

# PLODNOST BIKOVA U STADU

## The fertility of bulls in a herd



Prka, I.

### Sažetak

**R**eproduktivna svojstva nisu visokonasljedna pa je zbog toga potreban veći intezitet selekcije kako bi se postigao genetski napredak. U proizvodnji mesa intezitet selekcije za ženska reproduktivna svojstva obično je nizak, a izbor plotkinja u komercijalnim stadima zasnovan na dobi ili masi, a ne na reproduktivnim performansama. Za stado treba birati bikove koji su strukturalno zdravi, s velikim obujmom testisa i visokom kvalitetom sperme. Štoviše, važno je zapamtiti da se kvaliteta sjemena svakog pojedinačnog bika mijenja s vremenom te da libido i sposobnost parenja treba periodično ocjenjivati.

**Ključne riječi:** selekcija, bikovi, kvaliteta sjemena, libido

### Abstract

Reproductive traits are not highly heritable and therefore require a greater intensity of selection in order to achieve genetic improvement. In beef production, the intensity of selection for female reproductive traits is usually low and the selection of breeding cows in commercial herds is usually based on age or weight, not on reproductive performance. Structurally sound bulls, with a large scrotal circumference and high semen quality should be selected as herd sires. Moreover, it is important to remember that the quality of the semen of each bull changes over time, and that libido and mating ability should be evaluated periodically.

**Key words:** selection, bulls, semen quality, libido

### Uvod

Bikovi u stadu imaju velik utjecaj na brojne aspekte poslovanja, posebno na profitabilnost. Naprimjer, postotak dobivene teladi pojedinačno je najvažniji čimbenik koji utječe na profitabilnost, kao i broj stonih krava tijekom sezone parenja. Zbog toga su sve aktivnosti vezane za profitabilnost tijesno vezane za priplodnu sposobnost bika u stadu. Dodatno, bik u pripustu osigurava polovicu genetskog materijala sve teladi kojima je on otac, zbog toga je izbor bika najvažnija metoda genetskog poboljšanja. Bikovi u pripustu također utječu na plodnost samog stada više od bilo kojega drugog grla, pa tako gubitak plodnosti bika može prouzročiti pad potencijalnog broja teladi.

U ovom tekstu slijede pregled i analiza korištenja bikova u pripustu u Sjedinjenim Američkim Državama. Više od 90 % krava za proizvodnju mesa u SAD-u

oplodi se prirodnim putem, pa je stoga nužno organizirati bikove na najbolji način.

Postoji nekoliko čimbenika koji utječu na plodnost bika. Prije svega, bik treba biti pravilno razvijen i treba dostići pubertet i fertilitnost. Drugo, fizičke karakteristike bika kao što su obujam testisa, sposobnost parenja i kvaliteta sjemena bitni su za njegovu plodnost. Treće, libido bika kao i njegova socijalna dominacija utječu na njegovu plodnost.

### Pubertet i razvoj bika

Najčešća definicija puberteta bika prema autorima iz SAD-a jest kada ejakulat koji je uzet elektroejakulacijom sadržava najmanje  $50 \times 10^6$  spermatozoida s najmanje 10 % progresivno pokretljivih. Prehrana bika hranjivima različite energetske razine može utjecati na uzrast i masu kada se pubertet pojavljuje.

*Spec. Igor PRKA dr. vet. med., Specijalista iz teriogenologije domaćih sisavaca, Stočarsko veterinarski Centar Krnjača, Beograd.*

Visoka razina energije može povećati visinu, masu i obujam testisa, ali je bez utjecaja na starost kada se pojavljuje pubertet ili prvo parenje. Ipak, prehrana može utjecati na razvoj bika i na razvoj spolnih organa i karakteristika. Osim toga, pretovljeni i gojazni bikovi mogu se brže umarati, a rezultat je manje krava koje će koncipirati tijekom sezone parenja. Idealno, bikovi bi trebali imati ocjenu kondicije 6 (u sustavu ocjenjivanja od 1 do 9), s obzirom na to da normalno izgube oko 45 do 90 kg (1,0 do 2,5 ocjene kondicije) tijekom sezone parenja. Taj bi se gubitak mase trebao nadoknaditi iz energije akumulirane kao mast (kondicija), a ne iz mišićne mase, što je osobito važno za mlade bikove zbog toga što oni još uvijek rastu.

Postavlja se pitanje kakva bi trebala biti prehrana u razdoblju prije sezone parenja. Duljina tog razdoblja za kupljene bikove može varirati i ovisi o tome kada su kupljeni ili isporučeni. Kad su bikovi isporučeni ili kupljeni, prvo treba procijeniti njihovo stanje i donijeti odluku zasnovanu na željenom stanju u vrijeme sezone parenja. Treba organizirati prehranu s adekvatnom energijom i sadržajem proteina radi omogućavanja njihova daljnjeg razvoja i rasta. Prehrana može varirati od krme s niskom raznom zrnate hrane do energetski jake prehrane. Mineralni dodaci također su vrlo važni za postizanje optimalnih reproduktivnih sposobnosti.

Pretovljeni bikovi (s jakim kondicijom) trebali bi postupno smanjiti kondiciju kako bi se izbjegli nutritivni poremećaji i negativni učinci na proizvodnju sperme. Bikovima treba dati hranu sličnu onoj koju su dobivali i ranije, ali ograničiti njezin unos na 60 – 70 % ranijih obroka. Treba izbaciti 10 % koncentriranih hranjiva tjedno do dostizanja željene razine kondicije. Zrnatu hranu treba zamijeniti voluminoznom.

Prehrana izuzetno niskim energetskim sadržajem može odgoditi pubertet i potencijalno proizvodnju sperme. Osim toga, bikovi koji su bili izgledniji u mladosti nikada se ne mogu adekvatno razviti u usporedbi s bikovima koji su adekvatno hranjeni (Rao i Rao, 1995.).

Uzrast i masa kada se pubertet pojavljuje ovise o pasmini i stupnju prehrane tijekom razvoja. Istraživanja s različitim pasminama pokazala su da je praktični pokazatelj prisutnog puberteta kada je obujam testisa između 27 i 29 cm (Mukhopadhyay i sur., 2011.). No, činjenica da je bik dostigao pubertet i proizvodi spermu ne znači nužno i da je ona visokofertilna. Kvaliteta i količina sperme nastavljaju rasti i nekoliko mjeseci poslije početne proizvodnje. Samo oko 35, 60 i 95 % kod bikova starosti 12, 14 i 16 mjeseci, retrospektivno, reproduktivno sazri i proizvodi sjeme dobre kvalitete (Barth, 2000.).

## Čimbenici plodnosti ocijenjeni kroz BSE

**Procjena ispravnosti uzgoja (Breeding Soundness Evaluation, BSE).** Američko udruženje za reprodukciju razvilo je minimalne smjernice za procjenu bikova za daljnji uzgoj. Procjena ispravnosti uzgoja (BSE) uključuje fizički pregled, mjerenje obujma testisa i procjenu kvalitete sperme. Da bi bik uspješno prošao procjenu ispravnosti uzgoja, mora imati najmanje 30 % pokretljivost spermatozoida, 70 % spermatozoida s normalnom građom i minimalni obujam testisa u skladu sa starošću (tablica 1; Chenoweth i sur., 1992.). Bikovi koji ispune prethodne kriterije klasificiraju se kao potencijalni bikovi za priplod. Ako bik ne prođe neki od ovih testova, on se klasificira ili kao odgođena klasa (što znači da se preporučuje ponovno testiranje) ili kao nezadovoljavajući za potencijalni uzgoj. Bikovi bi se trebali testirati prosječno 4 do 6 tjedana pre sezone parenja. To razdoblje omogućuje da se oni ili ponovno testiraju ili da im se nađe zamjena u stadu.

Tablica 1. Minimalni traženi obujam testisa za bika potreban za procjenu ispravnosti uzgoja na osnovi starosti (Chenoweth i sur., 1992.).

Minimalni traženi obujam testisa u odnosu na starost bika					
Starost u mjesecima	≤ 15	> 15 ≤ 18	> 18 ≤ 21	> 21 ≤ 24	≥ 24
Obujam testisa (cm)	30	31	32	33	34

**Sposobnost parenja.** Tjelesni je pregled dio procjene ispravnosti uzgoja (BSE) i sposobnosti bika za parenje. Sposobnost parenja može se opisati kao fizička sposobnost potrebna za oplodnju krave. Bik mora biti sposoban vidjeti, njušiti, jesti i kretati se normalno kako bi uspješno mogao oploditi kravu. Tjelesni pregled također podrazumijeva pregled očiju, zubi, nogu, papaka i stupanj uhranjenosti (procijenjen ocjenama kondicije). Bilo kakva bolest ili ozljeda zglobova, mišića, živaca, kostiju ili tetiva može učiniti da bik bude neupotrebljiv. Osim toga, i bolesti i ozljede penisa i prepucija mogu onemogućiti da se bik koristi za pripust. Ti se poremećaji mogu otkriti samo pažljivim pregledom ili promatranjem pokušaja parenja s kravom. Bik s visokokvalitetnim sjemenom, koji nije u stanju da se fizički pari s kravom, nije upotrebljiv za pripust.

**Obujam testisa.** Kako se povećava obujam testisa, tako se povećava dnevna proizvodnja sperme visoke kvalitete. Također postoji pozitivna genetska korelacija između obujma testisa bikovskog oca i obujma

testisa njegova sina, što upućuje na to da bikovi s većim obujmom testisa daju sinove s većim obujmom testisa. Što se tiče razine steonosti njegovih kćeri, postoji pozitivna korelacija, dok za starost ulaska junica u pubertet postoji negativna korelacija. To znači da bi kćeri bikova s većim obujmom testisa trebale ući u pubertet kao mlade, kao i to da bi trebale ostati steone na početku sezone parenja.

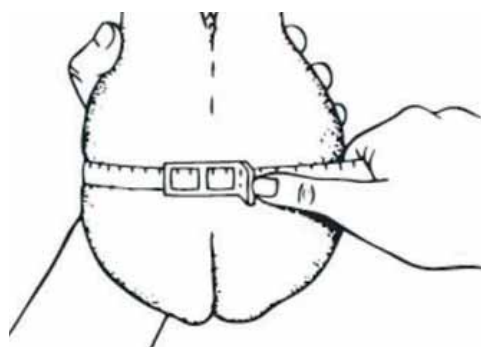
**Mjerenje obujma testisa.** Postoje dvije uobičajene metode za mjerenje obujma testisa: 1. trakom za mjerenje skrotuma i 2. *Coulter*-trakom za mjerenje testisa. Traka za mjerenje skrotuma jest ručna traka, dok se *Coulter*-traka s oprugom steže oko testisa. Obujam testisa mjeri se stavljanjem trake za mjerenje oko najšire točke testisa i očitavanjem obujma skrotuma (slika 1). Mjerenje obujma testisa jest indirektno procjenjivanje mase tkiva testisa, štoviše veličina testikularnog tkiva izravno je povezana s količinom i kvalitetom spermatozoida. Istraživanje koje je rađeno na 1.944 bika različitih pasmina i starosti pokazuje da kako raste obujam testisa, raste i prolaznost bika

za BSE (Cates 1975; grafikoni 1 i 2). Osim toga, jednogodišnji bikovi s malim obujmom testisa imaju tendenciju da imaju mali obujam testisa i s dvije godine starosti.

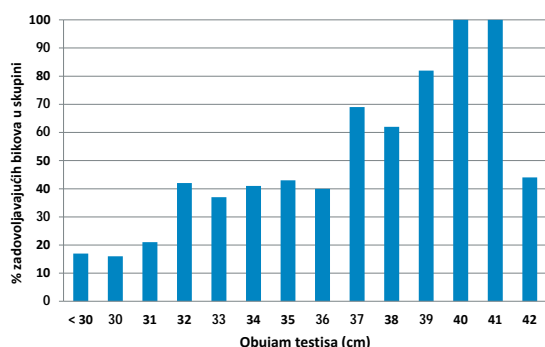
**Kvaliteta sperme.** Kvaliteta sperme podrazumijeva procjenu volumena ejakulata, pokretljivosti spermatozoida i građu spermatozoida. Važno je zapamtiti da zbog neadekvatne prehrane, ekstremnih temperatura okoliša i bolesti tijekom vremena može doći do pada u kvaliteti sperme bika.

*Pokretljivost spermatozoida* izračunava se ocjenjivanjem postotka spermatozoida u uzorku ejakulata koji imaju progresivnu pokretljivost (glavom naprijed). To se određuje stavljanjem kapi sjemena na mikroskopsku pločicu i promatranjem pod povećanjem od 100 x spermatozoida koji se kreću prema naprijed (glavom naprijed) u odnosu na spermatozoide koji se ne kreću prema naprijed.

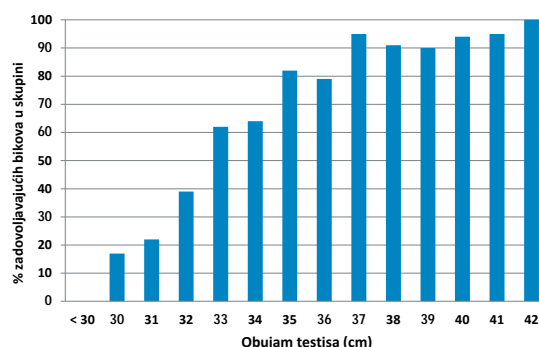
*Građa spermatozoida* u uzorku ejakulata izračunava se ocjenjivanjem postotka normalnih spermatozoida i spermatozoida s primarnim i sekundarnim abnormalnostima. Primarne abnormalnosti potječu iz testisa tijekom spermatogeneze. Sekundarne abnormalnosti potječu iz pasjemenika, tijekom transporta spermatozoida ili rukovanja spermom. Važno je zapamtiti da se primarne i sekundarne abnormalnosti odnose na podrijetlo oštećenja, a ne na ozbiljnost oštećenja. Dakle, i primarne i sekundarne abnormalnosti podjednako su važne kada se procjenjuje kvaliteta sperme. Građa spermatozoida utječe na postotak steonosti. Bikovi s manje od 20 % abnormalnih spermatozoida imaju veći postotak steonosti u usporedbi s ostalim bikovima (Wiltbank i Parish 1986; tablica 2). Dakle, izbor bikova s više od 80 % normalnih spermatozoida može povećati razinu plodnosti u stadu.



Slika 1. Obujam testisa mjeri se držeći testise jednom rukom, dok se drugom rukom stavlja traka oko najšireg dijela i mjeri obujam.



Grafikon 1. Postotak bikova starijih od dvije godine koji imaju zadovoljavajuću kvalitetu sjemena u odnosu na svaku skupinu obujma testisa (Cates, 1975.).



Grafikon 2. Postotak bikova mlađih od dvije godine koji imaju zadovoljavajuću kvalitetu sjemena u okviru svake skupine obujma testisa (Cates, 1975.).

Tablica 2. Bikovi koji su bili nasumično izabrani ili oni koji su imali više od 80 % normalnih spermatozoida. Svi su bikovi imali obujam testisa veći od 32 cm i uspješno su prošli BSE (Wiltbank i Parish, 1986.).

	godina 1		godina 2	
	nasumična skupina	≥ 80% normalnih spermatozoida	nasumična skupina	≥ 80% normalnih spermatozoida
broj krava	655	675	1282	808
broj bikova	26	27	51	33
broj steonih	571	656	1179	769
% steonih	87 %	93 %	85 %	90 %
% povećanja		6 %		5 %

Je li jedan BSE dovoljan za cijeli život bika? Proizvodnja sperme je kontinuiran proces. No, BSE se odnosi na određeni trenutak u životu i mjeri proizvodnju sperme u tom trenutku. Dakle, rezultati ispitivanja priplodne sposobnosti mogu se promijeniti s vremenom. U istraživanju koje je provelo Sveučilište u Missouriju od 34 mlada bika (mlađa od dvije godine) koja nisu prošla prvu procjenu sposobnosti parenja (BSE), 26 je uspješno prošlo drugo procjenjivanje za priplodni uzgoj i klasificirani su kao zadovoljavajući potencijalni priplodnjaci (Parkinson, 2004.). Dokazano je da se kvaliteta sjemena kod mladih bikova može popraviti i do 16 tjedana poslije puberteta. No, činjenica je i da bik koji uspješno prođe početnu procjenu ispravnosti uzgoja (BSE) može biti negativno ocijenjen na sljedećoj procjeni. Važno je shvatiti da rezultati jedne procjene ispravnosti uzgoja ne važe za cijeli život, pa se preporučuje godišnje testiranje, obično mjesec dana prije sezone parenja. Mnogo čimbenika može utjecati na proizvodnju sperme, ali četiri su glavna koja mogu smanjiti proizvodnju spermatozoida. To su ozljede, bolesti, temperatura i ekstremni uvjeti okoliša. Ozljede penisa ili testisa također mogu utjecati na neplodnost bikova.

**Budućnost testiranja plodnosti bika.** Istraživanja se provode kako bi se identificirale karakteristike sjemena koje utječu na stupanj plodnosti. Na plodnost bika utječu sposobnost spermatozoida da oplodi jajnu stanicu, sposobnost da se veže za nju kao i da proдре u nju. Istraživanja također idu u smjeru razvijanja testova koji će moći preciznije odrediti plodnost svakoga pojedinačnog bika. Očekivanja su da će se plodnost pojedinačnog bika moći odrediti pregledom sjemena ili analizom DNK uzorka.

## Čimbenici plodnosti koji se ne ocjenjuju kroz BSE

**Libido.** Libido se odnosi na bikovu želju da se pari. Za libido se smatra da je visokonasljedna osobina, s heritabilitetom od čak 0,59. Postoje veća odstupanja u libidu između sinova različitih bikovskih očeva nego između sinova od istoga bikovskog oca. Važno je napomenuti da obujam testisa, kvaliteta sperme i sposobnost parenja (ocijenjeno kroz BSE) nisu povezani s libidom. Prema tome, bik koji prođe procjenu sposobnosti uzgoja može imati slab libido, odnosno bik koji ima dobar libido može ne proći procjenu sposobnosti uzgoja.

Libido ima pozitivan učinak na razinu steonosti i može utjecati na cjelokupnu sezonu parenja. Iz tog razloga nužno je procijeniti želju bika za parenjem prije početka sezone parenja. To se može uraditi stavljanjem bika u boks zajedno s plotkinjom u estrusu i bilježenjem postojanja želje za parenjem tijekom pet minuta. Želja bika za parenjem može se rangirati od nezainteresiranosti do uspješnog parenja s plotkinjom. Korištenje bikova sa slabim libidom imat će za rezultat niski postotak steonosti u stadu, zbog neuspješnosti bika da otkrije i oplodi kravu u estrusu.

**Odnos mužjak – ženka.** Budući da postoje razlike među bikovima s obzirom na želju da se pare (libido), preporuka za odnos mužjaka i ženki je da bude od 1 : 10 do 1 : 60. No, odnos mužjaka i ženki u praksi znatno ovisi o sposobnosti pojedinačnih bikova i situaciji u kojoj se nalaze (npr. sinkronizirana i nesinkronizirana stada). Starost bika također utječe na odnos mužjak – ženka. Jednogodišnji bikovi imaju manji oplodni kapacitet od starijih bikova. Dakle, važno je znati da mladi bikovi trebaju biti korišteni u nižem odnosu mužjak – ženka nego stariji bikovi. Nisu otkrivene razlike između odnosa mužjak – ženka od 1 : 25 do 1 : 60 za otkrivanje estrusa ili razine steonosti u prvi 21 dan sezone parenja, pod uvjetom da su bikovi bili zreli, visokoplodni i s velikim obujmom testisa (Bhakat i sur., 2009.).

Korišteni su pojedinačni bikovi stari dvije i tri godine s visokim reproduktivnim kapacitetom, u odnosu mužjak – ženka 1 : 60, i nije se smanjilo otkrivanje estrusa ili plodnosti (Chenoweth, 1997.). No, kada se koristi više bikova na pojedinačnoj skupini plotkinja, potrebni su dodatni bikovi (jer će se nekoliko bikova pariti s istom kravom). Osim toga, kada su krave sinkronizirane i kada se pare prirodnim putem, na biku u stadu je velik pritisak. Dakle, bit će potrebni dodatni bikovi za parenje s istim brojem krava (u usporedbi s brojem bikova potrebnim za parenje s nesinkroniziranim kravama). Kada se koriste na sinkroniziranim kravama, bikovi moraju biti zreli, visokofertilni i imati velik obujam testisa – tada nije bilo utvrđene razlike između odnosa bik – plotkinja od 1 : 16 i 1 : 25 (Smith i sur., 2004.).



Maksimalni odnos bik – krava varirat će u ovisnosti o sposobnosti za parenje, kvaliteti sjemena i libidu pojedinačnog bika. Odnos bik – ženka obično raste u skupinama za parenje s jednim bikom – bikovi moraju biti pažljivo promatrani tijekom sezone parenja kako bi se osiguralo da uspješno nastave parenje. Slabe performanse bika u skupini za parenje s jednim bikom utjecat će na postotak steonosti te skupine.

**Socijalna dominacija.** Socijalno rangiranje definitivno se razvija među bikovima i ono može utjecati na broj krava koje će određeni bik servisirati u stadu s više bikova. Odgajivači moraju biti svjesni tih odnosa kako bi osigurali normalan odnos u parenju. Naprimjer, dominantni bik sa slabijom kvalitetom sjemena ili slabim libidom može smanjiti postotak steonih u cijelom stadu, čak i kad su prisutni mnogo plodniji podređeni bikovi.

Starost bika glavni je čimbenik koji utječe na socijalno rangiranje; najstariji bik najčešće je i dominantan bik (Chenoweth, 1997.). Dakle, važno je da se ne uvede mladi bik (jednogodišnji) u stado sa starijim, zrelijim bikom. Uvođenje mladih bikova u stado sa starijim bikom može se izbjeći odvajanjem krava u priplodne skupine s pojedinačnim bikom. U priplodnim skupinama s više bikova veći broj bikova ima tendenciju da se pari s istim plotkinjama. To može dovesti do toga da se plotkinje ne pare samo s jednim bikom i povećava se vjerojatnost da dođe do ozljede priplodnjaka.

Tablica 3. Postotak dobivene teladi po pojedinačnim bikovima u stadima s više bikova (Lehrer i sur., 1977.).

Postotak dobivene teladi po bikovima					
Socijalni rang	Stado 1	Stado 2	Stado 3	Stado 4	Stado 5
bik 1	30 %	34 %	44 %	92 %	75 %
bik 2	21 %	29 %	18 %	3 %	25 %
bik 3	12 %	21 %	16 %	3 %	0 %
bik 4	10 %	6 %	4 %		
bik 5	9 %	4 %	4 %		
bik 6	9 %	1 %	4 %		
bik 7	5 %	1 %	2 %		
bik 8			2 %		
bik 9			2 %		
bik 10			0 %		
Broj rođene teladi	73	64	43	28	32

## Zaključak

Budući da reproduktivna svojstva nisu visokonašljedna, potreban je veći intezitet selekcije kako bi se postigao genetski napredak. Intezitet selekcije u proizvodnji mesa za ženska reproduktivna svojstva obično je nizak, a izbor plotkinja u komercijalnim stadima obično se temelji na dobi ili masi, a ne na reproduktivnim performansama. Kao rezultat toga, da bi se postigla željena razina genetskog unapređenja, potreban je veći selekcijski izbor u stadu s bikovima. Za stado treba birati bikove koji su strukturalno zdravi s velikim obujmom testisa i visokom kvalitetom sperme. Štoviše, važno je zapamtiti da se kvaliteta sjemena svakog pojedinačnog bika mijenja tijekom vremena i da libido i sposobnost parenja treba periodično ocjenjivati.

## Literatura

- BARTH, A. D. (2000): Bull breeding soundness evaluation. 2nd ed. Western Canadian Association of Bovine Practitioners.
- BHAKAT, M., T. K. MOHANTY, A. K. GUPTA, V. S. RAINA, B. BRAHMA, R. K. MAHAPATRA, M. SARKAR (2009): Effect of season and management on semen quality of breeding bulls-A review. Agric Rev. 30, 79–93.
- CATES, W. F. (1975): Observations on scrotal circumference and its relationship to classification of bulls. Proc. Ann. Mtng. Soc. for Theriogenology. Cheyenne, WY. 1–19.
- CHENOWETH, P. J. (1997): Bull libido/serving capacity. Vet. Clin. North Amer. Food Anim. Prac. 13, 331–344.
- LEHRER, A. R., M. B. BROWN, H. SCHINDLER, Z. HOLZER, B. LARSEN (1977): Paternity tests in multisired beef herds by blood grouping. Acta Vet. Scand. 18:433–441.
- MUKHOPADHYAY, C.S., A. K. GUPTA, B. R. YADAV, A. GUPTA, T. K. MOHANTY, V. S. RAINA (2011): Study on the effect of various uncompensable traits on fertilizing potential in cattle and buffalo bulls. Livest Sci. 136, 114–121
- PARKINSON, T. J. (2004): Evaluation of fertility and infertility in natural service bulls. The Veterinary Journal 168, 215–229.
- RAO, C.V., A.V.N. RAO (1995): Puberty and semen production period in breeding bulls. Indian Vet J. 72, 885–886.
- SMITH J.W., L. O. ELY, W. D. GILSON (2004): Effects of artificial insemination vs natural service breeding on production and reproduction parameters in dairy herds. Prof. Anim. Scientist 20, 185–190.
- WILTBANK, J. N., N. R. PARISH (1986): Pregnancy rate in cows and heifers breed to bulls selected for semen quality. Theriogenology 25, 779–783.