija, krv, biohemijski parametri

Uvod

Selekcija svinja je tokom posljednjih nekoliko decenija ostvarila značajan napredak na polju proizvodnih i reproduktivnih osobina, među kojima se ističe povećanje broja prasadi u leglu, što predstavlja izazov za organizam krmače, kako tokom graviditeta, tako i tokom laktacije (Hartmann i sar., 1997). Persson i saradnici (1989) navode da krmača tokom osam nedelja laktacije izluči 350-400 kg mlijeka, sa 68-77 kg ukupne suve materije, odnosno 23-26 kg proteina, 24-27 kg mliječne masti, 17,5-20 kg laktoze i 3,5-4 kg mineralnih materija, koje treba da unese putem obroka. U novije vrijeme, sa skraćanjem laktacije na prosječno četiri nedelje i povećanjem prosječnog broja prasadi u leglu, ovo opterećenje se dodatno povećava. Proizvodnja dovoljne količine mlijeka predstavlja značajno opterećenje za organizam krmače, posebno ukoliko se ima u vidu da se tokom perioda rane laktacije apetit krmače smanjuje, a dnevna količina proizvedenog mlijeka stalno raste, kao rezultat aktivacije homeoretskih mehanizama podrške laktaciji (Baumann i Currie, 1980).

Smanjen unos hrane tokom perioda rane laktacije dovodi do pojačanog katabolizma tjelesnih rezervi masti (Prunier i sar., 2001) i proteina (Clowes i sar., 2003). Baidoo i saradnici (1992) navode da restrikcija hrane tokom perioda rane laktacije kod krmača dodatno potencira stanje negativnog bilansa energije i indukuje stresogenu reakciju, zbog čega dolazi do pojačanog lučenja kortizola koji potencira lipolizu u masnom tkivu i lipomobilizaciju. Kao posljedica nemogućnosti zadovoljenja potreba u energiji i hranljivim materijama za rastuću proizvodnju mlijeka putem obroka, dolazi do pojačanog katabolizma tkiva i mobilizacije tjelesnih rezervi energije, prije svega onih u vidu masti (Guedes i Nogueira, 2001). Isti autori navode da kao rezultat gubitka u tjelesnoj masi i u kondiciji dolazi do produženja perioda zalučenje-estrus, što se negativno odražava na vrijednosti reproduktivnih parametara i ekonomski ugrožava proizvodnju. Ove navode potvrđuju i Barb i saradnici (2008), koji su ustanovili da su prvopraskinje sa debljom leđnom slaninom na kraju laktacije (dakle u povoljnijem energetske statusu) imale kraći period zalučenje-estrus, veće leglo i veći procenat suprasnosti u narednom reproduktivnom ciklusu u odnosu na prvopraskinje kod kojih je debljina leđne slanine bila manja, odnosno energetske status lošiji.

Period tranzicije je veoma bitan za adaptaciju organizma krmače na preusmjeravanje hranljivih materija za izgradnju plodova, pripremu mliječne žlijezde za sintezu kolostruma i mlijeka (Schneider, 1991; Theil i

sar., 2006), odvijanje procesa laktacije, ali i kasnija dešavanja, prije svega za uspostavljanje postpartalne ovarijalne aktivnosti. Tokom perioda tranzicije u organizmu krmača dolazi do drastičnih promjena u intenzitetu metaboličkih procesa, pri čemu se njihov pravac od anaboličkih preusmjerava ka kataboličkim (Hanes i sar., 2012). U skladu sa time, dolazi do promjena u koncentraciji pojedinih biohemijskih parametara krvi, kao indikatora sposobnosti metaboličkog prilagođavanja organizma novonastalim uslovima (Mosnier i sar., 2010).

Ključni momenat u prevenciji i rješavanju problema pojačanog metaboličkog opterećenja organizma krmača u laktaciji je pravovremena i pouzdana dijagnostika, o kojoj na našim prostorima do sada postoji relativno mali broj istraživanja. Gagrčin i saradnici (2002) navode da je kod svinja zdravstvena problematika primarno uzrokovana živim agensima, te je većina dosadašnjih istraživanja bila usmjerena u tom pravcu. Novija istraživanja ukazuju na povećano učešće poremećaja zdravlja neinfektivne prirode, uzrokovanih poremećajima energetskog i mineralnog metabolizma (Žvorc i sar., 2006; Verheyen i sar., 2007; Hedemann i sar., 2012; Rortvedt i Crenshaw, 2012), posebno kod krmača u periodu graviditeta i laktacije, što nameće potrebu detaljnijeg ispitivanja kretanja biohemijskih parametara krvi ove kategorije svinja.

Cilj rada bio je da se ustanove vrijednosti odabranih biohemijskih parametara krvi krmača iz intenzivnog uzgoja na početku i kraju laktacije (drugog i 28. Dana nakon prašenja), sa ciljem procjene njihovog metaboličkog statusa.

Materijal i metode rada

Istraživanje je sprovedeno na farmi svinja industrijskog tipa, tokom 2011. Godine, na ukupno 21 krmači prvopraskinji komercijalnog hibrida (landras x jorkšir). Krmače su držane u pojedinačnim boksevima u prasilištu i hranjene kompletnom krmnom smjesom za krmače u laktaciji, sa 16% sirovih proteina. Prosječna veličina legla ispitanih krmača iznosila je $13,05 \pm 1,12$ prasadi, od čega je bilo $11,57 \pm 1,12$ živorođenih, sa prosječnom ukupnom masom legla od $15,99 \pm 1,37$ kg. Prosječan broj zalučene prasadi iznosio je $9,15 \pm 0,67$ a uginuće u prva tri dana po zalučenju iznosilo je 3,7%. Prosječna masa zalučene prasadi iznosila je $8,27 \pm 0,24$ kg, a prosječna dužina laktacije $29,76 \pm 0,94$ dana.

Uzorci krvi uzeti su punkcijom *v. cavae cranialis*, u sterilne vakutajnere bez antikoagulansa, dva puta u toku laktacije (na početku –

drugog i na kraju laktacije – 28. Dana nakon prašenja, odnosno na dan odbijanja prasadi). Nakon spontane koagulacije na sobnoj temperaturi i izdvajanja koaguluma, krvni serumi su odvojeni centrifugiranjem (deset minuta na 3000 obrtaja u minuti) i duboko zamrznuti do ispitivanja. Vrijednosti biohemijskih parametara krvi (koncentracije ukupnih proteina, albumina, globulina, ukupnog bilirubina, kalcijuma i fosfora) određene su upotrebom biohemijskog analizatora VetTest Chemistry Analyzer (IDEXX Laboratories, Velika Britanija) i test paketa istog proizvođača (aparatus koristi *dry-slide* tehnologiju).

Dobijeni rezultati su statistički obrađeni metodama deskriptivne statistike, a značajnost razlika između vrijednosti ustanovljenih u različitim terminima ispitivanja određena je upotrebom t-testa.

Rezultati i diskusija

U Tabeli 1. Prikazane su literaturne vrijednosti ispitivanih biohemijskih parametara krvi krmača u laktaciji.

U tabeli 2. Prikazane su vrijednosti biohemijskih parametara krvi krmača u uzorcima uzetim drugog i 28. Dana nakon prašenja (na početku i na kraju laktacije) i statistička značajnost razlika.

Iz podataka prikazanih u Tabeli 2. Uočava se da su koncentracije ukupnih proteina, albumina i globulina imale trend blagog opadanja od početka prema kraju laktacije, što je u suprotnosti sa rezultatima do kojih su došli Šamanc i saradnici (2013, 2014), koji su sedmog, odnosno 28. Dana nakon prašenja ustanovili više vrijednosti ovih parametara u odnosu na one dobijene prvog, odnosno drugog dana nakon prašenja. Nalaz navedenih autora je, najvjerojatnije, uslovljen terminom uzorkovanja krvi, odnosno peripartalnim ulaskom značajne količine proteina globulinske frakcije u sastav kolostruma, kao osnovnog izvora imunoglobulina za novorođenu prasadi (Kirovski i sar., 2014). U prilog ovoj tvrdnji govore i rezultati koje su navedeni autori dobili sedmog dana po prašenju, kada su dobijene vrijednosti koncentracije ukupnih proteina, kao i pojedinačnih proteinskih frakcija, bile približno jednake onima koje su ustanovljene u ovom istraživanju. U poređenju sa podacima koje za krmače različitih pariteta i one sa različitim brojem prasadi u leglu navode Šamanc i saradnici (2014), koncentracije ukupnih proteina i albumina ustanovljene drugog dana nakon prašenja su više, dok na kraju laktacije ova razlika postoji samo za koncentraciju ukupnih proteina.

Tab. 1. Vrijednosti biohemijskih parametara krvi krmača prema različitim autorima
Literature values of blood biochemistry parameters in sows

Referenca / Reference		Parametar / Parameter					
		Ukupni proteini <i>Total protein</i>	Albumini <i>Albumines</i>	Globulini <i>Globulines</i>	Ukupni bilirubin <i>Total bilirubin</i>	Ca <i>Calcium</i>	P <i>Phosphorus</i>
		g/L	g/L	g/L	μmol/L	mmol/L	mmol/L
Friendship i sar. (1984)		65.00-90.00	31.00-43.00	-	0.00-3.40	1.98-2.87	1.49-2.76
Forenbacher (1993)		62.00-82.00	18.00-40,00	29.00-64.00	1.40	-	-
Elbers i sar. (1994)	na odbijanju <i>at weaning</i>	58.00-84.50	24,10-39,30	-	-	-	-
Dubreuil i Lapierre (1997)	peti dan laktacije <i>day 5th of lactation</i>	73.30	45.20	31.10	3.66	2.51	1.75
	25. dan laktacije <i>day 25th of lactation</i>	67.00	35.20	31.80	2.85	2.34	1.78
Radostits i sar. (2000)		35.00-60.00	19.00-24.00	-	0.00-17.10	1.78-2.90	1.30-3.55
Žvorc i sar. (2006)		-	-	-	-	2.57±0,11	1.90±0.24
Kaneko i sar. (2008)		79.00-89.00	19.00-39.00	52.90-64.30	0.00-17.10	1.78-2,90	1.71-3.10
Ognean i sar. (2010)	prva nedelja laktacije <i>the first week of lactation</i>	79.00	57.40	19.70	-	4.58	4.03
Younan i sar. (2011)		76.00±6,80	39,90±5,30	36.10±10.40	2.10±0.80	2.2±0.10	-
Šamanc i sar. (2013)	prvi dan laktacije <i>day 1st of lactation</i>	59.85±5.84	33.43±9.28	26.43±8.24	3.64±1.09	2.25±0.18	2.15±0.17
	sedmi dan laktacije <i>day 7th of lactation</i>	84.14±15.00	47.71±12.84	36.43±3.87	6.41±1.38	2.49±0.14	2.02±0.26

Tab. 2. Biohemijski parametri krvi krmača prvopraskinja na početku (drugi dan) i na kraju (28. Dan) laktacije, uz statističku značajnost razlika.

Blood biochemistry parameters in first litter sows at the beginning (day 2nd) and at the end of lactation (day 28th), with statistical significance of differences

Parametar / Parameter	Period laktacije / Period of lactation		P
	Početak (drugi dan) / Beginning (day 2 nd) M±SE	Kraj (28. Dan) / End (day 28 th) M±SE	
Ukupni proteini / Total protein g/L	88.24±3.93	83.53±2.56	NS
Albumini / Albumines g/L	41.95±2.13	38.68±1.56	NS
Globulini / Globulines g/L	46.33±2.35	44.79±1.89	NS
Ukupni bilirubin / Total bilirubin μmol/L	4.75±0.77	6.81±1.01	NS
Kalcijum / Calcium mmol/L	2.88±0.10	2.99±0.13	NS
Fosfor / Phosphorus mmol/L	3.27±0.25	2.94±0.22	NS

Napomena/note: NS – razlika nije statistički značajna / NS – difference is not statistically significant

Vrijednosti koncentracije ukupnih proteina i albumina ustanovljene u ovom istraživanju su više ili na gornjoj granici intervala koji navodi većina autora (Forenbacher, 1993; Elbers i sar., 1994; Dubreuil i Lapierre, 1997; Radostits i sar., 2000; Kaneko i sar., 2008; Šamanc, 2009; Ognean i sar., 2010; Chen i sar., 2011; Šamanc i sar., 2013, 2014), što može da ukaže na nepovoljan bilans vode, odnosno dehidraciju ispitanih krmača, kako na početku, tako i na kraju laktacije. Dubreuil i Lapierre (1997) su u svom istraživanju, sprovedenom na krmačama od kojih je krv uzeta petog i 25. Dana laktacije, ustanovili da je sa napretkom laktacije došlo do opadanja koncentracije ukupnih proteina i albumina, dok je koncentracija globulina ostala nepromijenjena, što se takođe može dovesti u vezu sa već pomenutim izlučivanjem globulinske frakcije proteina putem kolostruma, koja u našem istraživanju nije registrovana. Smanjenje koncentracije ukupnih proteina sa napretkom laktacije, ustanovljeno u ovom istraživanju, zasnovano prvenstveno na smanjenju koncentracije albumina, može da ukaže na pojačano iskorištavanje proteina krvi, ali i tkivnih proteina u procesima

glukoneogeneze, kako bi se podržali homeoretski procesi u mliječnoj žlijezdi.

U našem istraživanju ustanovljen je porast koncentracije ukupnog bilirubina od drugog ka 28. Danu laktacije, koji može da ukaže na poremećaj funkcije jetre, pri čemu je razlika ustanovljenih vrijednosti na samoj granici statističke značajnosti ($p=0,056$). Ovaj nalaz je u skladu sa podacima koje za kretanje koncentracije ukupnog bilirubina u svom istraživanju navode Šamanc i saradnici (2013), dok u odnosu na podatke koje navode Dubreuil i Lapierre (1997) ima suprotan trend. Odstupanja u odnosu na rezultate navedenih autora mogu se dovesti u vezu sa dizajnom samog istraživanja, načinom ishrane i količinom konzumirane hrane, rasom, odnosno hibridom krmača na kome je istraživanje sprovedeno, a svakako i različitim stepenom opterećenosti organizma krmača koje doje različit broj prasadi. Šamanc i saradnici (2014) su kod krmača drugog i petog pariteta 28. Dana laktacije ustanovili porast, a kod krmača četvrtog pariteta opadanje prosječne koncentracije ukupnog bilirubina u odnosu na vrijednosti ustanovljene drugog dana nakon prašenja. Isti autori su kod krmača sa leglom većim od deset prasadi tokom istog perioda ustanovili porast, a kod onih sa leglom do osam prasadi opadanje koncentracije ukupnog bilirubina, pri čemu su vrijednosti ovog biohemijskog parametra u svim ispitanim grupama (sa izuzetkom krmača petog pariteta 28. Dana laktacije) bile značajno niže u odnosu na vrijednosti ustanovljene u ovom istraživanju. Ovi autori generalno povećanje koncentracije ukupnog bilirubina sa napretkom laktacije dovode u vezu sa holestazom, što je posebno izraženo kod krmača viših pariteta, dok nalaz povišenja bilirubinemije kod krmača sa deset i više prasadi u leglu povezuju sa povećanim metaboličkim opterećenjem usljed izlučivanja velike količine mlijeka. Prilikom tumačenja kretanja bilirubinemije u našem istraživanju, pored učešća navedenih faktora, treba imati u vidu i činjenicu da ono sprovedeno na prvopraskinjama, odnosno grlima koja nisu u potpunosti završila sopstveni porast, što predstavlja dodatno opterećenje za njihov metabolizam. Na potencijalni doprinos djelovanja živih agensa pojavi povišene bilirubinemije ukazuju Straw i saradnici (2006), koji su ustanovili da kod nekih oblika parvovirusne infekcije dolazi do povišenja koncentracije ukupnog bilirubina.

Vrijednosti koncentracije kalcijuma, ustanovljene u našem istraživanju, porasle su od početka prema kraju laktacije, što je u skladu sa podacima koje Šamanc i saradnici (2013, 2014) navode za uzorke uzete prvog i sedmog, odnosno drugog i 28. Dana nakon prašenja. Kalcemija ustanovljena u u ovom istraživanju oba termina uzorkovanja je bila viša u

odnosu na podatke koje navode pomenuti autori, ali niža u odnosu na prosječne vrijednosti za prvih sedam dana laktacije koje su ustanovili Ognean i saradnici (2010). Rezultati ovog istraživanja su u suprotnosti sa onima do kojih su došli Dubreuil i Lapierre (1997), koji su u svom istraživanju ustanovili opadanje koncentracije kalcijuma od petog do 25. Dana laktacije. Vrijednosti koncentracije kalcijuma, ustanovljene u našem istraživanju, su u oba termina uzorkovanja krvi na gornjoj granici intervala koji se u literaturi navodi kao referentna vrijednost (Friendship i sar., 1984; Radostits i sar., 2000; Kaneko i sar., 2008), ili iznad nje (Žvorc i sar., 2006; Chen i sar., 2011; Šamanc i sar., 2013, 2014), što je najvjerojatnije u vezi sa sastavom obroka, kao i karakteristikama metabolizma životinja na kojima su istraživanja sprovedena. Nešto više vrijednosti koncentracije kalcijuma na kraju laktacije u odnosu na njen početak mogu da ukažu na stabilan mineralni metabolizam, i pored izlučivanja značajne količine kalcijuma putem mlijeka. Nalaz stabilne, čak i nešto povišene koncentracije kalcijuma u krvi krmača tokom laktacije u skladu je sa podacima koje navode Ursache i saradnici (1980) i Reese i saradnici (1984).

Koncentracija neorganskog fosfora, imala je trend opadanja od početka prema kraju laktacije. Sličan trend kretanja koncentracije neorganskog fosfora u krvi krmača tokom laktacije ustanovili su i Šamanc i saradnici (2013, 2014), pri čemu su ustanovljene vrijednosti bile niže u odnosu na rezultate našeg istraživanja. Koncentracija neorganskog fosfora u našem istraživanju je u oba termina uzorkovanja bila na gornjoj granici referentnog intervala za vrijednosti ovog biohemijskog parametra koju navode Radostits i saradnici (2000) i Kaneko i saradnici (2008) ili iznad nje (u odnosu na vrijednosti koje navode Friendship i sar., 1984; Dubreuil i Lapierre, 1997; Žvorc i sar., 2006). Ustanovljene vrijednosti fosfatemije bile su niže u odnosu na podatke koje za prosječnu fosfatemiju u prvih sedam dana nakon prašenja navode Ognean i saradnici (2010). U skladu sa tumačenjem koje je dao Furcht (1988), razlog za smanjenje koncentracije neorganskog fosfora tokom laktacije može biti neadekvatan sastav obroka u pogledu iskoristivosti fosfora (nerastvorljive soli fosfora), nedostatka proteina animalnog porijekla ili njegov deficit u obroku. Nepovoljan odnos kalcijuma i fosfora, tj. Dominacija kalcijuma u obroku, takođe ograničava iskorištavanje fosfora i dovodi do opadanja njegove koncentracije u krvi, čemu, kada se radi o krmačama u laktaciji, treba dodati i izlučivanje značajne količine fosfora putem mlijeka (Pfeffer, 1972).

Zaključak

Podaci o vrijednostima biohemijskih parametara krvi svinja u domaćoj literaturi su relativno oskudni, posebno kada se radi o krmačama u laktaciji. Nove rase i hibridi svinja postižu bolje rezultate u pogledu reproduktivnih osobina krmača (broj oprasene i odlučene prasadi, skraćeno trajanje intervala zalučenje-estrus, ranije uvođenje nazimica u priplod), odnosno intenzivno se iskorištavaju. Logičan je zaključak da je zbog toga njihov metabolizam u značajnoj mjeri opterećen, što može dovesti do pojave poremećaja zdravlja i negativnog ekonomskog efekta za proizvođača.

Usklađenost sastava obroka i njegove konzumacije sa uzdržnim i proizvodnim potrebama životinje je jedan od najznačajnijih faktora koji utiču na vrijednosti i kretanje biohemijskih parametara krvi kod krmača u laktaciji. Tome treba dodati varijacije vrijednosti biohemijskih parametara uslovljene periodom godine i razlike u sposobnosti adaptacije grla pojedinih rasa i komercijalnih hibrida na metaboličko opterećenje koje nameće proizvodnja dovoljne količine mlijeka za ishranu legla sa deset i više prasadi. Pomenuti faktori, zajedno sa uticajem tehnologije gajenja, specifične za svaku farmu, ograničavaju upotrebljivost literaturnih referentnih vrijednosti u praksi, što nameće potrebu da se za svaku farmu formiraju referentne vrijednosti biohemijskih parametara, prilagođene specifičnostima date populacije svinja, načina gajenja i sastava obroka.

Literatura

- Baidoo, S.K., Lythgoe, E.S., Kirkwood, R.N., Aherne, F.X. & Roxcroft, G.R. (1992). Effect of lactation feed intake on endocrine status and metabolite levels in sows. *Can J Anim Sci*, 72(4), 799-807.
- Barb, C.R., Hausmann, G.J. & Lents, C.A. (2008). Energy metabolism and leptin: Effects on neuroendocrine regulation of reproduction in the gilt and sow. *Reprod Dom Anim*, 43(2), 324-330.
- Bauman, D.E. & Currie, W.B. (1980). Partitioning of nutrients during pregnancy and lactation: a review of mechanisms involving homeostasis and homeoresis. *J Dairy Sci*, 63(9), 1514-1529.
- Clowes, E.J., Aherne, F.X., Foxcroft, G.R. & Baracos, V.E. (2003). Selective protein loss in lactating sows is associated with reduced litter growth and ovarian function. *J Anim Sci*, 81(3), 753-764.

- Dubreuil, P. & Lapierre, H el ene (1997). Biochemistry Reference Values for Quebec Lactating Dairy Cows, Nursing Sows, Growing Pigs and Calves. *Can J Vet Res*, 61(3), 235-239.
- Elbers, A.R.W., Geudeke, M.J., Van Rossem, H., Kroon, M.C. & Counotte, G.H.M. (1994). Haematology and biochemistry reference values for sows kept under modern management conditions. *Veterinary Quarterly*, 16(2), 127-130.
- Forenbacher, S. (1993): *Klini cka patologija probave i mijene tvari. Svezak II*. Zagreb: Jetra, Hrvatska akademija znanosti i umjetnosti i  kolska knjiga.
- Friendship, R.M., Lumsden, J.H., McMillan, I. & Wilson, M.R. (1984). Hematology and Biochemistry Reference Values for Ontario Swine. *Can J Comp Med*, 48(4), 390-393.
- Furcht, G. (1988). *Ern ahrungsbedingte Stoffwechselst orungen beim Schwein*. Jena, Web Gustav Fischer Verlag.
- Gagr cin, M., Simi c, M., Do en, R. i Iveti c, V. (2002). Aktuelni zdravstveni problemi i industrijskoj proizvodnji svinja i mogu nosti njihovog re avanja. *Veterinarski glasnik*, 56(1-2), 3-11.
- Guedes, R.M.C. & Nogueira, R.H.G. (2001). The influence of parity order and body condition and serum hormones on weaning-to-estrus interval of sows. *Anim Reprod Sci*, 67(1-2), 91-99.
- Hansen, A.V., Lauridsen, C., S orensen, M.T., Bach Knudsen, K.E. & Theil, P.K. (2012). Effects of nutrient supply, plasma metabolites and nutritional status of sows during transition on performance in the following lactation. *J Anim Sci*, 90(2), 466-480.
- Hartmann, P.E., Smith, N.A., Thompson, M.J., Wakeford, C.M. & Arthur, P.G. (1997). The lactation cycle in sow: Physiological and management conditions. *Livest Prod Sci*, 50, 75-87.
- Hedemann, M.S., Flummer, C., Kristensen, N.B. & Theil, P.K. (2012). Metabolic profiling of plasma from sows before parturition and during lactation using a liquid chromatography-mass spectrometry-based approach. *J Anim Sci*, 90(4), 200-202.
- Kaneko, J.J., Harvey, J. & Bruss, M. (2008). Appendix VIII – Blood Analyte Reference Values in Large Animals. In Kaneko, J.J., Harvey, J. & Bruss, M. (eds.), *Veterinary Clinical Biochemistry of Domestic Animals (6th Edition)* (pp. 882-888). London, New York, Tokyo Academic Press.

- Kirovski, Danijela, Vujanac, I., Prodanović, R., Đurić, M., Sladojević, Ž. I Savić, Đ. (2014). Biološki značaj razlika u sastavu kolostruma i mleka krava i krmača. *Veterinarski glasnik*, 68(3-4), 175-188.
- Mosnier, E., Etienne, M., Ramaekers, P. & Pere, M.C. (2010). The metabolic status during the peripartum period affects the voluntary feed intake and the metabolism of the lactating multiparous sow. *Livest Sci*, 127(2-3), 127–136.
- Ognean, L., Geres, M.GH., Pavel, G., Vlasiu, A., Cernea, Cristina, Cernea M., Moldovan, M. & Trinca, S. (2010). The Evolution of the Hemogram and Certain Biochemical Parameters from Blood and Milk of Sows During the first Week Post-Partum. Bulletin UASVM. *Veterinary Medicine*, 67(1), 158-65.
- Persson, A., Pedersen, A.E., Goransson, L. & Kuhl, W. (1989). A long term study of the health status and performance of sows on different feed allowances during late pregnancy. I. Clinical observations, with special reference to agalactia post partum. *Acta Vet Scand*, 30(1), 9-17.
- Pfeffer, E. (1972). Mineralstoffbedarf in der Laktation. In Lenkeit, W., Breirem, K. & Crasemann, E. (eds.), *Handbuch der Tierernährung. Vol. 2: Leistungen und Ernährung* (pp. 407-415). Hamburg: Parey.
- Prunier, A., Guadarraman, C.A.M., Mourot, J. & Quesnel, H. (2001). Influence of feed intake during pregnancy and lactation on fat body reserve mobilisation, plasma leptin and reproductive function of primiparous lactating sows. *Reprod Nutr Dev*, 41(4), 333-347.
- Radostits, O.M., Arundel, J.H., Gay, C.C. & Blood, D.C. (2000). *Veterinary medicine: A Textbook of the Diseases of Cattle, Sheep, Pigs, Goats and Horses (9th ed.)*. London: Saunders.
- Reese, D.E., Peo, E.R.Jr., Lewis, A.J. & Hogg, A. (1984). Serum chemical values of gestating and lactating swine: Reference values. *Am J Vet Res*, 45(5), 978-980.
- Rortvedt, L.A. & Crenshaw, T.D. (2012). Expression of kyphosis in young pigs is induced by a reduction of supplemental vitamin D in maternal diets and vitamin D, Ca and P concentrations in nursery diets. *J Anim Sci*, 90(13), 4905-4915.
- Šamanc, H. (2009). *Bolesti svinja*. Beograd: Veterinarska komora Srbije.
- Šamanc, H., Sladojević, Ž., Vujanac, I. i Prodanović, R. (2014). Metabolički profil krmača različitog pariteta i broja prasadi u leglu. *Veterinarski glasnik*, 68(1-2), 77-88.

- Šamanc, H., Sladojević, Ž., Vujanac, I., Prodanović, R., Kirovski, M., Dodovski, P. i Kirovski, Danijela (2013). Relationship between growth of nursing pigs and composition of sow colostrum and milk from anterior and posterior mammary glands. *Acta Veterinaria (Beograd)*, 63(5-6), 537-548.
- Schneider, H. (1991). Placental transport function. *Reprod Fertil Dev*, 3(4), 345–353.
- Straw, B.E., Zimmerman, J., D'allaire, S. & Taylor, D.J. (2006). *Diseases of swine*. Oxford: Blackwell Publishers.
- Theil, P. K., Sejrsen, K., Hurley, W. L., Labouriau, R., Thomsen, B. & Sorensen, M.T. (2006). Role of suckling in regulating cell turnover and onset and maintenance of lactation in individual mammary glands. *J Anim Sci*, 84(7), 1691–1698.
- Ursache, O., Meissonnier, E., Chevrier, L., Quinchon, C. & Tillon, J.P. (1980). Profil Biochimique des truies reproductrices. II. Resultats en elevage de type experimental. *Revue Med Vet*, (131), 75-82.
- Verheyen, A.J., Maes, D.G., Mateusen, B., Deprez, P., Janssens, G.P., De Lange, L. & Counotte, G. (2007). Serum biochemical reference values for gestating and lactating sows. *Vet J*, 174(1), 92-98.
- Younan, C., Shengfang, Q., Yang, D., Shengfu, L., Guang, Y., Jie, Z., Youping, L., Jingqiu, C. & Yanrong, L. (2011). Reference values of biochemical and hematological parameters for Guizhou minipigs. *Experimental Biology and Medicine*, 236(4), 477-482.
- Žvorc, Z., Mrljak, V., Sušić, V. & Pompe Gotal J. (2006). Haematological and biochemical parameters during pregnancy and lactation in sows. *Veterinarski arhiv*, 76(3), 245-253.

Primljeno: 27. april 2015.

Odobreno: 26. maj 2015.

Some Blood Biochemical Parameters of First Litter Sows in Lactation

Stoja Jotanović¹, Đorđe Savić¹, Ivan Stančić², Marinko Vekić¹

¹*Faculty of Agriculture, University of Banjaluka, Republic of Srpska, BiH*

²*Faculty of Agriculture, University of Novi Sad, Serbia*

Abstract

The aim of study was to assess metabolic status of sows from intensive production at the beginning and end of lactation by determination of selected biochemical blood parameters values. Total of 21 first litter sows of commercial hybrid from industrial type farm were included. All examined sows were kept in usual farm conditions and fed rations adjusted to their needs and number of piglets per litter. Blood samples were taken by *v. cava cranialis* puncture, at the beginning (day 2nd) and the end (day 28th) of lactation. The concentrations of total protein, albumin, globulin and phosphorus had declining trend from the beginning to the end of lactation (88.24±3.93 vs. 83.53±2.56 g/L; 41.95±2.13 vs. 38.68±1.56 g/L; 46.33 ± 2.35 vs. 44.79±1.89 g/L; 3.27±0.25 vs. 2.94±0.22 mmol/L, respectively), while in the calcemia and bilirubinaemia opposite trend was found (2.88±0.10 vs. 2.99±0.13 mmol/L and 4.75±0.77 vs. 6.81±1.01 μmol/L). The examined parameters showed no statistically significant differences related to sampling period. These results can indicate enhanced catabolism of blood proteins and partial distortion of liver functional capacity, most likely due to the activation of homeorhetic mechanisms for lactational supporting. That state, combined with reduction in phosphorus concentration, may adversely affect the establishment of postpartum ovarian activity and length of the weaning-estrus interval.

Key words: sows, lactation, blood biochemical parameters

Đorđe Savić
E-mail address: djordjevet@yahoo.com

Received: April 27, 2015
Accepted: May 26, 2015