

## Genetska bezročnost kod simentalca

(njem. Hornlosigkeit beim Fleckvieh)

U prošlosti su rogovi kod goveda imali višestruku funkciju i značaj. U divljini su služili za obranu od predatora i predstavljali oružje u suparničkim borbama s drugim bikovima. Genetski bezročna goveda poznata su stoljećima, a tragovi o njihovom postojanju datiraju još iz 3. stoljeća pr. Kr. u Egiptu, kada su u iskopinama drevnih kultura, među ostacima rogatih, otkrivene i lubanje bezročnih goveda. Krajem 19. stoljeća pojavljuje se sve više dostupnih informacija i literature o nastanku i uzgoju bezročnih goveda. Danas su bezročna goveda zastupljena na svim kontinentima svijeta, obzirom da je kod pojedinih mesnih pasmina goveda (npr. Angus, Hereford, Galloway) bezročnost genetski prisutno svojstvo. Unutar pojedinih pasmina goveda s razvijenim rogovima, postoje i bezročne linije (npr. Charolais, Limousin, Shorthorn, Pinzgauer, smeđe govedo, Holstein, simentalac). **Dok je kod mesnog tipa simentalca bezročnost uglavnom genetski prisutna, kod mliječnog tipa zastupljena je u manjem postotku.** Međutim, taj se trend s godinama značajno mijenja obzirom da uzgajivači mlijećnih goveda traže alternativu mehaničkom uklanjanju rogova (odrožnjavanje), što ukazuje na prepoznavanje prednosti držanja bezročnih goveda. Neke od prednosti držanja životinja bez rogova su: sprečavanje pobačaja uslijed ozlijeđivanja rogovima, smanjena mogućnost međusobnog ozlijeđivanja životinja, viša cijena kod prodaje grla, smanjena opasnost za ljude pri radu, lakši transport, lakša organizacija grupnog držanja životinja, dok kod genetski bezročnih životinja nema utroška rada i troškova postupka odrožnjavanja.

Goveda bez ili s nedovoljno razvijenim rogovima javljaju se uslijed genetske mutacije. Bezročnost kod goveda javlja se kao posljedica djelovanja alela na dva gen-lokusa, pri čemu je **bezročnost dominantna nad pojavom rogova**. Izostanak pojave rogova kod goveda smatra se višestrukom prednošću, kako s ekonomskog, tako i sa stajališta dobrobiti životinja (lišene su stresa i boli uzrokovane postupkom odrožnjavanja). Postoji više lokusa koji utječu na status rogova kod goveda, a kod najzastupljenijih pasmina u Europi dva su najčešća:

**Lokus P** (lokus za bezročnost) – smješten je na prvom kromosomu goveda (BTA1) i odgovoran je za pojavu bezročnosti kod goveda. Bezročnost je dominantno nasljedno svojstvo. To znači da je alel za bezročnost (označen velikim slovom **P**), **dominantan** nad alelom označen malim slovom **p** (**recesivni** alel) koji je odgovoran za pojavu rogova. Prema tome, bezročna životinja može imati jednu ili dvije kopije gena. Ako je tele potomak roditelja koji su dominantni homozigoti (PP) tada neće imati razvijene rogove, odnosno biti će genetski bezročno (tablica 1). Isto tako kada jedan roditelj ima rogove (pp), a drugi je genetski bezročan (PP, Pp, PS), njihov potomak će biti bezročan sa heterozigotnim genotipom Pp. Kada oba roditelja imaju recesivni genotip (pp), odnosno imaju rogove tada će i njihova telad biti recesivni homozigoti (pp) tj. imati će rogove.

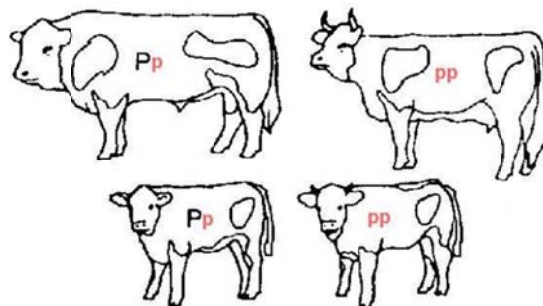
Tablica 1. Opis kratica za prikaz statusa rogova na P-lokusu

PP	Životinja bez rogova (dominantni homozigot)
Pp	Životinja bez rogova (heterozigot)
pp	Životinja s rogovima (recesivni homozigot)

U tablici 2 i na slici 1 prikazani su očekivani omjeri potomaka obzirom na status genotipa njihovih roditelja za bezročnost.

Tablica 2. Naslijeđivanje bezročnosti

Status oca Genotip (Fenotip)	Status majke Genotip (Fenotip)	Status potomaka Genotip	Status potomaka Fenotip
PP (bezročni)	PP (bezročni)	100 % PP	svi bezročni
PP (bezročni)	Pp (bezročni)	50 % PP 50 % Pp	svi bezročni svi bezročni
PP (bezročni)	pp (rogati)	100 % Pp	svi bezročni
Pp (bezročni)	Pp (bezročni)	25 % PP 50 % Pp 25 % pp	svi bezročni svi bezročni rogati
Pp (bezročni)	pp (rogati)	50 % Pp 50 % pp	bezročni rogati



Slika 1. Heterozigotni bezročni bik (Pp) križan s kravom s rogovima (pp) u prosjeku će dati polovicu heterozigotne bezročne teladi (Pp) dok će druga polovica biti s rogovima (pp)

(Izvor: <http://www.lfl.bayern.de/>)

Potomci čiji su roditelji homozigoti za bezročnost, s velikom sigurnošću, čak i u vrlo ranoj fazi klasificiraju se kao PP homozigotne bezročne životinje. S druge strane, roditelji od kojih je jedan heterozigot za bezročnost, dati će bezročne potomke koji će imati oznaku P. Točan status tih potomaka (PP ili Pp) postane vidljiv s godinama. Od **2010. godine, genotip je moguće odrediti preko gen (marker) testa**. Rezultati gen testa označavaju se zvjezdicom (\*), a mogući genotipovi su PP\* i Pp\*. Životinje koje su rogate označavaju se sa oznakom pp\*.

**Lokus S** ili tzv. '**Scurred**' lokus - utječe na pojavu nedovoljno razvijenih ili rogova nepravilnog oblika. 'Scur' je naziv za male, pomične (lažne) rogove kod goveda, a njihovo je naslijeđivanje spolno vezano. Alel za pojavu lažnih rogova (S<sup>c</sup>) **dominantan je kod muških, a recesivan kod ženskih životinja**. To znači da će muška životinja koja nosi samo jednu

kopiju alela imati nepravilne rogove tj. nepravilni se rogovi javljaju kod heterozigota ( $S^cS'$ ) i homozigota koji su genotipa  $S^cS^c$  (tablica 3). Kod ženskih životinja potrebne su dvije kopije alela (genotip  $S^cS^c$ ) da bi se ispoljili lažni rogovi (tablica 3).

Tablica 3. Kombinacije alela odgovorne za pojavu nepravilnih (lažnih) rogova

Krave		Bikovi	
$S'S'$	Normalni rogovi	$S'S'$	Normalni rogovi
$S^cS'$	Normalni rogovi	$S^cS'$	Nepravilni rogovi
$S^cS^c$	Nepravilni rogovi	$S^cS^c$	Nepravilni rogovi

Lokus S dominantan je nad P lokusom što znači da, iako je životinja genetski bezročna, uslijed djelovanja S lokusa, razviti će nepravilne ili slabo razvijene rogove. Životinja s takvim rogovima genetski je bezročna (P), ali zbog pojave lažnih rogova nosi oznaku PS. Prema do sada poznatim modelima naslijeđivanja, nisu zabilježeni slučajevi homozigotih bezročnih goveda s nerazvijenim ili nepravilnim rogovima. Uobičajeni raspon duljine nepravilnih rogova kreće se od svega nekoliko milimetara do više od 10 cm. Lažni ili nepravilni rogovi uglavnom nemaju nikakvu koštanu povezanost s čeonom kosti, a obzirom da su izrazito kratki, nema potrebe za njihovim uklanjanjem, iako su zabilježeni slučajevi da lažni rogovi sa starošću životinje ojačaju ili dodatno izrastu.

U genetski bezročnim stadima dozvoljene su i životinje s nepravilnim (lažnim) rogovima jer posjeduju poželjni gen za bezročnost (P), ali se za daljni rasplod preferiraju isključivo genetski bezročne životinje obzirom da je njihova populacija značajno porasla. **Pomoću gen testa već se u ranoj fazi može utvrditi status homozigotnih životinja, odnosno ukloniti sumnja na postojanje lažnih rogova.**

Izvori informacija:

1. Bayerische Landesanstalt für Landwirtschaft (<http://www.lfl.bayern.de/>)
2. Bourdon R.M. 2000. Understanding Animal Breeding. Second edition. Stewart C.E. Prentice-Hall International (UK).
3. Nicholas F.W. 1999. Genetics of morphological traits and inherited disorders. In: The Genetics of cattle Second edition. Fries R., Ruvinsky A. The genetics of cattle, CABI Publishing (UK).