

▪ Teksti: Terhi Iso-Touru, Maiju Pesonen,
Anu Sironen ja Arto Huuskonen

Luonnonvarakeskus (Luke)

Perimä vaikuttaa lihan syöntilaatuun

Suomessa tuotettiin vuonna 2017 noin 86 miljoonaa kiloa naudanlihaa. Suurin osa tästä tuli maitoroduista, liharotujen osuus oli noin 17 prosenttia. Maitorotuisten nautojen lihan syöntilaatua ei kuitenkaan pidetä niin hyvänä kuin liharotuisten. Syöntilaatuun vaikuttavat geenien ilmeneminen sekä perimässä olevat muutokset, jotka periytyvät sukupolvelta toiselle. Valitsemalla eläimiä niiden perimän mukaan voidaan parantaa myös lihanlaatua muiden ominaisuuksien ohella.

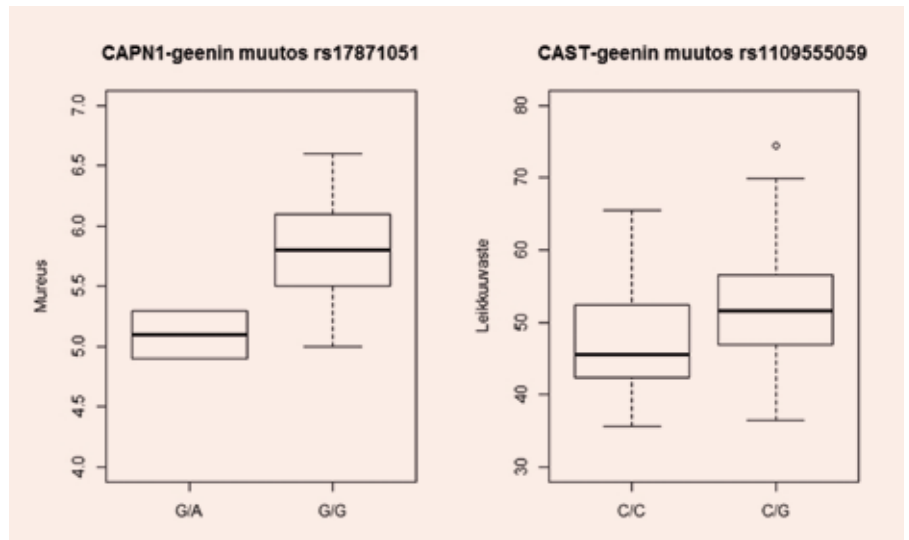
Luken koordinoimassa Potkua Pohjanmaan pihvilihantuotantoon -hankkeessa tutkittiin kahden tunnetun lihan mureutumiseen vaikuttavan geenin perinnöllisiä muutoksia suomalaisissa ayrshire- ja angus-roduissa. Muutokset sijaitsevat geeneissä kalpaiini (CAPN1) ja kalpastatiini (CAST).

CAPN1-geeni edistää lihan mureutumista, kun taas CAST-geeni estää CAPN1-geenin toimintaa. Tutkittujen perinnöllisten muutosten on liharotuisilla eläimillä todettu vaikuttavan geenien toimintaan ja täten lihan mureutumisprosessiin.

GEENIMUUTOKSET SYÖNTILAADUN TAUSTALLA

Tutkimuksessa oli mukana 80 lihanäytettä (40 kummastakin rodusta), joista määritettiin teuraspainon lisäksi 12 eri lihan syöntilaatuun vaikuttavaa ominaisuutta. Tutkimuksessa nähtiin, että ominaisuuksissa havaittuihin eroihin vaikutti paitsi eläimen rotu, myös perimästä löytyneet muutokset. Tutkittuja perimän muutoksia oli yhteensä viisi. Näistä kolme sijaitsee CAST-geenissä ja kaksi CAPN1-geenissä.





CAPN1-geenin muutoksen muodolla G on tutkimuksissa todettu olevan suotuisa vaikutus lihan mureuteen. Mikäli angus-rotuinen eläin on perinyt kummaltakin vanhemmaltaan G-muodon, sillä on tutkimuksen mukaan tilastollisesti merkitsevästi suotuisa vaikutus lihan mureuteen.

CAST-geenin muutoksen C-muodolla taas on suotuisa vaikutus leikkuuvasteeseen. Jos yksilö perii molemmilta vanhemmiltaan muodon C, on liha mureampaa kuin yksilöllä, joka perii C-muodon vain toiselta vanhemmaltaan.

Jakaumakuvaajassa laatikon sisälle sijoittuu 50 % havainnoista ja hajonta on esitetty pienimpään ja suurimpaan havaintoon katkoviivojen avulla. Laatikon sisällä oleva viiva on havaintojen mediaani eli keskiluku (jakauman keskimäinen havaintoarvo, kun havainnot on järjestetty suuruusjärjestykseen).

Nautojen lihan syöntilaatua olisi mahdollista jalostaa tehokkaasti nykyaikaisilla genomiikan työkaluilla.



Kaikki tutkimukseen valitut muutokset löytyivät sekä ayrshire- että angus-näytteistä, mutta muutosten eri perimän muotojen eli genotyyppien esiintymisessä oli eroja. Eläin perii molemmilta vanhemmiltaan yhden kopion perimän muutosten suhteen, jolloin se

Anguksella lihanlaatuun suotuisasti vaikuttavat geenimuodot ovat jo vallitsevia.

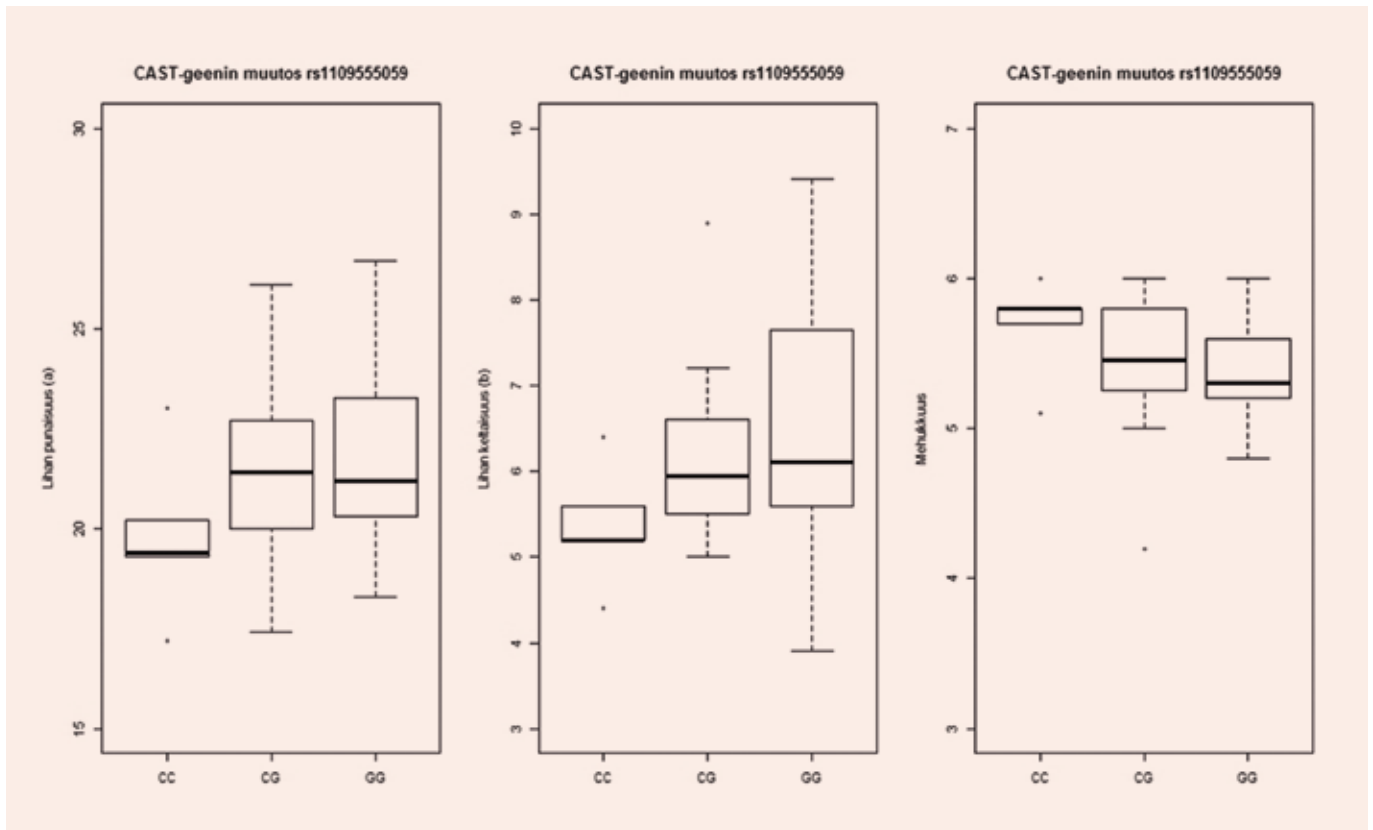
voi periä saman tai eri kopion eri vanhemmaltaan. CAST- ja CAPN1-geeneissä olevien muutoskohtien toinen muoto on lihan mureutumisen kannalta suotuisa ja toinen vähemmän suotuisa tai neutraali.

Angus-näytteissä suotuisien geenimuotojen osuus oli kaikissa tutkimus-

sa muutoksissa yleisempi, ayrshire-näytteissä suotuisa muoto oli yleisin kolmessa muutoksessa viidestä. Tämä tarkoittaa, että angus-eläimiä on jalostuksessa valittu niin, että valtaosalla näiden geenien suotuisat muodot ovat jo saavuttaneet lähes täyden esiintyvyyden eikä populaatiota voida enää näiden geenien avulla merkittävästi parantaa. Ayrshirella tilanne on erilainen, ja jalostusvalinnalla voitaisiin nostaa suotuisien muotojen osuutta populaatiossa.

Kun tutkittujen ominaisuuksien yhteyttä CAST- ja CAPN1-geenien eri muotoihin tutkittiin, todettiin, että angus-näytteissä suotuisilla muodoilla oli yhteys leikkuuvasteeseen ja aistinvaraisesti määritettyyn mureuteen. Tulos on linjassa aiempien tutkimustulosten kanssa. Ayrshire-näytteissä taas yhteys löydettiin lihan väriin liittyviin ominaisuuksiin sekä mehukuuteen. Lihan vaaleampi väri liittyy nopeampaan pH:n laskuun ja mahdollisesti parempaan aistinvaraiseen laatuun.

Tulokset viittaavat siihen, että ainakin CAST-geenin muutoksia voitaisiin



CAST-geenin muutoksen yhteys lihan punaisuuteen (a), keltaisuuteen (b) sekä mehukkauteen ayrshire-näytteissä. Muutoksen C-muodon on tutkimuksissa todettu olevan yhteydessä mureampaan lihaan. Vaaleampi lihan väri näyttää olevan yhteydessä muutoksen muotoon CC. Vaaleampi väri liittyy lihan nopeampaan pH:n laskuun ja mahdollisesti parempaan astinvaraiseen laatuun.

Ayrshiren lihan syöntiladulle näyttäisi siis olevan hyötyä siitä, että yksilö perii molemmilta vanhemmiltaan C-muodon, sillä lihan todettiin olevan myös mehukkaampaa tällaisissa näytteissä.

Genomiikan työkaluilla ayrshirea voitaisiin jalostaa soveltuvammaksi myös lihan-tuotantoon.

hyödyntää ayrshire-rotuisten eläinten jalostuksessa. Tutkimustulos kuitenkin vaatisi laajemman aineiston tulosten varmistamiseksi, jotta sitä voitaisiin hyödyntää jalostuksessa.

GENOMIIKAN TYÖKALUT LIHANLAADUN PARANTAMISEKSI

Valinta lihanlaadun suhteen näyttäisi kotimaisella angus-rodulla johtaneen perinnöllisen vaihtelun vähenemiseen lihanlaatuun vaikuttavissa geneeissä, sen sijaan tunnettuja geenimuutoksia voidaan käyttää valintatyökaluna parantamaan ayrshiren lihanlaatua ja näin kehittää rotua soveltuvammaksi myös lihantuotantoon. Aiempien tutkimusten mukaan CAST- ja CAPN1-geenin muutokset eivät ole kytköksissä maidontuotanto- tai hedelmällisyysominaisuuksiin, joten geenien suotuisen muutosten valinta ei vaikuttaisi näihin ominaisuuksiin.

Toisaalta uusien lihanlaatuun vaikuttavien geenien ja perimän muiden muutosten löytäminen olisi mahdollista vertailemalla maito- ja liharotujen geenien ilmenemistä ja muutoksia laajassa mittakaavassa. Viimeaikainen sekvensointimenetelmien kehitys mahdollistaa tällaiset analyysit ja kattavan tutkimuksen haluttuihin ominaisuuksiin liittyvien perinnöllisten mekanismien selvittämiseksi. Näin voitaisiin löytää myös liharoduista perimän alueita, joilla voitaisiin edistää lihanlaadun kehittymistä edelleen paremmaksi. •

Artikkeli perustuu Potkua Pohjanmaan pihvi-lihantuotantoon -hankkeessa tehtyyn tutkimukseen. Hanketta rahoitettiin Euroopan maaseudun kehittämisen maatalousrahastosta, ja tuki myönnettiin Pohjois-Pohjanmaan ELY-keskuksen kautta. Hankkeen yksityisrahoittajina toimivat A-Tuottajat Oy, HKScan Finland Oy ja Snellmanin Lihanjalostus Oy.