

REPRODUKCIJSKE OSOBINE MLADIH BIKOVA

M. Bolić, J. Ferčej, J. Pogačar

Sažetak

Istraživane su reproduksijske osobine mladih bikova iz performance testa u testnoj stanici. Obradeni su podaci 250 bikova, koji su testirani kroz 6 uzastopnih godina. Prosječan volumen ejakulata je 3,45 ccm a prosječna koncentracija spermija $777,5 \times 10^6$ (SD=186,5 x 10⁶). Sistematski utjecaj okoline ocijenjeni su LSQ metodom, ocijenjeni su također i koeficijenti heritabiliteta, koji iznose (sa korekcijom na utjecaj sezone) za volumen ejakulata 0,44 za koncentraciju sperme 0,58. Između volumena ejakulata i koncentracije sperme fenotipske korelacije su sa niskim vrijednostima ali sa pozitivnim predznakom, genetske korelacije jednake su nuli.

Uvod

Gospodarski su interesantna reproduksijska svojstva bikova zbog toga se i vrše istraživanja na te osobine.

Nastoji se od bikova visoke uzgojne vrijednosti proizvesti što više sjemena i njegovo što bolje iskorištenje, odnosno dobiti što veći broj kvalitetnih potomaka.

Istraživanje Mudre i Gunthera (1969), te Rittmanspergera (1969) ukazuju na postojanje korelacijske povezanosti između ritma rasta i prvih pokazatelja oplodne sposobnosti mladih bikova. Naročito ističu signifikantnu pozitivnu povezanost između visine dnevnog prirasta i oplodne sposobnosti, te kvalitete ejakulata mladih bikova uzgojenih u testnim stanicama.

Mudra i Gunther (1969) također ističu da mladi bikovi od 10-12 mjeseci i težine od oko 300 kg daju vrlo dobre i kvalitetne ejakulate, što su dokazali rezultati o valjanosti smrznutih ejakulata.

Mikulić (1990) navodi u svojim istraživanjima u performance testu za 100 bikova simentalske pasmine, u dobi od 347,25 dana, kod prvih polučivanja prosječno 3,43 ccm ejakulata s prosječnom koncentracijom od 713,68 miliona spermija.

Šićić i sur. (1979) ispitivali su reproduksijske osobine bikova simentalske pasmine u starosti od 11-14 mjeseci i ustanovili prosječni volumen ejakulata 3,13 sa minimalnom vrijednosti od 1,00 i maksimalnom od 6,00 ccm. Maksimalna koncentracija je iznosila 1350 n/ccm, a minimalna 250, dok je prosječna bila 603,5 n/ccm.

Dr. Milan Bolić dipl. agr., savjetnik, Poljoprivredni centar Hrvatske - Stočarski selekcijski centar Zagreb, prof. dr. Janez Ferčej, redovni profesor, prof. dr. Janez Pogačar, redovni profesor, Biotehniška fakulteta Ljubljana

Prosječna pokretljivost spermatozoida je, prema ispitivanjima spomenutih autora, za bikove u dobi od 11 mjeseci iznosila 60,79, a 12 mjeseci 60,112 a sa 13 mjeseci 63,716%. Rezultati ukazuju na vrlo dobru reprodukcijsku sposobnost mladih bikova u navedenoj dobi, a u suglasnosti su i sa onim koje su objavili Končar i sur. (1971).

Hahn (1987) navodi da na kvalitetu sperme utječe i način uzgoja bikova. Analize velikog broja bikova simentalske pasmine u Bavarskoj od 1971. do 1986. godine, ukazuju da je signifikantno veći udio bikova sa nezadovoljavajućom kvalitetom sperme iz performance testa (26,5%) nego kod uzgojenih u stajama uzgajача nabavljenih na aukcijama (19,1%).

Na osnovu ispitivanja 3115 ejakulata od 63 bika koji potječu od četiri pasmine u Mađarskoj (limusin, holstein, mađarska šarena i charolais), Ivancsics (1985) utvrdio je da je varijacioni koeficijent za količinu ejakulata i gustoću sperme vrlo velik, no za postotak živih i pokretljivih spermatozoida ima malu vrijednost za sve pasmine. Stalhhammar, Eva-Marie i sur. (1988) ispitivali su karakteristike sjemena ocjenjene za 215 mladih bikova dviju glavnih pasmina kombiniranih svojstva u Švedskoj i utvrdili signifikantan utjecaj bikova, sezone uzimanja sjemena i starosti bikova na libido i karakteristike sjemena.

Uvažavajući navedene sistematske utjecaje, autori su također ocijenili nasljedni udio za karakteristike sjemena, koji varira između 0,03 i 0,18. Na tožnost ove ocjene heritabiliteta pokazalo se da veliki utjecaj ima broj mjerenja ejakulata. Autori zaključuju da genetska varijabilnost u osobinama sjemena u ispitivanom uzorku ukazuje na moguće genetsko poboljšanje.

Susan A. Knights i sur. (1984) u svojim su istraživanjima kod mladih bikova angus pasmine za pojedine reprodukcijske osobine dobili koeficijente heritabiliteta od 0 do 24%. Po Biedermann-u i Granzu (1976) prema studiji iz literature prikazani su koeficijenti heritabiliteta u granicama: volumen ejakulata h^2 je od 0,05 do 0,84, za koncentraciju sperme je od 0,32 do 0,84 za pokretljivost spermija od 0,45 do 0,80, vrijednost h^2 za frekvenciju patoloških oblika 0,15 do 0,85.

Majjala (1978) navodi za volumen ejakulata $h^2 = 0,1$ do 0,2 i što je interesantno da je prilično povoljna genetske korelacija $r_G = 0,6$ do 0,7 između kvalitete sjemena i NR.

Materijal i metoda rada

U obradu su uzeti podaci od 250 bikova simentalske pasmine, koji su kroz 6 uzastopnih godina završili performance test u testnoj stanici u Varaždinu.

Kod starosti od 330 do 366 dana bičičima se ispituju reprodukcijske sposobnosti. U tom razdoblju sjeme se polučuje i ispituje 3-12 puta. Uzeto sjeme najprije se makroskopski pregleda određivanjem volumena, boje, primjesa i mirisa. Najmanja prosječna količina sjemena uzetih ejakulata mora biti 2 ccm da bi bik mogao doći u izbor za umjetno osjemenjivanje. Nakon makroskopskog pregleda vrše se mikroskopske pretrage. U Birgerovoj komorici pod mikroskopom vrši se brojanje spermija. Ukoliko se u 1 ccm utvrdi da je preko 1 milijarde spermija onda je to gusto sjeme, 500 milijuna u 1 ccm je srednje gusto sjeme. Ispod 500 milijuna u 1 ccm sjeme je rijetko

i neupotrebljivo za duboko zamrzavanje, a grlo se isključuje iz namjene za umjetno osjemenjivanje. Pokretljivost spermija također se pretražuje pod mikroskopom. Kod ove pretrage 70% i više spermija moraju biti progresivno pokretljivi. Ispod ove granice bikovi ne dolaze u izbor za umjetno osjemenjivanje. Mikroskopski se utvrđuju i patološki oblici. S preko 20 % patoloških oblika spermija sjeme je neupotrebljivo, a time se i dotični bikovi izlučuju iz upotrebe. Sposobnost preživljavanja nakon dubokog zamrzavanja izražava se postotkom preživjelih spermija. Ukoliko je manje od 50% preživjelih spermija sjeme je neupotrebljivo i takovo grlo se ne odabire za umjetno osjemenjivanje.

Za statističku obradu podataka odabrana je metoda LSQ i modeli:

$$Y_{ij} = \mu + b_i + e_{ij} \dots\dots\dots (a)$$

$$Y_{ijk} = \mu + S_i + e_{ijk} \dots\dots\dots (b)$$

$$Y_{ijkl} = \mu + S_i + G_j + b_k + e_{ijkl} \dots\dots\dots (c)$$

Y_{ij} : Y_{ijk} : Y_{ijkl} = promatrana vrijednost osobine

μ = prosječna vrijednost modela

S_i = utjecaj sezone "i"

G_j = utjecaj godine "j"

b_i, b_j, b_k = slučajni utjecaj oca

$e_{ij}, e_{ijk}, e_{ijkl}$ = slučajna greška

a = model bez korekcije

b = model s korekcijom na sezonu

c = model s korekcijom na sezonu i godinu rođenja bičića

Za procjenu utjecaja okoline odabran je model (c). Za procjenu vrijenosti h^2 navodimo rezultate sva tri modela ali se smatra da je adekvatan model (b), jer model (c) isključi pored okoline godine i genetski utjecaj bikova iste godine. Kod procjene fenotipskih i genetskih korelacija navodimo rezultate po modelu (b) i (c) a iz istog razloga misli se da je najprikladniji model (b) ili rezultati između modela b i c. To isto mišljenje vrijedi i za interpretaciju h^2 .

Rezultati i diskusija

U obradu podataka obuhvaćeni su svi bikovi koji su završili performance test i minimalno zadovoljili u reprodukcijskim osobinama. Za minimalnu i maksimalnu (količinu, koncentraciju i pokretljivost) izračunat je prosjek za ukupan n na osnovu dobivenih pojedinačnih minimalnih vrijednosti kod višekratnih polučivanja sjemena svake životinje.

Tab. 1. - REPRODUKCIJSKE OSOBINE BIČIĆA
REPRODUCTIVE TRAITS OF YOUNG BULLS

Redni broj osob. The ordinal number of traits	Osobina Traits	Jedinica mjere The unity of measure	\bar{x}	Sd	C
1.	Minimum ejakulata Minimum of ejaculate	ccm	2,06	0,07	3,40
2.	Maksimum ejakulata Maximum of ejaculate	ccm	4,86	0,14	2,88
3.	Prosječno ejakulata Average ejaculate	ccm	3,43	0,08	2,33
4.	Minimalna koncentracija Minimum of concentration	$nx10^6$ n/ccm	507,66	175,36	34,54
5.	Maksimalna koncentracija Maximum of concentration	$nx10^6$ n/ccm	1073,24	278,06	25,91
6.	Prosječna koncentracija Average concentration	$nx10^6$ n/ccm	777,52	186,47	23,98
7.	Minimalna pokretljivost Minimum of motility	%	43,22	20,55	47,55
8.	Maksimalna pokretljivost Maximum of motility	%	78,42	7,64	9,74
9.	Prosječna pokretljivost Average motility	%	64,30	11,76	18,29
10.	Patološki oblici Pathological forms	%	10,45	0,38	3,64
11.	Preživljavanje Survival	%	55,80	5,01	8,98

Uzimanje prosjeka svih polučivanja za svaku životinju izračunat je prosjek (količine, koncentracija i pokretljivosti) kod svih 250 bikova. Jako visok koeficijent varijabilnosti za koncentraciju i pokretljivost spermija vidljiv je u tabeli 1. Standardna devijacija je također visoka za koncentraciju i pokretljivost. Relativna varijabilnost reprodukcijskih osobina nešto je niža zbog toga što su vrijednosti podjeljene u tri grupe minimalnu, maksimalnu i prosječnu. Srednja vrijednost količine ejakulata je 3,43 ccm, koncentracija spermija u 1 ccm bila je prosječno 777,52 milijuna.

*Utjecaj godine i sezone na reprodukcijske osobine*Tab. 2. - UTJECAJ GODINE I SEZONE (F - TEST) ZA REPRODUKCIJSKE OSOBINE
INFLUENCE OF YEAR AND SEASON (F-TEST) FOR REPRODUCTIVE TRAITS

Redni broj osobine	Osobina - Traits	F * vrijednosti - F - values	
		godina - year	sezona - season
1	Minimum ejakulata Minimum of ejaculate	2,46*	2,39
2	Maksimum ejakulata Maximum of ejaculate	4,97***	1,01
3	Prosežno ejakulata Average ejaculate	1,52	1,49
4	Minimalna koncentracija Minimum of concentration	7,36***	2,09
5	Maksimalna koncentracija Maximum of concentration	3,36**	1,31
6	Prosječna koncentracija Average concentration	2,12	3,17*
7	Minimalna pokretljivost Minimum of motility	21,65***	0,54
8	Maksimalna pokretljivost Maximum of motility	1,76	0,40
9	Prosječna pokretljivost Average motility	7,71***	1,75
10	Patološki oblici Pathological forms	1,71	1,21
11	Preživljavanje Survival	2,75*	2,50

Za godinu	Za sezonu
* P<0,05 (F>2,26)	*P<0,05 (F>2,65)
** P<0,01 (F>3,11)	**P<0,01 (F>3,88)
*** P<0,001 (F>4,30)	*** P<0,001 (F>5,50)

Utjecaj godine na reprodukcijske osobine prikazan je u tabeli 2. Visoko signifikantan utjecaj godine na 0,1 % nivou bio je na maksimalnoj količini ejakulata, minimalnoj koncentraciji, minimalnoj pokretljivosti i prosječnoj pokretljivosti. Signifikantnost utjecaja na 5 % nivou bila je kod minimuma ejakulata i preživljavanja spermija. Na 1% nivou godina je imala signifikantan utjecaj samo kod maksimalne koncentracije spermija.

Signifikantnog utjecaja godine nije bilo kod prosječne količine ejakulata, prosječne koncentracije spermija, maksimalne pokretljivosti i patoloških oblika.

Utjecaj sezone na reprodukcijske osobine također je prikazan u tabeli 2. Signifikantan utjecaj sezone je imala kod prosječne koncentracije spermija i to na 5% nivou. Kod ostalih reprodukcijskih osobina nije bilo signifikantnog utjecaja sezone.

Signifikantni utjecaji godine na pojedine reprodukcijske osobine bičića

prikazane u tabeli 2. mogu se tumačiti kao utjecaj vanjskih faktora u pojedinim godinama i vjerovatno djelomični utjecaj očeva, koji su iz godine u godinu različiti.

Tab. 3 - UTJECAJ GODINE NA REPRODUKCIJSKE OSOBINE BIČIĆA PRIKAZAN KAO LSQ - SREDNJE VRIJEDNOSTI
INFLUENCE OF YEAR ON REPRODUCTIVE TRAITS OF YOUNG BULLS (LSQ MEANS)

Red. br. os.	Osobina reprodukcije	LSQ					
		1	2	3	4	5	6
1	minimum ejakulata	2,08	1,97	1,83	2,05	2,12	2,30
2	maksimum ejakulata	5,97	4,55	5,18	4,53	4,67	4,78
3	prosječno ejakulata	3,78	3,27	3,56	3,42	3,40	3,35
4	minimalna koncentracija	400,85	467,83	451,50	492,78	572,88	581,02
5	maksimalna koncentracija	1074,87	1029,13	1190,22	1125,74	1027,44	985,97
6	prosječna koncentracija	792,46	694,64	794,89	789,73	802,72	791,08
7	minimalna pokretljivost	24,40	42,86	31,57	38,52	52,45	58,74
8	maksimalna pokretljivost	74,75	77,95	79,57	79,08	78,10	79,53
9	prosječna pokretljivost	55,68	63,62	61,48	62,04	67,15	70,10
10	patološki oblici	9,97	9,79	10,81	10,58	9,79	11,66
11	preživljavanje	58,49	55,00	55,06	54,50	56,29	55,48

U tabeli 3 prikazane su LSQ srednje vrijednosti za reprodukcijske osobine bičića. Na količinu ejakulata nije bilo značajnijeg utjecaja godine i sezone.

Kod prosječne koncentracije spermija razlika je između 5. godine kada je bila najveća (802,72 milijuna) i 2. godine kada je bila najmanja (694,64 milijuna), ali nije statistički signifikantna.

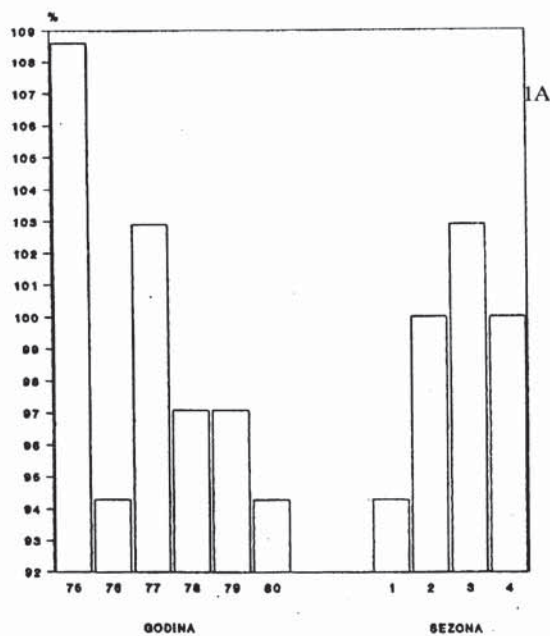
Kod pokretljivosti najveće su razlike za minimalnu i prosječnu pokretljivost spermija između 6. i 1. godine. Tako je 6. godine pokretljivost spermija nakon dubokog zamrzavanja bila 58,74%, a 1. godine svega 24,40%.

Patoloških oblika je bilo najviše 6. godine (11,66%), a najmanje 2. i 5. godine istraživanja svega (9,79%).

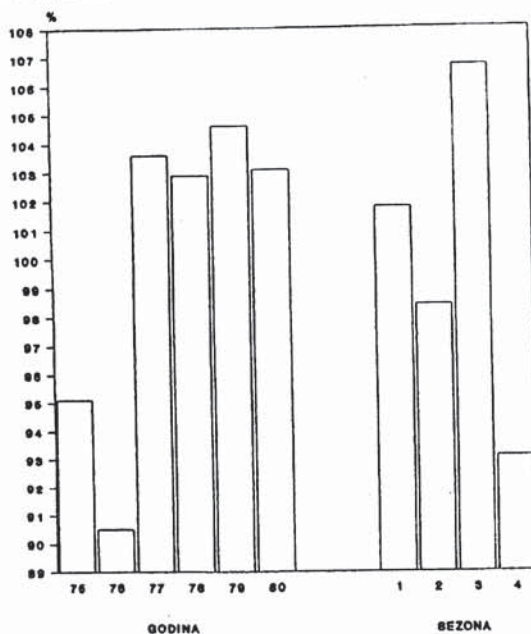
Preživljavanje nakon dubokog zamrzavanja bilo je najveće 1. godine (58,49%), a najmanje 4. godine (54,50%).

Grafikonom 1 prikazan je utjecaj godine na prosječni volumen ejakulata. Iz grafikona je vidljivo da je utjecaj godine različit i da se vrijednosti kreću od 94,3% do 108,6%, ali značajnijeg utjecaja na volumen ejakulata godina nije imala.

Relativni utjecaj godine na prosječnu koncentraciju spermija prikazan je grafikonom 2 i tu je vidljivo da je 2. godine bio najmanji utjecaj (90,5%) a najveći 5. godine istraživanja (104,6%).



Graf. 1 - RELATIVNI UTJECAJ GODINE I SEZONE NA PROSJEČNI VOLUMEN EJAKULATA
 RELATIVE INFLUENCE OF YEAR AND SEASON ON AVERAGE VOLUMEN OF EJACULATE



Graf. 2 - RELATIVNI UTJECAJ GODINE I SEZONE NA PROSJEČNU KONCENTRACIJU SPERMIJA
 RELATIVE INFLUENCE OF YEAR AND SEASON ON AVERAGE CONCENTRATION OF SPERMS

Tab. 4 - UTJECAJ SEZONE NA REPRODUKCIJSKE OSOBINE BIČIĆA PRIKAZAN KAO LSQ - SREDNJE VRIJEDNOSTI
INFLUENCE OF SEASON ON REPRODUCTIVE TRAITS OF YOUNG BULLS (LSQ - MEANS)

Red. br. os.	Osobina reprodukcije	LSQ			
		1	2	3	4
1	minimum ejakulata	1,94	2,13	1,95	2,21
2	maksimum ejakulata	4,72	4,90	5,10	5,07
3	prosječno ejakulata	3,29	3,47	3,56	3,54
4	minimalna koncentracija	490,64	478,80	539,66	468,81
5	maksimalna koncentracija	1107,20	1035,37	1107,24	1039,10
6	prosječna koncentracija	781,02	754,63	818,82	713,88
7	minimalna pokretljivost	40,14	40,17	43,50	41,88
8	maksimalna pokretljivost	78,22	77,39	78,91	78,13
9	prosječna pokretljivost	64,73	61,97	65,24	61,42
10	patološki oblici	10,46	10,18	9,89	11,21
11	preživljavanje	57,01	55,93	55,67	54,59

U tabeli 4 navedene su LSQ srednje vrijednosti za reprodukcijske osobine bičića po sezonama otelenja.

Na količinu ejakulata kako je vidljivo iz prikazanih podataka sezona otelenja bičića nema utjecaja.

Najveća prosječna koncentracija spermija bila je u bičića oteljenih u ljeto (818,82 miliona u 1 ccm), a najmanja u bičića oteljenih u jesen (713,88 milijuna).

Pokretljivost spermija nakon dubokog zamrzavanja najveća je kod bičića oteljenih u ljetnoj sezoni 65,24% a najmanje kod bičića oteljenih u jesen 61,42%.

Patoloških oblika spermija bilo je najviše kod bičića oteljenih u jesen 11,21%, a najmanje kod bičića oteljenih u ljeto 9,89%.

Preživljavanje spermija nakon dubokog zamrzavanja bilo je najveće kod bičića oteljenih u zimskoj sezoni 57,01%, a najmanje 54,59% kod bičića oteljenih u jesen.

Relativni utjecaj sezone na prosječnu količinu ejakulata prikazan je grafikonom 1. Kod bičića oteljenih u zimskoj sezoni, bila je količina ejakulata najmanja 94,3% a najveća kod bičića oteljenih u ljetu 102,9%.

Grafikon 2 prikazuje relativni utjecaj sezone na prosječnu koncentraciju spermija. Kod bičića oteljenih u jesen bila je koncentracija spermija najmanja 93,1%, a najveća kod oteljenih u ljetu 106,7%.

Procjena heritabiliteta

Procjena je obavljena u tri varijente:

- a) na nekorigiranom materijalu
- b) korigiranom na utjecaj sezone
- c) korigiranom na utjecaj godine i sezone

Mišljenja su da je prikladan model korekcije na sezonu, jer model korekcije na godinu i sezonu izbacuje i genetske razlike između bikova koji potječu iz različitih godina. Isto se odnosi i na genetske i fenotipske korelacije.

Tab. 5. - PROCJENA h^2
ESTIMATE OF HERITABILITY

Red. broj osob. The ordinal number of traits	Osobina Traits	Način procjene - Way of estimate		
		Bez korekcije Without correction $h^2 \pm Sh^2$	Korekcija na sezonu Correction on season $h^2 \pm Sh^2$	Korekcija na sezonu i godinu Correction on season and year $h^2 \pm Sh^2$
1.	Volumen Volumen	0,44 \pm 0,25	0,44 \pm 0,25	0,32-+0,22
2.	Koncentracija Koncentration	0,61 \pm 0,28	0,58 \pm 0,28	0,33 \pm 0,22
3.	Pokretljivost Motility	0,26 \pm 0,21	0,25 \pm 0,21	0,00 \pm 0,22
4.	Patološki oblici Pathological forms	0,45 \pm 0,25	0,38 \pm 0,25	0,31 \pm 0,22
5.	Preživljavanje Survival	0,00 \pm 0,15	0,00 \pm 0,15	0,00 \pm 0,22

Naše procjene h^2 za reprodukcijske osobine relativno su visoke. Procjene na korigiranim podacima u granicama su koje navodi literatura i može ih se smatrati upotrebljivim. Kod preživljavanja spermija nakon dubokog zamrzavanja h^2 je po svim modelima nula, što nalazi i literatura.

Genetske i fenotipske korelacije

Tab. 6. - KORELACIJA REPRODUKCIJSKIH OSOBINA (PODACI KORIGIRANI NA SEZONU)
CORRELATIONS AMONG REPRODUCTIVE TRAITS (DATA CORRECTED FOR SEASON EFFECTS)

Osobina Traits	Genetska korelacija r_G - Genetic correlation r_G				
	Volumen Volumen	Koncentrac. Concentrat.	Pokret. Motility	Pat. oblici Path. forms	Preživljavanje Survival
Volumen Volumen		0,06	0,85	-0,09	0,00
Koncentracija Concentration	0,23		0,36	-0,52	0,00
Pokretljivost Motility	0,18	0,58		-0,01	0,00
Pat. oblici Pathological forms	-0,02	-0,37	-0,31		0,00
Preživljavanje Survival	0,08	0,08	0,17	-0,11	
	Fenotipska korelacija r_P - Fenotypic correlation r_P				

Tab. 7. - KORELACIJA REPRODUKCIJSKIH OSOBINA (PODACI KORIGIRANI NA SEZONU I GODINU)
CORRELATIONS AMONG REPRODUCTIVE TRAITSS (DATA CORRECTED ON SEASON AND YEAR EFFECTS)

Genetska korelacija r_G - Genetic correlation r_G					
Osobina Traits	Volumen Volumen	Koncentrac. Concentrat.	Pokret. Motility	Pat. oblici Path. forms	Preživljavanje Survival
Volumen Volumen		-0,14	0,00	0,18	0,00
Koncentracija Concentrat.	0,23		0,00	-0,86	0,00
Pokretljivost Motility	0,23	0,60		0,00	0,00
Pat. oblici Path. forms	-0,01	-0,40	-0,37		0,0c
Preživljavanje Survival	0,06	0,09	0,21	-0,10	
Fenotipska korelacija r_P - Fenotypic correlation r_P					

U tabelama 6. i 7. prikazane su korelacije između reprodukcijskih osobina. Volumen ejakulata u pozitivnoj je fenotipskoj korelaciji s koncentracijom i pokretljivošću spermija i to po modelu 2 a još značajnije po modelu 3, dok je u niskoj negativnoj s patološkim oblicima.

Pozitivna je korelacija između pokretljivosti i preživljavanja, a visoko pozitivna između pokretljivosti i koncentracije.

Interesantno je da je negativna korelacija između patoloških oblika i koncentracije, te patoloških oblika i pokretljivosti. Ova negativna korelacija je značajna u reprodukcijskom i uzgojnom pogledu.

Zaključci

1. Naša istraživanja pokazuju da su reprodukcijske osobine: volumen ejakulata, koncentracija spermija, pokretljivost spermija, udio patoloških oblika i preživljavanje spermija nakon dubokog zamrzavanja, kod mladih bikova simentalske pasmine povoljno izražen. Ove konstatacije se slažu sa istraživanjima na simentalnim bikovima, koje navodimo u uvodnom pregledu literature.

2. Ustanovljene vrijednosti heritabiliteta istraživanih osobina nalaze se u granicama navedenim u literaturi.

3. Procijenjene vrijednosti naslijednog udjela i genetskih korelacija između osobina navode na zaključak, da je kontrola navedenih osobina mladih bikova potrebna za očuvanje tih osobina na povoljnom nivou i u zadovoljavajućoj ravnoteži.

LITERATURA

1. Biedermann, G. Granz, E. (1976): Rinderproduction Hamburg Berlin (1976) V. Paul Parey
2. Hahn, R. (1987): Hygienic and fertility aspects of the performance test. EAAP seminar. Wageningen, 27-29. april, 1987.

3. Ivancsics, J. (1985): A population genetical analysis of sperm quality of beef and of beet and dairy bulls. Zbornik BF Univerze Edvarda Kardelja v Ljubljani. Kmetijstvo (živinoreja) 46, 87-93.
4. Knight A. Susan Baker, R. L. Gianola, D. Gibb J. B. (1984): Estimates of heritabilities of genetic and phenotypic correlations among growth and reproductive traits in yearling angus bulls J. Anim. Sci. 58. 4.
5. Končar, L. Simić, M. Vidović, V. Jačimović, V. (1971): Ispitivanje fenotipova bičiča šarene (simentalske) rase u performans testu. Savremena poljoprivreda 4, 19-28.
6. Maijala, K. (1978): Breeding Improvement Reproduktion in Cattle. EAAP Stockholm (1978).
7. Mikulić, B. (1990): Kvantitativna i kvalitativna ocjena ejakulata bikova ispitanih performance testom Mag. rad, Zagreb
8. Mudra, K. Gunther, A. (1968): Untersuchungen zur Vorverlegung des Prüfungseinsatzes von Jungenbullen der Zuchtwertprüfung Fortpfl. Haust. 4, 237-248.
9. Rittmannsperger, F. (1969): Ergebnisse der Eigenleistung und Nachkommenprüfung auf Fleischleistung beim Rind. Züchtungskunde 41, 165-168.
10. Stalhmarr, Eva-Marie Janson, L. Philipsson, J. (1988): Genetic and environmental studies on semen characteristics and fertility in young bulls. VI World Conference on Animal Production, June 27-July 1, Helsinki.
11. Šic, R. Pavuna, H. Šimunić, B. Premuž, F. Kovačević, M. (1979): Sperma i rast simentalca u raznim fazama puberteta. Stočarstvo 33, 81-94.

REPRODUCTIVE PERFORMANCES OF YOUNG BULLS

Summary

Data were obtained on 250 young Simmental bulls from performance test station during 6 successive years.

The average volumen of ejaculate was 3,43 cm and average concentration of spermatozoa was 775.5×10^6 (standard deviation = 186.5×10^6).

Systematic influences of environment were estimated by LSQ - method. The heritability estimated by model including influence of season was 0,44 for volumen of ejaculate and 0,58 for concentration of spermatozoa. The phenotypic correlation between concentration of spermatozoa and volumen of ejaculate was with low values but positive. The genetic correlation between these traits was zero.

Primljeno: 12. 1. 1993.