

Lietuvoje veisiamų galvijų miostatino geno polimorfizmo tyrimai

Natalija Krasnopiorova,

Kristina Morkūnienė,

Lina Baltrėnaitė,

Paulius Morkūnas,

Iлона Miceikienė

*Lietuvos sveikatos mokslų universiteto
Veterinarijos akademija,
Tilžės g. 18, LT-47181 Kaunas
El. paštas: genetikalab@lva.lt*

Norint gauti daugiau ir geros kokybės galvijienos ypač svarbus yra miostatino genas, kitaip dar vadinamas dvigubo raumeningumo genu. Galvijams yra atrasta dešimt mutacijų miostatino gene, iš kurių šešios nulemia dvigubo raumeningumo fenotipą. Tarp Lietuvoje auginamų galvijų miostatino geno polimorfizmas iki šiol nebuvo tyrinėtus. Ištyrus 11 bazių porų (bp) delecijos mutaciją 270 Lietuvoje veisiamų galvijų, miostatino geno MSTN1 lokuso laukinis alelis L1 buvo rastas 0,95 dažniu, o mutavęs alelis MSTN1 – 0,05 dažniu. 89 % tirtų gyvulių turėjo homozigotinę laukinę L1/L1 genotipą. 11 % tirtų gyvulių turėjo heterozigotinę L1/MSTN1 genotipą ir buvo dvigubo raumeningumo alelio nešiotojai. Gyvulių, turinčių du pakitusius miostatino alelius su genotipu MSTN1/MSTN1, tirtose grupėse nerasta. Nustatyta, kad šarolė, limuzinai, simentaliai, angusai, Lietuvos juodmargiai, Lietuvos žalieji, Lietuvos juodmargių mišrūnai su šarolė ir su limuziniais 100 % turėjo laukinį, t. y. nepakitusio miostatino geno genotipą L1/L1. Lietuvos juodmargių su Belgijos mėlynaisiais visi mišrūnai turėjo po vieną pakitusio miostatino geno kopiją ir genotipą L1/MSTN1. Kadangi miostatino geno mutacija MSTN1 Lietuvos juodmargių galvijų veislėje nebuvo nustatyta, šį pakitusį alelį mišrūnai paveldėjo iš tėvo pusės, t. y. iš Belgijos mėlynųjų veislės bulių. Ištyrus jų fenotipą, buvo nustatyta, kad visi galvijai turėjo dalinai išreikštus dvigubo raumeningumo fenotipo požymius. Ištyrus taškinę miostatino geno mutaciją lokuse MSTN2, visi gyvuliai rasti vienodi pagal genotipą L2/L2, t. y. turi dvi laukinio tipo miostatino geno alelio kopijas. Tirtose galvijų grupėse mutuotas alelis miostatino geno MSTN2 lokuse nerastas. Dvigubo raumeningumo fenotipo samprata ir miostatino geno aleliams specifinių diagnostinių PGR metodų sukūrimas sudaro sąlygas vykdyti genotipinę gyvulių selekciją galvijų dvigubo raumeningumo geno atžvilgiu pagal augintojo poreikius.

Raktažodžiai: miostatino genas, galvijai, fenotipas, polimorfizmas

ĮVADAS

Žinoma, kad gyvulių produktyvumas bei kiti ūkiniai požymiai, tokie kaip mėsingumas, augimo sparta, pieno kiekis, pieno sudėtis ir kiti, yra paveldimi iš kartos į kartą, o jų formavimasis ir funkcines savybes lemia genai. Tyrinėjant galvijų genomą išaiškinama vis daugiau atskirų genų, turinčių įtakos galvijienos kiekiui, kokybei ir galvijų sveikatingumui. Molekulinių tyrimų pagalba genetinis galvijų įvertinimas yra atliekamas tiesiogiai tiriant DNR, kurioje yra saugoma visa genetinė informacija apie gyvulio paveldimąsias savybes. Tokie tyrimų metodai leidžia nuodugnai ištirti galvijų genotipą, nustatyti, kurie genetiniai veiksniai turi įtakos galvijų produkcijos kiekiui, kokybei, sveikatingumui, genetinei įvairovei bei genetiškai veislių ryšiams (Blott et al., 1998).

Norint gauti daugiau ir geros kokybės galvijienos ypač svarbus yra miostatino genas, kitaip dar vadinamas dvigubo raumeningumo genu. Miostatinas priklauso β augimo faktoriaus šeimai ir yra ekspresuojamas skeleto raumenyse tiek embrioniniu, tiek poembrioniniu laikotarpiu. Esant funkcijos praradimo mutacijai gyvūnai turi daugiau raumenų skaidulų, dėl to susiformuoja raumenų hiperplazija (Guimaraes et al., 2007). 1997 m. mokslininkai McPheron ir Lee, suardę miostatino geną pelėje ir išanalizavę fenotipą, atrado, kad pažeidimas šiame gene sukelia skeleto raumenų masės padidėjimą. Genas su panašia seka ir funkcija buvo rastas galvijams, avims, kiaulėms, viščiukams, šunims, žmonėms (McPheron et al., 1997; Cieslak et al., 2003; Schuelke, 2004; Clop et al., 2006). Miostatino genas randamas antroje chromosomoje 2q32.1 lokuse (Charlier et al., 1995). Taip pat

buvo nustatyta, kad gene yra įvykusi ne viena, o kelios mutacijos. Vienos iš jų labiau paplitusios vienoose gyvūnų rūšyse, kitos kitose, taip pat jų paplitimas yra skirtingas tarp atskirų gyvulių veislių (Kambadur et al., 1997; Smith et al., 2000; Miranda et al., 2002). Galvijams yra atrasta keletas mutacijų miostatino gene, iš kurių šešios nulemia dvigubo raumeninumo fenotipą (1 lentelė). Tarp Lietuvoje auginamų galvijų miostatino geno polimorfizmas iki šiol nebuvo tyrinėtas.

METODAI IR SĄLYGOS

Tyrimui buvo atrinkti 270 galvijų, laikomų UAB Šilutės veislininkystėje, UAB Panevėžio veislininkystėje, ŽŪB Bernatonyse, ŽŪB „Atžalynas“, ūkininkų ūkiuose. Galvijai priklausė šioms veislėms – šarolė, limuzinai, simentaliai, angusai, Lietuvos juodmargiai, Lietuvos žalieji, Lietuvos juodmargių mišrūnai su Belgijos mėlynaisiais, su šarolė ir su limuziniais. Kiekvienai veislei buvo tirta po 30 negiminingų individų. Tyrimai atlikti Lietuvos veterinarijos akademijoje, K. Janušausko gyvūnų genetikos laboratorijoje. DNR buvo išskirta iš plaukų, naudojant DTT (1M), Chelex 100, Protense K (20 mg/ml) reagentus.

Miostatino geno mutacija lokuse MSTN1 (vienuolikos bazių porų delecija) identifiukuota A-PGR (aleliams specifinės PGR) metodu (Smith et al., 2000). MSTN1 geno variantams nustatyti PGR reakcijai buvo panaudoti pradmenys: tiesioginis 5'-AGGAGAGATTTGGGCTT-3', atvirkštinis 5'-TCCA-GAGCAGTAATTGGCCT-3'. PGR reakcija atlikta, naudojant reagentus: 50 mM KCL, 10 mM Tris HCL, 0,8 mM dNTP, 3 mM MgCl₂, 0,05 v.v. *Taq* polimerazės (MBI „Fermentas“), 1 pmol kiekvieno pradmens, 100 ng tiriamų galvijų DNR. PGR reakcija vykdoma amplifikatoriuje (AppliedBiosystem; GeneAmp PCR System 2 700) režimu: 94 °C 2,5 min., 30 ciklų – 94 °C 1 min., 60 °C 1 min., 72 °C 1 min. ir 72 °C 9 min. PGR produktas elektroforezės būdu frakcionuojamas 3 % agarozės gelyje, esant 120 V, 45 min. Gelis dažomas etidžio bromidu 15–20 min. ir analizuojamas UV šviesoje (bangos ilgis 300 nm) Herolab vaizdo dokumentavimo sistema. PGR produktai – 140 bp laukinio tipo alelis be mutacijos (L1) ir 129 bp mutuotas alelis su delecija (MSTN1).

Miostatino geno mutacija lokuse MSTN2 (vieno nukleotido pasikeitimas iš guanino į adeniną) buvo identifiukuojama PGR–RFIP metodu – polimerazės grandinės reakcijos restrikcinių fragmentų ilgio polimorfizmo tyrimo metodu (Stasio, Rolando, 2005). MSTN2 geno variantams nustatyti PGR reakcijai buvo panaudoti pradmenys: tiesioginis 5'-CCAATTACTGCTCTGGAGGAT-3', atvirkštinis 5'-GGAGACATCTTTGTAGGAGTACAGC-3'. PGR reakcija buvo atlikta, naudojant reagentus: 0,8 mM dNTP, 2,5 mM MgCl₂, 0,01 v.v. *Taq* polimerazės (MBI „Fermentas“), 1 pmol kiekvieno pradmens, 100 ng tiriamų galvijų DNR. PGR reakcija vykdoma amplifikatoriuje (AppliedBiosystem; GeneAmp PCR System 2 700) režimu: 97 °C 5 min., 35 ciklai – 94 °C 30 s, 60 °C 30 s, 72 °C 30 s ir 72 °C 5 min. Amplifikuotas PGR produktas (124 bp dydžio) karpomas panaudojant 10 v.v Bst F5I restrikcinio fermento (MBI „Fermentas“), esant 55 °C, 2 val. Karpytas PGR produktas elektroforezės būdu frakcionuojamas 3 % agarozės gelyje, esant 120 V, 45 min. Gelis dažomas etidžio bromidu 15–20 min. ir analizuojamas UV šviesoje (bangos ilgis 300 nm) Herolab vaizdo dokumentavimo sistema. Po karpymo restrikciniu fermentu gauti dviejų dydžių DNR fragmentai – 100 bp ir 24 bp. Alelis be taškinės mutacijos (L2) davė 100 bp ir 24 bp fragmentus, mutuotas alelis MSTN2 turėtų duoti 124 bp DNR fragmentą.

TYRIMŲ REZULTATAI IR APTARIMAS

Ištirus 270 skirtingų veislių galvijus, siekiant identifiukuoti galvijų miostatino geno mutaciją MSTN1 (11 bp deleciją, įvykusią 821 bp vietoje 3 egzone), tirtose galvijų grupėje buvo identifiukuoti du aleliai L1 – laukinio tipo ir MSTN1 – mutuotas alelis. Siekiant identifiukuoti galvijų miostatino geno mutaciją MSTN2 (vieno nukleotido pasikeitimą, t. y. G→A 938-oje bazių poroje 3 egzone), visi gyvuliai rasti vienodi pagal genotipą L2/L2, t. y. turintys laukinio tipo miostatino geno alelį dviem kopijomis. MSTN2 genas yra monomorfiskas tirtose galvijų grupėje nepaisant veislės. Nei heterozigotinių galvijų, mutuoto geno nešiojų, nei homozigotinių galvijų, turinčių dvi pakitusio geno kopijas, nerasta.

1 lentelė. Galvijų prarastos funkcijos mutacijos miostatino gene (Grobet et al., 1998; Miranda et al., 2002)

Table 1. Cattle myostatin gene mutations with a loss of function (Grobet et al., 1998; Miranda et al., 2002)

Miostatino geno mutacijos tipas <i>Type of myostatin gene mutation</i>	Polipeptido pokyčiai <i>Polypeptide changes</i>
nt 821 – delecija 11 bazių porų <i>nt 821 – deletion of 11 base pairs</i>	Polipeptido sutrumpėjimas iki nesubrendusio STOP kodono <i>Shortening of polypeptide until immature STOP codone</i>
C313Y – G→A pasikeitimas (938) <i>C313Y – G→A change (938)</i>	Cisteino pakeitimas į tiroziną <i>Change of cysteine to tyrosine</i>
nt 419 – 7 bazių porų delecija ir 10 bazių porų insercija <i>nt 419 – deletion of 7 base pairs and insertion of 10 base pairs</i>	Polipeptido sutrumpėjimas iki nesubrendusio STOP kodono <i>Shortening of polypeptide until immature STOP codone</i>
Q204X – C→T pasikeitimas (610) <i>Q204X – C→T change (610)</i>	Polipeptido sutrumpėjimas iki nesubrendusio STOP kodono <i>Shortening of polypeptide until immature STOP codone</i>
E226X – G→T pasikeitimas (676) <i>E226X – G→T change (676)</i>	Polipeptido sutrumpėjimas iki nesubrendusio STOP kodono N terminale <i>Shortening of polypeptide until immature STOP codone in N terminal</i>
E291X – G→T pasikeitimas (874) <i>E291X – G→T change (874)</i>	Polipeptido sutrumpėjimas iki nesubrendusio STOP kodono C terminale <i>Shortening of polypeptide until immature STOP codone in C terminal</i>

2 lentelė. Galvijų miostatino MSTN1 genotipų ir alelių dažniai tirtoje Lietuvoje veisiamų galvijų grupėje

Table 2. Cattle myostatin gene MSTN1 allele and genotype frequencies in tested cattle population bred in Lithuania

Aleliai Allele	Dažniai Frequency	Genotipai Genotype	Dažniai Frequency
L1	0,95	L1/L1	0,89
MSTN1	0,05	L1/MSTN1	0,11
		MSTN1/MSTN1	0

Miostatino geno laukinio tipo alelis L1 buvo rastas 0,95 dažniu, o mutavęs alelis MSTN1 – 0,05 dažniu. 89 % tirtų gyvulių turėjo homozigotinį laukinį L1/L1 genotipą, 11 % – heterozigotinį L1/MSTN1 genotipą ir buvo dvigubo raumeningumo alelio nešiotojai. Gyvulių, turinčių du pakitusius miostatino alelius su genotipu MSTN1/MSTN1, tirtoje grupėje nenustatėme (2 lentelė).

Nustačius, kad tirtoje galvijų grupėje identifikuoti galvijai turi dviejų tipų genotipus, t. y. L1/L1 – laukinio tipo genotipą ir L1/MSTN1 – mutuotą genotipą, buvo atlikta analizė kaip šie genotipai paplitę atskirose veislėse. Nustatyta, kad 100 % šarolė, limuzinai, simentaliai, angusai, Lietuvos juodmargiai, Lietuvos žalieji, Lietuvos juodmargių mišrūnai su šarolė ir su limuziniais galvijai turėjo laukinį, t. y. nepakitusio, miostatino geno genotipą L1/L1, o Lietuvos juodmargių su Belgijos mėlynaisiais visi mišrūnai turėjo po vieną pakitusio miostatino geno kopiją ir genotipą L1/MSTN1. Kadangi miostatino geno mutacija (11 bp delecija) Lietuvos juodmargių galvijų veislėje nebuvo nustatyta, ši pakitusį alelį mišrūnai paveldėjo iš tėvo pusės, t. y. iš Belgijos mėlynųjų veislės bulių. Ištyrus jų fenotipą buvo nustatyta, kad visi galvijai turėjo iš dalies išreikštus dvigubo raumeningumo fenotipo požymius.

Mokslininkai įrodė, kad Belgijos žydrųjų galvijų dvigubas raumeningumas yra nulemtas miostatino geno mutacijos (Kambadur et al., 1997). Miostatino geno sekos nustatymas Belgijos mėlynųjų galvijų veislėje parodė 11 nukleotidų deleciją, kuri sukelia nesubrendusio STOP kodono atsiradimą ir todėl sintezuojamas baltymas praranda biologinę funkciją (McPherron et al., 1998). Dviejų geno kopijų su neaktyviu miostatino atveju galvijai yra labai raumeningi. Heterozigotiniai galvijai turi iš dalies išreikštus požymius, bet jautienos duoda 7 % daugiau nei galvijai, kurių miostatinas aktyvus. Galvijų dvigubo raumeningumo fenotipas susijęs su padidėjusia skeleto raumenų mase. Ji sukelta hiperplazijos (padidėjęs raumenų skaidulų skaičius), susietos su nedidele hipertrofija (padidėjusiu miofibrilių skersmeniu). Galvijai, turintys dvigubus raumenis, turi mažesnius vidaus organus, kaulus, mažiau riebalų, geriau pasisavina pašarus ir juos paverčia liesa mėsa.

Galvijams miostatino gene rasta keletas mutacijų, iš kurių šešios lemia miostatino funkcijos praradimą ir dvigubų raumenų fenotipo išsivystymą (Grobet et al., 1998; Miranda et al., 2002). Anglijos mokslininkai ištyrė miostatino geno mutacijų paplitimą vienuolikoje veislių ir nustatė, kad F 94 L mutacija būdinga tik limuzinų veislei, taškinė nt 414 C-T mutacija rasta visose tirtose veislėse nedideliu dažniu, tačiau

būdingesnė saler ir galovėjų veislėms, delecija 7-ins 10 nt 419 bei taškinės mutacijos Q 204 X, E 226 X ir C 313 Y rastos tik limuzinų veislėje, tačiau jos nesąlygojo dvigubo raumeningumo fenotipo, 11 bp delecija rasta Belgijos mėlynųjų ir Pietų Devono galvijų veislėse (Smith et al., 2000). Kiti mokslininkai nustatė, kad miostatino geno 11 bp delecija, lemianti dvigubo raumeningumo fenotipą, būdinga ne tik Belgijos mėlynųjų, bet ir blonde akvitano, limuzinų, asturiano ir rubia gallega veislėse (Karim et al., 2000). Mūsų tyrimai rodo, kad tarp Lietuvoje veisiamų galvijų tik mišrūnai su Belgijos mėlynaisiais turėjo 11 bp delecijos mutaciją.

Dvigubo raumeningumo galvijai turi keletą trūkumų siekiant juos pritaikyti žemės ūkyje. Tai sumažėjęs patelių vaisingumas, mažesnis palikuonių gyvybingumas ir lytinės brandos vėlavimas. Tačiau padidėjusi raumenų masė labai kompensuoja šiuos trūkumus. Faktas, kad neveikli mutacija miostatino gene galvijams lemia, jog jie vis tiek yra gyvybingi, vaisingi ir gamina aukštos kokybės mėsą bei turi padidėjusią raumenų masę, yra naudingas veisimui (McPherron et al., 1998).

Miostatino geno, kaip kiekybinių požymių lokuso (QTL), atradimas galvijams yra didelis pasiekimas pritaikant genetinių žymenų panaudojimą veisimo tikslams. Žinoma, miostatino genas nėra vienintelis, kuris kontroliuoja augimą ir skerdienos požymius. Netrukus po mutacijų atradimo miostatino gene buvo pradėti tyrimai galvijams, turintiems neaktyvų alelį, norint identifikuoti kitus kiekybinių požymių lokusus, turinčius įtaką mėsinų galvijų raumeningumui. Buvo įrodyta, kad skerdienos sudėtis ir mėsos kokybės savybės taip pat yra veikiamos dar vieno nežinomo lokuso, nustatyto keliose galvijų chromosomose (Switonski, 2002).

Genetinių žymenų panaudojimas žemės ūkio gyvulių selekcijoje atveria naujas galimybes. Genetiniai žymenys gali būti naudojami tiek vieno geno, tiek genų grupės lemiamo požymio identifikavimui. Genetinių žymenų panaudojimo selekcijoje privalumai, kad šis gyvulių vertinimo būdas yra patikimas, leidžia jauname amžiuje išaiškinti genus, kontroliuojančius selekcinę ir technologinę auginamų gyvulių vertę, įvertinti žemės ūkio gyvulių genetinį kintamumą ir genetinių defektų paplitimą bei sudaro galimybę laiku išvengti nepageidaujamų požymių pasireiškimui. Genetinių žymenų panaudojimas selekcijoje gali labai paspartinti selekcijos procesą, pagerinti žemės ūkio produkcijos kokybę, sumažinti jos gamybos savikainą bei padaryti produkciją konkurentabilią rinkoje.

IŠVADOS

- Ištyrus 11 bazių porų delecijos mutaciją MSTN1, miostatino geno laukinis alelis L1 buvo rastas 0,95 dažniu, o mutavęs alelis MSTN1 – 0,05 dažniu. 89 % tirtų gyvulių turėjo homozigotinį laukinį L1/L1 genotipą, 11 % – heterozigotinį L1/MSTN1 genotipą ir buvo dvigubo raumeningumo alelio nešiotojai. Gyvulių, turinčių du pakitusius miostatino alelius su genotipu MSTN1/MSTN1, tirtoje grupėje nenustatyta.

- Nustatyta, kad 100 % šarolė, limuzinai, simentaliai, angusai, Lietuvos juodmargiai, Lietuvos žalieji, Lietuvos

juodmargių mišrūnai su šarolė ir su limuziniais galvijai turėjo laukinį, nepakitusio miostatino geno genotipą L1/L1, o visi Lietuvos juodmargių su Belgijos mėlynaisiais mišrūnai turėjo po vieną pakitusio miostatino geno kopiją ir genotipą L1/MSTN1.

- Ištyrus taškinę miostatino geno mutaciją MSTN2 (A pasikeitimas į G) visi gyvuliai rasti vienodi pagal genotipą L2/L2, t. y. turintys laukinio tipo miostatino geno alelį dviem kopijomis. Mutuotas alelis nerastas tirtoje galvijų grupėje. MSTN2 genas yra monomorfiškas tirtoje galvijų grupėje, nepaisant veislės.

- Dvigubo raumeningumo fenotipo supratimas ir miostatino geno aleliams specifinių diagnostinių PGR metodų sukūrimas sudarė sąlygas vykdyti genotipinę gyvulių selekciją galvijų dvigubo raumeningumo geno atžvilgiu.

Gauta 2010 05 04
Priimta 2010 07 08

Literatūra

1. Blott S. C., Williams J. L., Haley C. S. Genetic relationships among European cattle breeds. *Animal Genetics*. 1998. Vol. 29. P. 273–282.
2. Charlier C., Coppieters W., Farnir F. et al. The mh gene causing double-muscling in cattle maps to bovine chromosome 2. *Mammalian Genome*. 1995. Vol. 6. P. 788–792.
3. Cieslak D., Blicharski T., Kapelanski W. et al. Investigation of polymorphisms in the porcine myostatin (GDF8; MSTN) gene. *Czech Journal of Animal Science*. 2003. Vol. 48. P. 69–75.
4. Clop A., Marcq F., Takeda H. et al. A mutation creating a potential illegitimate microRNA target site in the myostatin gene affects muscularity in sheep. *Nature Genetics*. 2006. Vol. 38. P. 813–818.
5. Grobet L., Poncelet D., Royo Martin L. et al. Molecular definition of an allelic series of mutations disrupting the myostatin function and causing double-muscling in cattle. *Mammalian Genome*. 1998. Vol. 9. P. 210–213.
6. Guimaraes S., Stahl C., Lonergan S. et al. Myostatin promoter analysis and expression pattern in pigs. *Livestock Science*. 2007. Vol. 112. P. 143–150.
7. Kambadur R., Sharma M., Smith T. et al. Mutations in myostatin (GDF8) in double-muscled Belgian Blue Cattle. *Genome Research*. 1997. Vol. 7. P. 910–916.
8. Karim L., Coppieters W., Grobet L. et al. Convenient genotyping of six myostatin mutations causing double-muscling in cattle using a multiplex oligonucleotide ligation assay. *Animal Genetics*. 2000. Vol. 31. P. 396–399.
9. McPherron A. C., Se-Jin Lee. Double muscling in cattle due to mutations in the myostatin gene. *Proceedings of the National Academy of Sciences*. USA. 1997. Vol. 94. P. 12457–12461.
10. McPherron A. C., Lee S. Double muscling in cattle due to mutations in the myostatin gene. *Proceedings of the National Academy of Sciences*. USA. 1998. Vol. 94. P. 12457–12461.
11. Miranda M. E., Amigues Y., Boscher M. Y. et al. Simultaneous genotyping to detect myostatin gene polymorphism in beef cattle breeds. *Journal of Animal Breeding and Genetics*. 2002. Vol. 119. P. 361–366.
12. Schuelke M. Myostatin mutation associated with gross muscle hypertrophy in a child. *The New England Journal of Medicine*. 2004. Vol. 350. P. 2682–2688.
13. Smith J. A., Wiener L. P., Williams J. L. Genetic variation in the bovine myostatin gene in UK beef cattle: Allele frequencies and haplotype analysis in the South Devon. *Animal Genetics*. 2000. Vol. 31. P. 306–309.
14. Stasio L. D., Rolando A. A PCR–RFLP method for genotyping the myostatin locus in Piemontese cattle. *Animal Genetics*. 2005. Vol. 36. P. 511–542.
15. Switonski M. Molecular genetics in beef cattle breeding a review. *Animal Science Papers and Reports*. 2002. Vol. 20. Suppl. 1. P. 7–18.

Natalija Krasnopiorova, Kristina Morkūnienė, Lina Baltrėnaitė,
Paulius Morkūnas, Ilona Miceikienė

TESTING MYOSTATIN GENE POLYMORPHISM IN CATTLE BRED IN LITHUANIA

Summary

Myostatin gene, the so-called double-muscle gene, is very important for getting more and better quality beef meat. In cattle, ten mutations were found in the myostatin gene, six of them resulting in the double-muscling phenotype. In cattle bred in Lithuania, myostatin gene polymorphism has never been investigated. After investigating myostatin gene polymorphism in 270 cattle bred in Lithuania, MSTN1 – 11 bp deletion – a wild type allele (L1) was found with a 0.95 frequency, the allele with mutation (MSTN1) showed a 0.05 frequency, 89% of animals had a homozygote wild L1/L1 genotype. 11% had heterozygote genotype L1/MSTN1 and were carriers of a double-muscling mutation. No cattle with the MSTN1/MSTN1 genotype were found in the test group. Lithuanian Black and White, Angus, Lithuanian Red, Limuzin, Simmental, Charolais and crossbred of Lithuanian Black and White with Charolais and Limuzin cattle had a 100% wild type L1/L1 genotype. All crossbred Lithuanian Black and White Belgian Blue cattle had one mutated miostatin gene allele and the L/MSTN1 genotype. As no miostatin gene mutation MSTN1 was found in Lithuanian Black and White cattle breed, it seems that the crossbred animals inherited the mutated allele from Belgian Blue bulls. All of the crossbreds with Belgian Blue phenotypically had partially expressed double muscles. Investigation of MSTN2 mutation has shown that all cattle were equal according to the L2/L2 genotype and had a wild mysotatin gene allele in two copies. Understanding the double muscling phenotype and the specific diagnostic PCR tests for miostatin gene polymorphism identification allows farmers to perform genotypic selection according to their needs.

Key words: myostatin gene, cattle, polymorphism