

## UTICAJ GODIŠNJE SEZONE, RASE I STAROSTI NERASTOVA NA KVALITET SPERME. 1. Nativna sperma<sup>1</sup>

*B. Stančić, M. Gagrčin, I. Radović<sup>2</sup>*

*Sadržaj:* Ispitivan je uticaj godišnjih sezona, rase i starosti nerastova koji se koriste za veštačko osemenjavanje na nekoliko većih vojvođanskih farmi. Ukupno je ispitano 182 ejakulata nerastova rase Veliki jorkšir, švedski landras, holandski landras, durok, hempšir i pijetren, kao i meleza F<sub>1</sub>-generacije. Nerastovi su bili podeljeni prema starosti: 12 meseci i mlađi, 13-18, 19-24 i 25 i više meseci, a njihovi ejakulati su ispitani tokom sezone januar-mart, april-juni, juli-septembar i oktobar-decembar. Utvrđeni su sledeći parametri kvaliteta nativnog ejakulata: volumen, ukupan broj, koncentracija i progresivna pokretljivost (%) spermatozoida. Dobijeni rezultati pokazuju da postoje značajna variranja u vrednostima navedenih parametara fertilizacionog kapaciteta sperme u zavisnosti od rase i starosti nerastova, kao i od godišnje sezone u kojoj su ejakulati dobijeni.

*Cljučne reči:* sperma, sezona, rasa, starost, nerast.

### *Uvod*

Uspeh veštačkog osemenjavanja (VO), meren postignutom vrednošću (%) prašenja i veličinom rezultirajućeg legla, značajno zavisi od kvaliteta upotrebljene sperme (Stančić i sar. 1997; Stančić, 2000). Kvalitet sperme je faktor koji ima najveći uticaj (preko 40%) na parametre fertiliteta krmača. Naime, loš kvalitet upotrebljene sperme može smanjiti vrednost prašenja za 17%, a broj živorođene prasadi u leglu za 1,2 praseta (Spronk i sar. 1997). Koncentracija spermatozoida u 1ml ejakulata, stepen (%) njihove progresivne pokretljivosti, kao i morfologija spermatozoida su parametri koji u najvećoj meri određuju fertilizacionu sposobnost sperme (Tardif i sar. 1999). Sa druge strane, vrednosti ovih parametara značajno variraju u zavisnosti od rase (Louda, 1988) i starosti nerastova (Stemmler i sar. 1982), kao i od godišnje sezone (Colenbrander i Kemp 1990). Osim toga, vrlo je dobro poznata činjenica da vrednosti parametara kvaliteta sperme jednog istog nerasta mogu značajno varirati (u granicama 25 do 30%), često i bez ustanovljenog delovanja nekog od poznatih genetskih ili paragenetskih faktora (Colenbrander i Kemp 1990).

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

<sup>2</sup> Ova istraživanja je finansiralo Ministarstvo za nauku, tehnologiju i razvoj Republike Srbije, u okviru nacionalnog projekta ev. br. BTN.5.2.4.0429.B.

<sup>2</sup> Dr Blagoje Stančić, red. prof., dr Mladen Gagrčin, vanr. prof., mr Ivan Radović, asistent. Univerzitet u Novom Sadu. Poljoprivredni fakultet, Departman za stočarstvo.

Navedene činjenice jasno pokazuju da za VO treba koristiti nerastove koji daju spermum visokog fertilizacionog kapaciteta, kao i da je neophodno detaljno ispitati kvalitet svakog ejakulata, pre njegove upotrebe. S tim u vezi, cilj ovog rada je bio da se ispita kvalitet sperme osnovnih rasa nerastova koje se koriste za VO na velikim industrijskim farmama u Vojvodini, kao i da se ustanove varijacije osnovnih fertilizacionih parametara sperme u zavisnosti od starosti nerastova i godišnje sezone. Dobijeni rezultati bi doprineli povećanju reproduktivne efikasnosti priplodnih zapata svinja.

### *Materijal i metod rada*

Ukupno je ispitano 182 ejakulata nerastova rase veliki jorkšir (VJ; n=49), švedski landras (SL; n=39), holandski landras (HL; n=29), durok (D; n=29), hempšir (H; n=8), pijetren (P; n=6) i meleza različitih rasa F<sub>1</sub>-generacije (F<sub>1</sub>; n=22). Svi nerastovi su, prema starosti, podeljeni u 4 grupe i to: 12 i manje, 13-18, 19-24 i 25 i više meseci. Ispitivanje kvaliteta ejakulata je izvršeno u 4 godišnje sezone: januar-mart, april-jun, juli-septembar i oktobar-decembar.

Ustanovljeni su sledeći parametri nativnih ejakulata: volumen (ml), ukupan broj spermatozoida u ejakulatu (10<sup>9</sup>), koncentracija spermatozoida u 1ml ejakulata (10<sup>6</sup>) i stepen progresivne pokretljivosti spermatozoida (%). Ispitivanje je izvršeno u Laboratoriji za reprodukciju domaćih životinja Poljoprivrednog fakulteta u Novom Sadu, približno 1,5 do 2 sata nakon uzimanja ejakulata na farmi. Uzorci nativnih ejakulata su transportovani u termo-boksu na temperaturi +17°C.

Brojanje spermatozoida je izvršeno metodom hemocitometrije.

Progresivna pokretljivost je određena mikroskopskim pregledom, ocenom od 1 do 5, pri čemu su ocenu 1 dobili ejakulati sa 20%, a ocenu 5 oni sa 100% progresivne pokretljivosti.

Ustanovljen je i broj (%) ejakulata se progresivnom pokretljivošću 65% i više, jer se ova vrednost progresivne pokretljivosti smatra minimalno prihvatljivom za upotrebu ejakulata u VO (*Martin Rillo i sar. 1996*).

### *Rezultati i diskusija*

Prosečan volumen svih 182 ispitanih nerastova iznosio je 262ml, u kome je bilo ukupno 52 x 10<sup>9</sup> spermatozoida, dok je prosečna koncentracija spermatozoida u 1ml ejakulata iznosila 202 x 10<sup>6</sup>, a prosečna progresivna pokretljivost (PP) 78% (tabela 1). Ove vrednosti se kreću oko proseka za normalnu spermum domaćih nerastova (*Stančić i Šahinović 1998*).

Ustanovljene su razlike kod svih ispitivanih parametara kvaliteta sperme, između pojedinih ispitivanih rasa nerastova. Tako je najveći volumen ejakulata ustanovljen kod rase hempšir (303ml), a najmanji kod rase pijetren (177ml). Međutim, iako su imali najveći registrovani volumen, ejakulati rase hempšir imaju najnižu koncentraciju spermatozoida po jedinici zapremine (181 x 10<sup>6</sup>). Najveća koncentracija spermatozoida je ustanovljena u ejakulatima nerastova rase durok (218 x 10<sup>6</sup>), iako je volumen ejakulata ove rase dosta niži od proseka (191ml : 262ml). Prosečna progresivna pokretljivost se kretala između 75% (D) i 83% (P). Razlike među rasama u vrednostima navedenih parametara sperme ustanovili su i drugi autori (*Louda, 1988; Kuo i sar.*

1997). Ovi i drugi autori su saglasni da nerastovi rase hempšir imaju najveće volumene i najnižu koncentraciju spermatozoida, a nerastovi rase durok obrnuto. Nerastovi rase hempšir i pijetren imaju najveću progresivnu pokretljivost. Ovi rezultati su u saglasnosti sa rezultatima autora ovog rada. Interesantno je da melezi imaju približno intermedijalne vrednosti ovih parametara (Laouda, 1988; Kuo i sar. 1997), što je ustanovljeno i ovim istraživanjem. Broj loših ejakulata (sa manje od 65% PP) znatno varira između rase. Tako je prosečan broj takvih ejakulata iznosio 12,6%, a kretao se između 22,7% kod meleza i 0,0% kod rase pijetren. Interesantno je zapaziti da su rase VJ i ŠL imale, takođe, dosta velik broj ejakulata slabe progresivne pokretljivosti (14,3 i 17,6%). Heritabilnost za kvalitet sperme nerastova se, prema različitim autorima, kreće između 0,31 i 0,42, što ukazuje na mogućnost da se selekcijom utiče na vrednosti parametara kvaliteta sperme (See, 2002).

Tabela 1. Uticaj rase na kvalitet nativne sperme nerastova  
Table 1. Effect of the breed on the quality of boar native sperm

	Rasa / Breed							Prosek Average	
	1	2	3	4	5	6	7		
Br.nerastova/No. of boars	49	39	29	29	8	6	22	182	
Volumen ejakulata (ml) Ejaculate volume	276	292	289	191	303	177	242	262	
Ukupan br. spermat. ( $\times 10^9$ ) Total sperm number	52	57	59	42	53	44	46	52	
Konc.spermat. ( $\times 10^6$ /ml) Sperm concentration	193	190	210	218	181	202	205	202	
Progr. pokretljivost, pp (%) Prog. motility, pm	79	76	78	75	81	83	79	78	
Ejakulata sa <65% pp	n	7	7	2	2	1	0	5	23
Ejakulate with <65% pm	%	14,3	17,6	6,9	6,9	12,5	0,0	22,7	12,6

1-Veliki jorkšir/Large White; 2-Švedski landras/Sweden Landrace; 3-Holandski landras/Dutch Land pig; 4-Durok/Duroc; 5-Hempšir/Hempshire; 6-Pijetren/Pietrain; 7-Melezi F<sub>1</sub>/F<sub>1</sub>-crossbreeds.

Vrednosti parametara kvaliteta sperme, u zavisnosti od starosti ispitivanih nerastova, prikazane su u tabeli 2.

Tabela 2. Uticaj starosti nerastova na kvalitet sperme  
Table 2. Effect of boar age on sperm quality

	Starost (meseci)/Age (months)				Prosek Average	
	<12	13-18	19-24	>25		
Br. nerastova/ No. of boars	18	39	39	86	182	
Volumen ejakulata (ml) Ejaculate volume	256	237	258	268	262	
Ukupan br. spermatozoida ( $\times 10^9$ ) Total sperm number	42	44	52	58	52	
Koncentracija spermatoz. ( $\times 10^6$ ) Sperm concentration	176	179	214	287	202	
Progresivna pokretljivost, pp (%) Progressive motility, pm	75	75	79	79	78	
Ejakulata sa <65% pp	n	4	4	5	10	23
Ejakulate with <65% pm	%	22,2	10,2	12,8	11,6	12,6

Prosečna starost ispitivanih nerastova je iznosila 28 meseci, a kretala se između 10 i 56 meseci. Volumen ejakulata ne pokazuje neko značajnije variranje, mada postoji tendencija njegovog povećanja kod starijih nerastova. Međutim, ostali parametri, značajno uticajni na fertilizacioni kapacitet sperme, pokazuju trend stalnog povećanja sa povećanjem starosti nerastova. Ovakav trend nalaze i drugi autori (*Flowers, 2001; Šerniene i sar. 2002*). Tako *Flowers (2001)* nalazi da se ukupan broj spermatozoida u ejakulatu povećava sa oko  $20 \times 10^9$ , kod nerastova starih oko 10 meseci na preko  $60 \times 10^9$ . Isti autori navode da su intenzitet povećanja i ukupan broj spermatozoida u ejakulatu obrnuto proporcionalni starosti nerastova na početku njihovog polnog iskorišćavanja. Na osnovu takvih rezultata autori preporučuju da se sa punom reproduktivnom eksploatacijom nerastova ne počinje pre nego što navrše 7,5 do 8 meseci starosti. Sa druge strane, *Stemmler i sar. (1982)* navode da se kod starih nerastova znatno smanjuje stepen progresivne pokretljivosti i povećava broj morfološki abnormalnih spermatozoida što, naravno, smanjuje njihovu fertilizacionu sposobnost.

Variranje vrednosti pojedinih parametara kvaliteta sperme tokom pojedinih godišnjih sezona prikazano je u tabeli 3.

Tabela 3. Uticaj sezone na kvalitet sperme nerastova  
Table 3. Effect of season on quality of boar sperm

	Sezona/Season				Prosek Average
	J-F-M	A-M-J	J-A-S	O-N-D	
Br. nerastova/ No. of boars	64	24	14	79	182
Volumen ejakulata (ml) Ejaculate volume	282	262	262	259	262
Ukupan br. spermatozoida ( $\times 10^9$ ) Total sperm number	55	71	50	52	52
Koncentracija spermatoz. ( $\times 10^6$ ) Sperm concentration	200	178	219	207	202
Progresivna pokretljivost, pp (%) Progressive motility, pm	80	77	86	75	78
Ejakulata sa <65% pp	n	7	3	12	23
Ejaculate with <65% pm	%	10,8	12,5	7,1	15,2

Prosečan volumen ejakulata pokazuje tendenciju smanjivanja od aprila do decembra (262ml u periodu april-septembar i 259ml u periodu oktobar-decembar), dok je u periodu januar-mart najveći i iznosi 282ml. Ovakvu tendenciju ne pokazuju ostali parametri kvaliteta sperme. Tako je koncentracija spermatozoida najmanja u periodu april-jun ( $178 \times 10^6/\text{ml}$ ), a najveća u periodu juli-septembar ( $219 \times 10^6/\text{ml}$ ). Progresivna pokretljivost je najmanja u periodu oktobar-decembar (75%), a najveća u periodu juli-septembar (86%). Slična variranja navedenih parametara, u zavisnosti od godišnje sezone, ustanovili su *Fuentes i sar. (1992)*. Uticaj godišnje sezone na promenu vrednosti parametara kvaliteta sperme navode i drugi autori (*Claus i sar. 1985; Trudeau i Sanford 1986; Colenbrander i Kemp 1990; Stančić i sar. 1997; Kuo i sar. 1997; Šerniene i sar. 2002*). Glavni faktori sezone koji modifikuju produkciju sperme nerasta, su ambijentalna temperatura i trajanje dnevnog fotoperioda (*Flowers, 1998*). Međutim, veoma je teško odrediti stepen pojedinačnog uticaja ova dva faktora, jer se oni javljaju zajedno u sezoni. Na primer, povišene ambijentalne temperature sa javljaju u sezoni sa produženim

dnevnim fotoperiodom (letnji period). Prema istraživanjima većeg broja autora, povišena temperatura ima većeg uticaja na redukciju vrednosti parametara kvaliteta sperme, nego produžen dnevni fotoperiod (*Setchell, 1998; Corcuera i sar. 2002*). Pokazalo se, naime, da povišena ambijentalna temperatura direktno negativno deluje na proces spermatogeneze u testisu. Toplotni stres može biti akutan (u trajanju do 14 dana) i hroničan (u trajanju 2 i više meseci). U slučaju akutnog stresa, najniže vrednosti parametara kvaliteta sperme se javljaju približno 3 nedelje posle prestanka delovanja toplotnog stresa, a vrednosti ovih parametara se vraćaju na normalu za 4 do 5 nedelja. U slučaju akutnog stresa, opadanje kvaliteta sperme je sporije, a vrednosti parametara kvaliteta padaju na minim za oko 4 do 5 nedelja posle prestanka hroničnog stresa. Takođe, vraćanje vrednosti ovih parametara na normalu traje duže, a normalne vrednosti se postižu za narednih 10 do 12 nedelja (*Flowers, 1998*). Time se i objašnjava najniža vrednost progresivne pokretljivosti ustanovljena približno 2 meseca (period oktobar-decembar) nakon delovanja visokih letnjih temperatura, u periodu juli-septembar. Mehanizam uticaja dnevnog fotoperioda na variranje produkcije sperme nerastova nije potpuno razjašnjen, mada neki autori nalaze da kraće trajanje fotoperioda stimulatивно deluje na produkciju sperme nerastova. Da li je ovo posledica uticaja fotoperioda na endokrine mehanizme koji kontrolišu spermatogenezu ili je to uticaj genetskog nasleđa od divljih srodnika, jer su divlji nerastovi polno aktivni tokom kasne jeseni i zime kada je dnevni fotoperiod kratak, tek treba da bude utvrđeno (*Claus i sar. 1985; Trudeau i Stanford. 1986*).

U svakom slučaju, genetski faktori (rasa, kombinacija meleženja), kao i paragenetski (biotehnološki) faktori, kao što su starost nerastova, mikroambijent, ishrana i njihovo zdravstveno stanje, sasvim sigurno imaju značajnog uticaja na nivo i kvalitet produkcije sperme nerastova. To ima direktnog uticaja na nivo njihovog fertiliteta i, indirektno, na nivo fertiliteta osemenjenih krmača.

### Zaključak

Na osnovu rezultata, dobijenih ispitivanjem kvaliteta nativne sperme nerastova različitih rasa i starosti, tokom različitih sezona godine, mogu se izvesti sledeći zaključci:

1. Svi ispitivani parametri kvaliteta sperme (volumen ejakulata, ukupan broj, koncentracija i progresivna pokretljivost spermatozoida), relevantni za ocenu njenog fertilizacionog potencijala kreću se u prosečnim granicama za normalnu spermu nerasta.

2. Postoje razlike između rasa u vrednostima ovih parametara. Tako, nerastovi rase hempšir imaju naj veći volumen ejakulata (303ml), durok najveću koncentraciju spermatozoida u 1ml ejakulata ( $218 \times 10^6$ ), dok nerastovi rase pijetren imaju najveću progresivnu pokretljivost (83%). Najveći broj ejakulata sa progresivnom pokretljivošću manjom od 65% ustanovljen je kod nerastova meleza F<sub>1</sub>-generacije (22,7%) i kod nerastova rase švedski landras (17,6%).

3. Ustanovljena je tendencija povećanja vrednosti svih parametara kvaliteta sperme sa povećanjem starosti ispitivanih nerastova.

4. Godišnja sezona u kojoj su uzeti ejakulati, takođe, je imala uticaja na vrednosti ispitivanih parametara kvaliteta sperme. Progresivna pokretljivost je najniža (75%) u sezoni oktobar-decembar, a najviša (86%) u sezoni juli-septembar.

## EFFECT OF SEASON, BREED AND AGE ON THE QUALITY OF BOAR SPERM. 1. The native sperm

*B. Stančić, M. Gagrčin, I. Radović*

### *Summary*

Total of 182 ejaculates were investigated in regard to the effect of season, breed and age on the quality of boar sperm. The boars of Yorkshire, Landrace, Duroc, Hampshire and Pietrain pure breeds and F<sub>1</sub>- crossbred pigs were divided according to age in four groups: 12, 13-18, 19-24 and 25 months. Ejaculates were examined in the following seasons: January-March, April-June, July-September and October-December. Differences in ejaculate volume, total number, concentration and progressive motility (PM), as well as number of ejaculates with less than 65% PM, were estimated within seasons, breeds and age of boars. These results suggest that quality of every single ejaculate must be evaluated before using for AI.

*Key words:* sperm, season, breed, age, boar.

### *Literatura*

1. CLAUS, R., WEILER, U., WAGNER, H.G. (1985): Photoperiodic influences on reproduction of domestic boars: II. Light influences on semen characteristics and libido. Zentbl. Vet. Med., A32:99-109.
2. COLENBRANDER, B., KEMP, B. (1990): Factors influencing semen quality in pigs. J. Reprod. Fert. 40:105-113.
3. CORCUERA, D.B., HERNANDEZ-GIL, R., DE ALBA, C., MARTIN RILLO, S. (2002): Relationship of environment temperature and boar facilities with seminal quality. Livestock Prod. Sci., 74(1):55-62.
4. FLOWERS, L.W. (1998): Boar fertility and artificial insemination. Proc. 15<sup>th</sup> IPVS Congr., Birmingham, England, 5-9. July, 1998. Pp. 45-54.
5. FLOWERS, L.W. (2001): effect of age at which semen collection regimens are initiated on production of spermatozoa in boars. Annual Swine Report, 1-3.
6. FUENTES, R.A., de SERRANO, L.G., de MANZO, R.M., REGACIRO, C., VALLE, A. (1992): Efecto de la época sobre las características espermáticas de verracos en el trópico. Zootecnia Tropic, 10(1):1-6.
7. KUO, H.-Y., HUANG, S.-Y., LEE, Y.P. (1997): Effects of Breed and Season on Semen Characteristics of Boars in Subtropical Area. J. Chin. Soc. Vet. Sci., 23(2):114-122.
8. LOUDA, F. (1988): Sperm production of boars in the post-pubertal age. Proc. WAAP-88, Helsinki. Repro. 5:104.
9. MARTIN RILLO, S., MARTINEZ, E., GARCIA ARTIGA, C., DE ALBA, C. (1996): Boar Semen Evaluation in Practise. Reprod. Dom. Anim., 31:519-526.
10. SEE, T. (2002): Genetic selection for AI stud traits. Swine News, 25(6):1-6.

11. ŠERNIENE, I., RIŠKEVIČIENE, V., BANYS, A., ŽILINSKAS, H. (2002): Effects of age and season on sperm qualitative parameters in lithuanian white and petren boars. *VetZoo-17*, 1-2.
12. SETCHELL, P.B. (1998): The Parkes Lecture: Heat and the testis. *J. Reprod. Fert.*, 114: 179-194.
13. SPRONK, G.D., KERKAERT, B.R., BOBB, J.D., KENNEDY, G.F. (1997): Managing the breeding herd. *Int. Pig Topics*, 12(7)7-11.
14. STANČIĆ, B., ŠAHINOVIĆ, R., PIVKO, J., GRAFENAU, P. (1997): Faktori koji određuju kvalitet sperme nerastova u tehnologiji veštačkog osemenjavanja (pregled). Simpozijum 'Naučna dostignuća u stočarstvu – 97.', Subotica, 21-25.april, 1997. Zbornik radova, str. 45-61.
15. STANČIĆ, B.L., ŠAHINOVIOĆ, H.R. (1998): Biotehnologija u reprodukciji svinja (monografija). Univerzitet u Novom Sadu, Poljoprivredni fakultet,
16. STANČIĆ, B.L. (2000): Savremeni principi tehnologije veštačkog osemenjavanja svinja (pregled). 3. Simpozijum 'Uzgoj i zaštita zdravlja svinja', Vršac, 21-23. juni, 2000. Zbornik referata, str. 35-60.
17. STEMMLER, E.J., KOVAES, M.E., HOEKSTRA, W.G., SELF, H.L. (1982): Der Einfluss von Spermienanomlien auf die Befruchtungsleistungen von Eber. *Mh. Vet. Med.*, 37:467-475.
18. TARDIF, S., LAFOREST, J.P., CORMIER, N., BAILEY, L.J. (1999): The importance of porcine sperm parameters on fertility in vivo. *Theriogenology*, 52(3)447-459.
19. TRUDEAU, V., SANFORD, L.M. (1986): Effect of season and social environment on testis size and semen quality of the adult Landrace boar. *J. Anim. Sci.* 63:1211-1220.