

Pohjoissuomenkarja lihantuottajana

Liisa Keto¹, Katariina Manni¹, Heidi Leskinen¹, Nuccio Mazzullo², Anne Tuomivaara² ja Päivi Soppela²

¹Luonnonvarakeskus, Animale, Tietotie 2 C, 31600 Jokioinen

²Lapin yliopisto, Arktinen keskus, Pohjoisranta 4, 96100 Rovaniemi

e-mail: liisa.keto@luke.fi

Pohjoissuomenkarja on Lapin maakunnan alkuperäinen nautarotu, joka on hyvin sopeutunut arktisiin olosuhteisiin, mutta jonka kestävyyttä ja monia hyviä ominaisuuksia hyödynnetään vielä hyvin vähän sen tarjoamiin mahdollisuuksiin nähden. Vuonna 2020 pohjoissuomenkarjan lehmiä oli koko Suomessa noin 864 yksilöä ja rotu onkin luokiteltu uhanalaiseksi. Pohjoissuomenkarjan määrä kaksinkertaistuu Lapissa hankkeen toiminta-aikana, kun valtion omistama lapinlehmien geenipankkikarja siirtyy Tervolan Louelle Ammattiopisto Lappian hoitoon. Tämä yhdessä pohjoissuomenkarjalallisten ja yrittäjien lisääntyneen kiinnostuksen kanssa luo hyvät lähtökohdat kehittää pohjoissuomenkarjaan perustuvaa liiketoimintaa, joka on tämän hankkeen tavoitteena. Lapin yliopiston Arktinen keskus vastaa Lapinlehmään perustuvan erikoistumisen mahdollisuudet osana pohjoisia elinkeinoja (Lappari-elinkeino) -hankkeen toteutuksesta yhteistyössä Luonnonvarakeskuksen ja Kemi-Tornionlaakson koulutuskuntayhtymä Lappian kanssa. Yksi hankkeen tavoitteista on tuottaa tietoa pohjoissuomenkarjan lihantuotantominaisuuksista sekä lihan koostumuksesta, laadusta ja aistinvaraisista ominaisuuksista. Näistä tiedoista kootaan mm. maatila-, matkailu- ja lihayrittäjille sekä kuluttajille tietopaketteja. Samalla tavoitellaan pohjoissuomenkarjan tuotantoon liittyvien maatalous- ja elintarvikeyrittäjien verkostojen ja yhteistyön tiivistymistä. Naudanlihantuotanto Suomessa perustuu pääasiassa maidontuotantoon, jonka valtarotu Suomessa on holstein. Pohjoissuomenkarjan lihan erityislaadun selvittäminen voi tuoda sille uusia markkinoita erikoislihana, jolloin lihaa voitaisiin hyödyntää erikoistuotteena ja sille saataisiin lisäarvoa. Tässä hankkeessa toteutettavassa tutkimuksessa verrataan pohjoissuomenkarjan härkien lihan laatuominaisuuksia holstein-rotuisiin härkiin. Kokeessa on 12 pohjoissuomenkarja-rodun ja 12 holstein-rodun härkää, jotka kasvatetaan koko kokeen ajan yksityisellä maatilalla Tervolassa. Eläimet ruokitaan seosrehulla, joka koostuu nurmisäilörehusta ja rehuviljasta. Teurasikätaavoite molempien rotujen eläimille on 19 kk. Eläimet teurastetaan useammassa teurasterässä normaalin teurastuskäytännön mukaisesti ja ruhojen painot punnitaan. Teurastuksen yhteydessä kustakin ruhosta otetaan ulkofilenäytteet, joista analysoidaan happamuus, väri, painotappio sekä lihan syöntilaatu ja kemiallinen koostumus. Koe alkoi keväällä 2021 ja se päättyy vuoden 2022 lopussa. Hankkeessa tuotetaan uutta tutkimustietoa ja käytännön osaamista pohjoissuomenkarjarotuisten eläinten kestävästä ja lisäarvoa tuottavasta hyödyntämisestä, ja pohjoissuomenkarjan lihan ominaisuuksista. Nämä lisäävät valmiuksia mm. pohjoissuomenkarjan lihan hyödyntämiseen ja pohjoissuomenkarjatuotteiden saamiseen markkinoille paikallisina erikoistuotteina.

Avainsanat: lapinlehmä, kasvatus, liha, laatu

Johdanto

Pohjoissuomenkarja (PSK), toiselta nimeltään lapinlehmä, on Lapin maakunnan alkuperäinen nautarotu, joka on hyvin sopeutunut arktisiin olosuhteisiin, mutta jonka kestävyyttä ja monia hyviä ominaisuuksia hyödynnetään vielä hyvin vähän niiden tarjoamiin mahdollisuuksiin nähden (Soppela 2018, Soppela ym. 2018, Soppela ja Tuomivaara 2018). Vuonna 2020 puhdasrotuisia PSK-lehmiä oli koko Suomessa vain noin 864 yksilöä (Faba 2020) ja rotu onkin luokiteltu uhanalaiseksi. Kaikista PSK-lehmistä 48 on Lapin alueella, mutta määrä tulee yli kaksinkertaistumaan, kun valtion omistama noin 120-päinen lapinlehmien geenipankkikarja siirtyy Tervolan Louelle Ammattiopisto Lappian hoitoon vuoden 2022 aikana. Tämä yhdessä pohjoissuomalaisen karjalallisten ja yrittäjien pohjoissuomenkarjaa kohtaan lisääntyneen kiinnostuksen kanssa luo hyvät lähtökohdat kehittää kyseiseen alkuperäisrotuun perustuvaa liiketoimintaa, mikä on tässä esitellyn hankkeen ja sen lihatutkimusosion tavoitteena.

Lapin yliopiston Arktisen keskuksen johtaman Lapinlehmään perustuvan erikoistumisen mahdollisuudet osana pohjoisia elinkeinoja -hankkeen (Lappari-elinkeino 2020–2023) tavoitteena on edistää lapinlehmään erikoistuvaa liiketoimintaa maaseutuyrittäjyyteen liittyvän tutkimus- ja kehittämistyön avulla. Arktinen keskus vastaa hankkeen toteutuksesta yhteistyössä Luonnonvarakeskuksen ja Kemi-Tornionlaakson koulutuskuntayhtymä Lappian kanssa. Hankkeen taustalla on PSK-rodun elvytystyö sekä viime vuosina virinnyt kasvava kiinnostus PSK:aa ja muita alkuperäisrotuja kohtaan niin tuottajien, kuluttajien kuin tutkimuksenkin piirissä (Karja ja Lilja 2007, Kantanen ym. 2013). Lappari-elinkeino-hankkeessa tuotetuista tuloksista kootaan muun muassa tietopaketteja maatila-, matkailu- ja lihayrittäjille sekä kuluttajille. Samalla tavoitellaan PSK:n tuotantoon liittyvien maatalous- ja elintarvikeyrittäjien verkostojen ja yhteistyön tiivistymistä.

Yksi Lappari elinkeino -hankkeen tavoitteista on tuottaa tietoa lihaksi kasvatettavien PSK-eläinten kasvuominaisuuksista, teuraspainosta, teurasruhon lihakkuudesta ja rasvaisuudesta sekä lihan koostumuksesta, laadusta ja aistinvaraisista ominaisuuksista. Tutkittua tietoa niin lapinlehmän kuin muidenkin suomenkarjarotujen lihan tuotanto-ominaisuuksista on hyvin vähän (Huuskonen 2014). Suomenkarjarotujen lihan laatuominaisuuksista tutkittua tietoa ei ole käytännössä lainkaan. Siten hankkeessa tuotettu tieto PSK-eläinten lihantuotanto-ominaisuuksista tuo arvokasta lisätietoa rodun erityisominaisuuksista.

Suomessa pääosa naudanlihasta tuotetaan maidontuotannon sivutuotteena ja yleisimmät lypsyrodut ovat holstein (HOL) ja ayrshire (AY). Tässä hankkeessa toteutettavassa tutkimuksessa verrataan PSK-eläinten lihan laatuominaisuuksia HOL-rotuisiin eläimiin. Pohjoissuomenkarjan eläimet ovat merkittävästi pienikokoisempia kuin Suomessa yleisemmin käytössä olevat lypsyrodut, joten PSK:n arvostus lihamarkkinoilla on tällä hetkellä huono ja niiden liha jää usein hyödyntämättä. Siten PSK:n lihan erityisominaisuuksien selvittäminen voi tuoda sille uusia markkinoita, jolloin lihaa voitaisiin hyödyntää erikoistuotteena ja sille saataisiin lisäarvoa. Erikoislihan status voisi lisätä PSK-eläinten lihan käytön kiinnostavuutta esimerkiksi ravintola- ja matkailupalveluissa. Tämä voisi puolestaan parantaa tuottajien saamaa tuloa PSK-lihan tuottamisesta. Näin ollen rodun eläinten mahdollisesti pienempi teuraspaino kompensoituisi paremmalla kilohinnalla.

Tässä työssä esitellään Lappari elinkeino -hankkeen lisäksi alkuvaiheen tietoja hankkeeseen kuuluvasta lihantuotanto-osioista, jossa käsitellään PSK:n lihantuotanto-ominaisuuksia ja lihan laatua. Vertailussa ovat PSK- ja HOL-härät ja tässä esitetyt tiedot tulevat lihantuotanto-osion raportoinnin taustatiedoiksi. Tiedot liitetään hankkeen myöhemmässä vaiheessa samoista eläimistä kerättyihin kasvu- ja teurastuloksiin sekä lihanäytteiden laatuanalyysihin.

Aineisto ja menetelmät

Pohjoissuomenkarjan lihantuotanto-ominaisuuksien tutkimiseksi toteutetaan tilakoe, jossa pohjoissuomalaisella lihanautatilalla kasvatetaan 12 PSK-rodun ja 12 HOL-rodun härkää teuraaksi. Kaikki HOL-vasikat olivat vieroitettuja kasvatustilalle saapuessaan. Kaikki PSK-vasikat olivat saaneet emän maitoa kasvatustilalle saapumiseen saakka. Vasikat saapuivat tilalle touko-kesäkuussa 2021 ja ne kastrottiin tilalle saapumisen jälkeen 18–66 päivän iässä. Eläimet jaettiin ensin vasikkalassa 8–10 vasikan ryhmiin ja ne pidettiin karsinoissa, joiden koko oli noin 31 m².

Noin 4 kuukauden iässä härät siirrettiin kahdessa erässä 8–10 eläimen ajoittain sekoitettuihin ryhmiin kylmäpihattoon. Kylmäpihaton eri kokoisissa karsinoissa eläimille on tilaa 3.1–6.0 m²/eläin kunkin ikävaiheen eläinten hyvinvointikorvausehtojen mukaisesti.

Vasikat olivat maitojuotolla tilan tavanomaisen maitojuotto-ohjelman mukaisesti (enintään 14 litraa maitojuomaa/vasikka/päivä) 65 päivän ikään asti. Maitojuoman (Startti, Valio) lisäksi kaikki vasikat saivat väkirehua (Mulli Tähti 1, Kinnusen Mylly) ja vapaasti seosrehua (apilapitoinen nurmisäilörehu, tuoresäilötty ohra ja kivennäisvitamiiniseos Tähti-täyskivennäinen Kasvufosfori, Kinnusen Mylly). Kylmäpihatossa eläimet saavat samaa seosrehua kuin vasikkalassa. Lisäksi eläimillä on koko ajan vettä vapaasti saatavilla.

Ruokinnassa käytetyistä rehuista otetaan näytteitä koko kasvatuskauden ajan, säilörehusta keskimäärin kerran kuukaudessa ja rehuviljasta keskimäärin joka toinen kuukausi. Säilörehusta ja viljasta analysoidaan kuiva-aine (ka), tuhka, raakavalkuainen ja NDF-kuitu ja lasketaan rehujen energia- ja valkuaisarvot (muuntokelpoinen energia, ME, ohutsuolesta imeytyvä valkuainen, OIV, ja pötsin valkuaisaste, PVT). Lisäksi säilörehusta määritetään D-arvo ja säilönnällinen laatu (pH, ammoniumtyppi, sokerit, haihtuvat rasvahapot sekä maito- ja muurahaishappo) sekä lasketaan syönti-indeksi. Rehuanalyysit tehdään Valio Oy:n laboratoriossa.

Teurasikätavoite molempien rotujen eläimille on 19 kk. Tavoitteena on teurastaa eläimet 2–3 erässä syksyllä 2022 niin, että teurasikätavoite täyttyy mahdollisimman hyvin. Vasikat punnittiin tilalle saapumispäivänä ja kylmäpihattoon siirron yhteydessä noin 4 kuukauden iässä. Loppuelopaino lasketaan ruhopainosta.

Härät teurastetaan loppuvuodesta 2022 teurastamossa, joka on mahdollisimman lähellä niiden kasvatuspaikkaa. Teurastuksen yhteydessä eläinten ruhopainot punnitaan ja ruhojen lihakkuus määritetään EUROP-luokituksella, jossa E tarkoittaa lihakkuudeltaan erinomaista ja P lihakkuudeltaan heikkoa ruhoa. Lihakkuusluokkia on 15 (E+, E, E-, U+, U, U-, R+, R, R-, O+, O, O-, P+, P, P-). Ruhojen rasvaisuus määritetään 15-portaisella

numeroasteikolla, jossa 1- tarkoittaa erittäin vähärasvaista ruhoa ja 5+ erittäin rasvaista ruhoa (EC 2006). Noin 24 h teurastuksen jälkeen ruhoista kerätään ulkofileenäytteet. Ulkofileenäytteistä tarkoituksena on analysoida mm. lihan pH-arvo, väri, varastointipainotappiota, lihan syöntilaatu (mureus, maku, mehukkuus) ja kemiallinen koostumus (vesi, valkuainen, rasva).

Tulokset ja tulosten tarkastelu

Vasikoiden keskimääräinen ikä tilalle saapuessa oli roduittain 38.5 pv (PSK) ja 17.7 pv (HOL). Keskimääräinen elopaino tilalle saapuessa oli sekä PSK- että HOL-ryhmissä 62.5 kg. Tämän tutkimuksen tarpeisiin nähden puhdasrotuisten vasikoiden saatavuus oli rajallinen ja siitä johtuen vasikoiden saapumisikä ja -painoihin tuli hajontaa. Saapumisiän ja -painon keskihajonnat olivat 13.2 pv ja 18.5 kg PSK-ryhmässä ja 11.8 pv ja 9.4 kg HOL-ryhmässä. Pohjoissuomenkarjan eläimiä on Suomessa hyvin vähän, joten kasvatuskokeen aloittamiseksi PSK-sonnivasikoita etsittiin Lapin alueen lisäksi myös muualta Suomesta. Kylmäpihattoon siirrettäessä noin neljän kuukauden iässä PSK-härät painoivat keskimäärin 106 kg ja HOL-härät 133 kg. Alustavien tulosten perusteella PSK-härät kasvavat HOL-härkiä hitaammin, minkä seurauksena on oletettavaa, että myös niiden teuraspainot tulevat olemaan HOL-härkiä alempia, kun eläimet pyritään teurastamaan saman ikäisinä. Huuskosen (2014) teurastietotilastoihin ja Suleimenovan (2016) koeteurastuksiin perustuvissa tutkimuksissa on todettu HOL-eläimillä olevan parempi kasvukyky kuin PSK-eläimillä.

Eläinten ruokinnassa seitsemän ensimmäisen kuukauden aikana käytetyn säilörehun keskimääräinen koostumus ja säilönnällinen laatu oli seuraavanlainen: ka 305 g kg⁻¹, raakavalkuainen 147 g kg⁻¹ ka, NDF-kuitu 581 g kg⁻¹ ka, D-arvo 649 g kg⁻¹ ka, ME 10 MJ kg⁻¹-ka, OIV 85 g kg⁻¹ ka, PVT 24 g kg⁻¹ ka ja syönti-indeksi 107. Vastaava säilöviljan keskimääräinen koostumus oli: ka 545 g kg⁻¹, raakavalkuainen 113 g kg⁻¹ ka, NDF-kuitu 165 g kg⁻¹ ka, ME 13 g kg⁻¹ ka, OIV 96 g kg⁻¹ ka ja PVT -28 g kg⁻¹ ka. Koska PSK- ja HOL-eläimet ruokitetaan koko kokeen ajan samalla seosrehulla, mahdolliset erot niiden kasvukyvyyssä teurasikäen saakka voidaan tulkita olevan rotuominaisuuksia. Koska eläinten rehun syöntiä ei kokeessa pystytä mittaamaan, ei rotujen välisiä syönnin ja ravintoaineiden saannin mahdollisia eroja ja vaikutuksia pystytä tässä tutkimuksessa arvioimaan.

Tässä esitetty PSK- ja HOL-härkien teurasruhojen ja lihojen vertailu on vain osa Lappari-elinkeino-hankkeessa toteutettavaa liha-aiheista työtä. Hankkeen toimintatapana on läpileikkaavuus ja nopea tiedon vieni suoraan tuottajille ja jatkojalostajille sekä matkailu- ja ravintolapalveluyrityksille. Hankkeessa tiedon halutaan hyödyttävän mahdollisimman monia PSK:aan liittyvillä aloilla toimivia yrityksiä ja muita toimijoita.

Lihan käyttöä ja jatkojalostusmahdollisuuksia selvitetään yhteistyössä Ammattiopisto Lappian ja paikallisten pien-teurastamojen ja lihanjalostusyrityksen kanssa. Liha näihin selvityksiin saadaan Ammattiopiston Lappian koulutilalta ja muiden maitotilojen poistoon menevistä eläimistä. Tuotetun lihatiedon perusteella voidaan arvioida lihan soveltuvuutta erilaisiin lihajalosteisiin. Hankkeessa järjestetään alustavan aikataulun mukaan loppuvuodesta 2022 lihan tuotteistamisen työpajoja, joissa tilalliset ja yrittäjät voivat pohtia tuotteistamisen vaatimuksia ja taloudellisia kysymyksiä oman yrityksensä näkökulmasta. Lisäksi työpajoissa järjestetään pienimuotoisia ideakilpailuja ja testituotteiden maistatuksia. Työpajoissa yhteistyökumppaneina ovat lihanjalostuksen ammattilaiset ja ravintoloiden keittiömestarit. Työpajojen yhteydessä kartoitetaan myös keinoja kustannustehokkaaseen PSK-sonnien kasvatukseen ja kerätään katetuottolaskelmia varten tarvittavia tuotantokustannus- ja myyntihintatietoja. Oletuksena on, että tutkitun tiedon lisääntyminen PSK:n lihan ominaisuuksista ja käyttömahdollisuuksista lisää kiinnostusta rotua kohtaan ja osaltaan edesauttaa sen elvyttämistä.

Lappari-elinkeino-hankkeen yksi osa-alue on PSK-lehmien maidon rasvahappokoostumuksen ja heraproteiinien dokumentoiminen HOL- ja AY-rotujen vastaaviin tuloksiin verrattuna. Alustavien tutkimusten ja käyttäjien kokeusten perusteella PSK-maidolla voi olla suotuisia ominaisuuksia ihmisten terveyden kannalta ja myös sen juustoutumisominaisuudet ovat hyvät (Lönnngren 2011, Tupasela ja Lönnngren 2011, Vuholm Sunds ym. 2021). Lisäksi hankkeessa dokumentoidaan PSK-rodun erityisominaisuuksia kasvattajahaastattelujen avulla ja jalkautetaan tietoa sidosryhmä- ja työpajatyöskentelyn avulla mm. matkailualalle.

Lappari-elinkeino-hankkeessa syvennetään ja tarkennetaan aiempien hankkeiden tuottamaa alustavaa tietoa PSK-rodun erityisyydestä (Kantanen ym. 2013, Soppela ja Mazzullo 2017, Soppela ym. 2018, Pokharel ym. 2019), ja keskitytään nykypolven lapinlehmätillisten kokemuksiin lapinlehmän pidosta ja ominaisuuksista. Työpaketti on tärkeä osa hankkeen osallistavaa tutkimusta ja Arktisen keskuksen painotusta, jolla nostetaan PSK:n imagoa ja myös PSK:n kasvattajien identiteettiä uhanalaisen rodun säilyttäjinä ja ylläpitäjinä. Tilallisten osallistaminen tutkimuksen

avulla ja heidän kokemusperäinen tietonsa PSK:n pidosta täydentävät muita hankkeessa tehtäviä tutkimuksia ja toimenpiteitä. Tutkimuksessa haastatellaan nykypolven PSK:n kasvattajia ja heiltä kartoitetaan myös tuotteiden ja palveluiden kehitystarpeita, jotka täydentävät hankkeen muita osa-alueita. Hankkeessa tuotetaan tietoa myös oppilaitosten tarpeisiin, jotta alkuperäiskarjasta ja etenkin PSK:sta kiinnostuneet opiskelijat voivat perehtyä rodun ominaisuuksiin, hoitoon ja sen tuotteiden jatkojalostuksen mahdollisuuksiin ja osallistua elinkeinon tulevaisuuden kehittämiseen. Hankkeessa saatujen tulosten raportoinnin odotetaan valmistuvan vuoden 2023 aikana.

Johtopäätökset

Kasvatuksen alkuvaiheessa PSK-härät näyttävät kasvavan HOL-härkiä hitaammin ja sen tulkitaan olevan rotu-ominaisuus. Hankkeen edetessä tuotetaan tietoa PSK-eläinten kasvu- ja lihantuotanto-ominaisuuksista ja lihan laadusta. Lappari-elinkeino-hankkeessa saatujen tulosten raportoinnin odotetaan valmistuvan vuoden 2023 aikana.

Kiitokset

Hankkeen toteuttajat kiittävät päärahoittajaa Pohjois-Pohjanmaan elinkeino-, liikenne- ja ympäristökeskusta ja Euroopan aluekehitysrahastoa tämän työn mahdollistamisesta. Kiitämme myös PSK-kasvattajia Kalle Haukipuroa, Asko Männistöä ja Tea Sillmania vasikoiden luovuttamisesta hankkeen tarpeisiin. Lisäksi hankkeen toteuttajat kiittävät härkien kasvattajaa Tuomo Niemistä vasikoiden kasvattamisesta hankkeen aikana. Kiitokset myös Kinnusen Myllylle hankkeen tukemisesta vasikoiden kasvatusrehulla.

Kirjallisuusviitteet

Faba 2020. Pohjoissuomenkarjan tilastot vuodelta 2020.

Huuskonen, A. 2014. A comparison of Nordic Red, Holstein-Friesian and Finnish native cattle bulls for beef production and carcass traits. *Agricultural and Food Science* 23: 159–164. <https://doi.org/10.23986/afsci.45374>

Kantanen, J., Tupasela, T., Iso-Touru, T., Kurppa, S., Lija, T., Rinne, M., Seppälä, A., Soini, K., Hyvärinen, H., Nousiainen, J., Palmio, A. & Tarkiainen, A. 2013. Suomenkarjan erityisominaisuudet hyötykäyttöön. Selvitys apurahan käytöstä Suomen kulttuurirahastolle.

Karja, M. & Lilja, T. 2007. Alkuperäisrotujen säilyttämisen taloudelliset, sosiaaliset ja kulttuuriset lähtökohdat. *Maa- ja elintarviketalous MTT* 106: 1–311.

Lappari elinkeino -hanke 2020–2023 (Lapinlehmään perustuvan erikoistumisen mahdollisuudet osana pohjoisia elinkeinoja). <https://www.arcticcentre.org/FI/Lappari/Etusivu>

Lönngrén, T. 2011. Suomalaisen maatiaisnautarotujen maidon koostumus- ja juoksettumisominaisuudet. Pro gradu -työ, Helsingin yliopisto, Elintarvike- ja ympäristötieteiden laitos. ISSN 0355-1180.

Pokharel, K., Weldenegodguad, M., Popov, R., Honkatukia, M., Huuki, H., Lindeberg, H., Peippo, J., Reilas, T., Zarovnyaev, S. & Kantanen, J. 2019. Whole body transcriptome analyses reveal footprints of cattle adaptation to sub-arctic conditions. *Animal Genetics* 50: 217–227. <https://doi.org/10.1111/age.12783>

Soppela, P. 2018. Looking to Lapland's Past for a Sustainable Food Source. *The Circle, WWF Magazine* 2: 17–19.

Soppela, P. & Mazzullo, N. 2017. The Northern Finncattle, the cow that almost disappeared - Arctic adaptation, folk strategies and state politics. - Suomen Akatemian Arktisen tutkimusohjelman ARKTIKO-seminaari 9-10.5.2017

Soppela, P. & Tuomivaara, A. 2018. Tuotteita ja tarinoita lapinlehmästä. - Makumatkalla Lapissa. Ideoita paikallisen ruokaperinteen hyödyntämiseen matkailussa. Lapin ammattikorkeakoulun julkaisuja. Sarja B. Tutkimusraportit ja kokoomateokset 5: 69–73.

Soppela, P., Tuomivaara, A. & Honkatukia, M. 2018. Pohjoissuomenkarjan maidon omaleimaisuuden hyödyntäminen. *Arktisen keskuksen tiedotteita* 63: 1–62.

Suleimenova, A. 2016. Biochemical and sensory profile of meat from dairy and beef cattle. MSc. Thesis. Green Biotechnology and Food Security, University of Eastern Finland, Faculty of Science and Forestry. 72 p.

Tupasela, T. & Lönngrén, T. 2011. Suomenkarjan maidossa useita hyviä ominaisuuksia. *Eläingeenivarat* (19.5.2011). p. 18–19.

Vuholm Sunds, A., Bunyatrachata, A., Robinson, R., Glantz, M., Paulsson, M., Leskauskaite, D., Pihlanto, A., Inglingstad, R., Devold, T.G., Vegarud, G.E., Birgisdottir, B.E., Gudjonsdottir, M., Barile, D., Bach Larsen, L., & Aagaard Poulsen, N. 2021. Comparison of bovine milk oligosaccharides in native North European cattle breeds. *International Dairy Journal* 114: 104917. <https://doi.org/10.1016/j.idairyj.2020.104917>