



Naudanluiden hyödyntäminen resurssiviisaasti

Anni Hamari, Hanna-Mari Romakkaniemi

Lapin ammattikorkeakoulu, Arktiset luonnonvarat ja talous

Sisällysluettelo

Sisällysluettelo	3
Alkusanat	5
1. Lihanjalostuksessa syntyvien sivutuotteiden – naudanluiden resurssiviisas hyödyntäminen.....	6
2. Naudanluiden elintarvikekäyttö.....	7
2.1 Kastikepohjan tai keittoliemen valmistus	7
2.2 Eri eläintuotteiden aminohappokoostumus.....	9
3. Naudanluiden tekninen käyttö.....	12
3.1 Lihaluujuuho	12
3.2 Lannoitekäyttö	12
3.3 Turkiseläinten rehu	13
3.4 Lemmikkiiruoka	13
3.5 Muu käyttö	13
4. Yhteenveto	14
Lähteet	15

Alkusanat

Lapin ammattikorkeakoulun SERI – Resurssiviisas Meri-Lappi -hankkeessa toteutettiin elintarvikealan pilotti yhteistyössä elintarvikesektorin toimijan kanssa. Pilotin aiheeksi saatiin lihanjalostuksesta sivutuotteeksi jäävän osan, naudanluiden hyödyntäminen, jossa kohteelle kerättiin lisää tietoa luiden tehokkaampaan hyödyntämiseen liittyen. Tarkastelussa huomioitiin se perinteinen luiden käyttö keittojen ja kastikkeiden raaka-aineena liemipohjassa ja kartoitettiin laaja tietopohja luuliemen aminohappokoostumuksesta sekä tehtiin vertaileva taulukko myös muiden eri eläinlajien tuotteisiin. Lisäksi huomioitiin myös luiden hyödyntäminen sivutuoteasetuksen asettamien ehtojen puitteissa luujauhona ja lannoitteena sekä turkiseläinten ja lemmikkieläinten ruokinnassa.

SERI – Resurssiviisas Meri-Lappi -hanke toteutti materiaalipakettia varten laaja-alaista ja monipuolista tiedonhakua luiden käytön tehostamisen tueksi. Materiaalipaketti nivoo yhteen monipuolisesti luiden käyttöön ja hyödyntämiseen liittyvää tietoa niin ravintoarvojen ja mahdollisten hyvinvointi hyötyjen, sekä myös lainsäädännön tulkintaa siitä, mihin käyttökohteisiin luita on mahdollista hyödyntää. Materiaalipaketti ei sisällä terveys suosituksia luuliemen käytöstä, mutta antaa tutkimuksiin pohjaavaa tietoa mahdollisista terveydelle ja hyvinvoinnille suotuisista vaikutuksista, joihin lukeutuu mm. suoliston hyvinvoinnin sekä vastustuskyvyn edistäminen luuliemen sisältämien aminohappojen sekä mineraalien kautta. Luuliemi sisältää runsaasti aminohappoja, joista osan tiedetään olevan ihmiselle välttämättömiä (Shaw, M. H & Flynn N.E. 2019.)

SERI -hankkeen tavoitteena on kehittää ja viedä eteen päin kiertotalouden ja resurssiviisauden näkökulmasta Meri-Lapin alueen toimintaa. Hanke haluaa olla tukemassa ja edistämässä alueen yritysten ja toimijoiden tekemistä pilotointien avulla, jossa kohteelle tarjotaan asiantuntija-apua oman toimintansa kehittämiseen. Ulkopuolisen asiantuntijan avulla on mahdollista myös löytää toimintaan uusia näkökulmia ja tuoda esiin uusia kehitysideoita.

Hanketta toteutetaan Lapin liiton myöntämällä Vipuvoimaa EU:lta Euroopan aluekehitysrahaston tuella (282 952€), kokonaisbudjetin ollessa 353 690 €. Hankkeen toteutuksen aikataulu on 1.1.2020-31.12.2021.

1. Lihanjalostuksessa syntyvien sivutuotteiden – naudanluiden resurssiviisas hyödyntäminen

Lapin ammattikorkeakoulun SERI – Resurssiviisas Meri-Lappi -hanke toteutti elintarvikesektorin toimijan kanssa pilotin, jonka aiheena oli naudanluiden resurssiviisas hyödyntäminen. Pilotti toteutettiin kevään 2021 aikana. Lihanleikkuusta ja -jalostuksesta yli jäävien luiden resurssiviisas hyödyntäminen pitää sisällään sekä elintarvikekäyttöä, että myös hyödyntämistä muutoinkin laaja-alaisesti. Luiden hyödyntämisessä elintarvikkeena käsiteltiin luista hauduttamalla saatavaa liemipohjaa keittojen ja kastikkeiden raaka-aineena, sekä luuliemen ravitsemuksellista arvoa ilman terveyssuosituksia.

Luiden muuhun hyödyntämiseen lukeutuu niiden tekninen käyttö eli hyödyntäminen muuhun kuin elintarvikekäyttöön. Vaikka luiden tekninen käyttö jo syntypaikalla voisi olla resurssiviisaampaa, teurasjätteenä niiden käyttö on tarkoin säädeltyä ihmisten turvallisuuden takaamisen vuoksi.

Lähes kaikki suomalaisten teuraseläinten luut päätyvät hävitettäväksi Honkajoki Oy:lle, jonka omistavat Atria Oyj (50%) ja HK Scan Oyj (50%) (Honkajokioy.fi, 2021). Luiden hävitys sekä tekninen käyttö Honkajoelta eteenpäin tapahtuu pääasiassa sen tytäryhtiöiden kautta. Teurastamalla teurastettujen eläinten luut jäävät automaattisesti teurastamon hävitettäväksi, ellei tuottaja ilmoita erikseen halusta ottaa luut palautuksena takaisin. Palautus onnistuu ilman lisäkustannusta, mikäli tuottaja ottaa samalla nk. tuottajapalautuksena myös osan ruhosta takaisin. Palautetuista luista tuottajalle ei hyvitetä sitä hintaa, jonka teurastamo säästäisi niiden hävityskustannuksissa, sillä luiden palautusten osuus lienee varsin pieni niiden kokonaisuuteen nähden. Nautojen teurastukset Atria on keskittänyt Kauhajoella sijaitsevaan laitokseen. Lisäksi Lapin maakunnan alueelta Atrialle tulevat naudat teurastetaan yhteistyöyrityksessä, Veljekset Rönkä Oy:llä Kemissä. (Atria Oyj., Honkajoki Oy. 2021)

Eläimet voidaan teurastaa myös Lapin maakunnan sisällä sijaitsevassa pienteurastamossa. Tällöin tuottajalla mahdollisuus leikata ja paloittaa ruho itse tai teettää leikkuu ja jalostustyö esimerkiksi Meri-Lapin alueella sijaitsevalla lihanleikkuuseen ja -jalostukseen erikoistuneessa yrityksessä. Pienteurastamon etuihin voidaan tässä tapauksessa lukea mm. lyhyet kuljetusmatkat, elintarvikesektorin toimijan ja teurastamon välinen etäisyys on noin 60,0 km. Toimijan on mahdollista vaikuttaa itse lähes kaikkien leikkuulajitelmien ja tuotteiden valmistukseen käyttäessään Meri-Lapin alueella tai muualla Lapissa sijaitsevan lihanleikkuu- ja jalostuspalveluja tarjoavan toimijan palveluita.

Käytettäessä paikallisen, Meri-Lapin tai Lapin maakunnan alueen sisällä olevan toimijan palveluita niin teurastuksen kuin leikkuun ja jalostuksen osalta, koko lihanjalostuksesta syntyvä raha jää paikallisille toimijoille ja myös tulojen kerryttämä verohyöty Lapin maakunnan sisälle. Käyttämällä lähialueiden palveluita syntyy myös kuljetussäästöä lyhyemmän kuljetusmatkan kautta ja siten tuotteiden kuljetuksen hiilijalanjäljen voidaan arvioida jäävän huomattavan paljon pienemmäksi. Meri-Lapin alueella toimii useita eläinten teurastukseen sekä lihanleikkuuseen ja -jalostukseen erikoistuneita toimijoita.

2. Naudanluiden elintarvikekäyttö

Luu on elävää, erikoistunutta sidekudosta, joka sisältää verisuonia ja hermoja. Luut koostuvat kollageeniproteiineista ja mineraaleista. Luu varastoi itseensä kivennäis- ja hivenaineita, joista kalsium on merkittävin (kalsiumkarbonaatti ja kalsiumfosfaatti), ne tekevät luusta myös kovan. Luun sisällä luuydinontelossa sijaitseva luuydin sisältää verisuonia ja rasvaa. Luut ovat elävällä eläimellä myös rasvavarasto, jota eläin hyödyntää sen jälkeen, kun pintarasva on kulutettu loppuun. Luu on tärkeä kalsium-, fosfaatti- ja magnesiumvarasto. (Laaksonen, 2013).

Elintarviketeollisuuden hyödyntämät ainesosat luusta ovat kollageeni, gelatiini, emulgointi- ja sidosaineet. Luuta hauduttamalla siitä irtoaa, eli liukenee kollageenia, gelatiinia ja sidosaineita kuumaan nesteeseen. Kollageenin rakenne hajoaa lämpimässä vedessä muodostaen vesiliukoisen kollageenin, joka tunnetaan myös gelatiinin nimellä. Siten ainesosat pysyvät erillään ja liuos erittäin viskoosina kuumassa nesteessä, ja aiheuttavat jäädytettäessä nesteen hyytymisen. Nesteen jäähtyessä luusta siihen liunneet proteiinit sitovat vettä itseensä ja massa geeliiytyy. Luulientä voidaan sen sisältämien proteiinien sekä proteiinien vedensidonta- ja geeliiytyvyys ominaisuuksien vuoksi käyttää myös valmistettaessa esimerkiksi lihahyytelöitä. (Laaksonen, 2013., Toldrà, 2017).

2.1 Kastikepohjan tai keittoliemen valmistus

Valmistus aloitetaan paahtamalla luut ensin uunissa tai grillissä. Lämmitä uuni n. 250 asteeseen, tai niin kuumaksi kuin mahdollista, laita luut leivinpaperilla vuoratulla uunipellillä uuniin ja kääntelee, kunnes luut ovat kauttaaltaan kauniin tumman ruskeat. Paahtamista seuraa luiden hauduttaminen vesikattilassa, jolloin luiden sisältämät ainesosat, kuten kivennäisaineet ja proteiinit irtoavat luusta ja liukenevat veteen. Hauduttaminen tapahtuu miedolla lämmöllä, jossa luut saavat olla jopa 12 tuntia.

Haudutettavaan luulieemeen voidaan veden lisäksi lisätä esimerkiksi tomaattia tai tomaattipyreetä, juureksia, sipulia, mausteita ja pippureita ja suolaa. Hauduttamisen jälkeen luut nostellaan liemestä pois. Keitettäessä lihakeittoa ja luut sisältävät runsaasti lihaa, lihat irrotetaan luista ja pilkotaan sopivan kokoisiksi palasiksi ja laitetaan takaisin liemen sekaan. Luut, joiden pinnalla ei ole lihaa, voidaan käyttää paahtamalla ja hauduttamalla liemipohjiksi muihin keittoihin, kastikkeisiin tai vaikka kevyeksi välipalajuomaksi.

Lihaliemen valmistuksen jälkeen keiton sekaan lisätään perunat tai muut halutut juurekset ja keitetään keitto kypsäksi. Tarkistetaan maku ja keitto on valmista nautittavaksi.

Esimerkki lihaliemireseptiksi

2 kg naudan luita (pilkottu)

vettä

1 sipuli

3 tomaattia

mustapippuria

laakerinlehtiä

suolaa

1. Paahda luut kuumassa uunissa
2. Laita paahdetut luut isoon kattilaan ja peitä vedellä
3. Lisää tomaatit pilkottuina, sipulit silputtuina ja muut mausteet
4. Hauduta kattilassa yön yli
5. Poista luut, keitä liemi kasaan ja valmista valintasi mukaan joko keitto tai kastike

Lihaliemi välipalajuomana

Lihalientä voidaan nauttia myös välipalajuomana haluttaessa maukasta ja täyteläistä juomaa. Juomaa varten luut voidaan paahtaa kuten edellä, mutta liemi voidaan hauduttaa myös luista paahtamatta niitä ensin. Mikäli luita ei paahdeta, liemen sekaan irtoaa aina jonkin verran proteiineja luiden pinnalta ja luuytimen sisältämästä nesteestä, jotka näkyvät liemen seassa ”sakkana”. Sakka voidaan poistaa liemestä siivilöimällä. Keitettäessä proteiinit denaturoituvat, jonka vuoksi ”sakkaa” muodostuu liemen sekaan. Juomana nautittavan luuliemen voi maustaa haluamallaan tavalla. (Life.fi. 2020).

Luuliemen ravitsemukselliset ominaisuudet

Tärkein luuytimen sisältämä ravintoaine on rasva. Rasva liukenee keitettäessä tai haudutettaessa luuta sen sisältämästä luuytimestä nesteen sekaan. Rasva on ollut entisaikojen metsästäväille ja maata viljelevälle kansalle yksi keskeinen ravintoaine, joka on haluttu hyödynnettäväksi, sillä maataloilla tehtiin paljon käsityötä, joka kulutti myös energiaa paljon. Rasvan merkitys ruoassa korostui entisaikaan myös sen kylläisyyttä lisäävän vaikutuksen takia, jolloin näläntunne ei palannut niin nopeasti takaisin. Rasvainen luuliemi sisältää myös jonkin verran rasvaliukoisia vitamiineja, mutta kuten hyvin tiedämme, vitamiinien säilyvyys kuumennuskäsittelyissä on usein heikkoa, joten varsinaiseksi vitamiinilähteeksi luulientä ei voida missään tilanteessa kutsua. (Saint-Germain, C. 1997).

Muita luuliemestä ravintoaineiksi saatavia ovat ensisijaisesti kivennäisaineet sekä vähäisissä määrin proteiineja. Haudutettaessa luita nesteessä pidempiä aikoja, pehmenee myös luuaines vapauttaen mm. kollageenia, gelatiinia, sekä aminohappoja, kuten proliini, glysiini ja arginiini, sekä mineraaleja. Mineraaleista ja kivennäisaineista eniten esiintyy kalsiumia, fosforia, magnesiumia ja kaliumia. (Life.fi).

Luuliemen ei olla tutkimuksissa todettu vaikuttavan merkittävästi mm. ihon vanhenemisen merkkeihin, vaikka sen tiedetään sisältävän esimerkiksi ihon uudistumiseen vaikuttavaa kollageenia suhteellisen paljon. Ihon oman kollageenintuotannon valmistusmekanismit ihmisen elimistössä ovat kuitenkin niin monimutkaiset, ettei ravinnossa nautittu kollageeni sellaisenaan iholle saakka kulkeudu, sillä kaikki nauttimamme ravintoaineet pilkotaan elimistön sisältämien mikro-organismien ja entsyymien, ym. avulla ensin pienemmiksi ”rakenneosiksi”. Siten myöskään

kollageeni ei sellaisenaan kulkeudu iholle, vaan se pilkotaan monimutkaisten prosessien kautta ennen kuin ainesosien hyödyntäminen esimerkiksi rakenneproteiineiksi on mahdollista. (Kerley, C. 2018.)

2.2 Eri eläintuotteiden aminohappokoostumus

Eläintuotteet ovat hyviä proteiininlähteitä. Eläinproteiinin hyväksikäyttö ravinteena, eli proteiinin biologinen arvo on korkeampi kuin kasvisproteiinilla. Yksi tähän vaikuttavista tekijöistä on eläinproteiinin monipuolisempi aminohappokoostumus sekä monipuolisempi ihmisille välttämättömien aminohappojen sisältö kasvisproteiiniin verrattuna. Proteiinin biologinen arvo kuvastaa ravinnon sisältämän proteiinin hyväksikäyttöä. Mitä paremmin ihmiselimistö kykenee hyväksikäyttämään ravinnosta saatavaa proteiinia, sitä korkeampi on kyseisen tuotteen sisältämän proteiinin biologinen arvo. Taulukossa 1 on esitetty aminohappojen määrä milligrammoina luuliemigrammaa kohti ja taulukossa 2 on vertailu eri eläintuotteiden aminohapposisältöjä. (Hoffman, J. R & Falvo, M. J. 2004).

Taulukko 1. Aminohapon määrä on ilmaistu milligrammoina aminohappoa luuliemigrammaa kohti keskiarvon \pm perusteella. Tutkimuksessa luuliemen keskimääräiseksi aminohappokoostumukseksi saatiin $23,2 \pm 0,71$ mg/ gramma tuotetta. (Mukaellen Flynn, N. E. 2019.)

Aminohappo	Naudan luuliemi	Kanan luuliemi	Kalkkunan luuliemi
Arginiini (Arg/ R)	1.472 ± 0.025 ; a	1.892 ± 0.021 ; b*	1.976 ± 0.011 ; c*
Glutamiinihappo (Glu/ E)	2.576 ± 0.040 ; a	3.473 ± 0.074 ; b	4.185 ± 0.079 ; c
Hydroksilyysiini	0.285 ± 0.006 ; b	0.276 ± 0.003 ; b	0.198 ± 0.003 ; a
Hydroksipropiini	1.967 ± 0.314 ; b	2.158 ± 0.017 ; c	1.609 ± 0.015 ; a
Proliini (Pro/ P)	2.211 ± 0.034 ; b	2.440 ± 0.078 ; c	1.758 ± 0.012 ; a
Alaniini (Ala/ A)	1.617 ± 0.025 ; a	1.969 ± 0.016 ; b	1.938 ± 0.017 ; b
Asparagiinihappo (Asp/ D)	1.227 ± 0.016 ; a	1.714 ± 0.038 ; b	2.064 ± 0.017 ; c
Glysiini (Gly/ G)	3.709 ± 0.059 ; b	4.063 ± 0.027 ; c	3.313 ± 0.018 ; a
Histidiini (His/ H)	0.260 ± 0.005 ; a	0.423 ± 0.012 ; b	0.535 ± 0.004 ; c
Isoleusiini (Ile/ I)	0.326 ± 0.005 ; a	0.492 ± 0.020 ; b	0.697 ± 0.005 ; c
Leusiini (Leu/ L)	0.726 ± 0.011 ; a	1.053 ± 0.036 ; b	1.426 ± 0.011 ; c
Lysiini (Lys/ K)	0.570 ± 0.008 ; a	0.964 ± 0.036 ; b	1.477 ± 0.013 ; c
Metioniini (Met/ M)	0.211 ± 0.004 ; a	0.375 ± 0.012 ; b	0.509 ± 0.003 ; c
Fenyyialaniini (Phe/ F)	0.586 ± 0.019 ; a	0.589 ± 0.020 ; a	0.611 ± 0.005 ; a
Seriini (Ser/ S)	0.662 ± 0.010 ; a	0.775 ± 0.019 ; b	0.916 ± 0.008 ; c
Treoniini (Thr/ T)	0.438 ± 0.006 ; a	0.681 ± 0.021 ; b	0.854 ± 0.006 ; c
Tyrosiini (Tyr/ Y)	0.444 ± 0.010 ; a	0.529 ± 0.012 ; b	0.574 ± 0.011 ; c
Valiini (Val/ V)	0.487 ± 0.008 ; a	0.645 ± 0.022 ; b	0.824 ± 0.006 ; c
* $p < 0.05$			
Kaikki muut $p < 0.01$			

Taulukko 2. Aminohappopitoisuus eri eläintuotteissa. (Mukaellen Flynn, N. E. 2019.)

Aminohappo	Kalkkuna*		Muu siipikarja				Nuori nauta	
	Kalkkuna*	Kana						
Viitteen tarkenne	a ³	a ³	b ²	c ⁴	a ³	b ²	c ⁴	d ⁷ Æ
Arginiini (Arg/ R)	6.5	6.7	4.22	4.22	6.4	3.09	3.59	1.65
Glutamiinihappo (Glu/ E)	n/a	n/a	7.77	n/a	n/a	5.88	n/a	3.55
Hydroksilyysiini	n/a	n/a	n/a	n/a	n/a	n/a	n/a	n/a
Hydroksiproliniini	n/a	n/a	n/a	n/a	n/a	n/a	n/a	0.42
Proliniini (Pro/ P)	n/a	n/a	4.42	n/a	n/a	4.13	n/a	1.23
Alaniini (Ala/ A)	n/a	n/a	4.25	n/a	n/a	3.55	n/a	1.57
Asparagiinihappo (Asp/ D)	n/a	n/a	4.81	n/a	n/a	3.86	n/a	2.17
Glysiini (Gly/ G)	n/a	n/a	7.00	n/a	n/a	5.43	n/a	1.60
Histidiini (His/ H)	3.0	2.0	1.22	n/a	3.3	0.94	n/a	0.70
Isoleusiini (Ile/ I)	5.0	4.1	2.10	2.24	5.2	1.67	1.52	1.01
Leusiini (Leu/ L)	7.6	6.6	3.86	4.14	7.8	3.42	3.38	1.94
Lysiini (Lys/ K)	9.0	7.5	3.66	3.46	8.6	2.6	2.72	2.44
Metioniini (Met/ M)	2.6	1.8	1.16	1.12	2.7	0.73	0.71	0.40
Fenyylialaniini (Phe/ F)	3.7	4.0	2.21	n/a	3.9	1.9	n/a	0.92
Seriini (Ser/ S)	n/a	n/a	2.35	n/a	n/a	2.46	n/a	0.99
Treoniini (Thr/ T)	4.0	4.0	2.18	2.29	4.5	1.88	1.77	1.05
Tyrosiini (Tyr/ Y)	1.5	2.5	1.66	n/a	3.0	1.31	n/a	0.75
Valiini (Val/ V)	5.1	6.7	2.60	2.86	5.1	2.55	2.41	1.06

*Keskimääräinen pitoisuus koko kalkkunassa (rinta ja jalka)

↑ Keskimääräinen pitoisuus siipikarjatuotteissa, muu siipikarja

Æ Keitetyn naudan keskimääräinen pitoisuus kolmessa ikäryhmässä

a) Essary (1968) (ilmaistuna grammoina aminohappoa/100 gramman proteiinia) ³

b) De La Haba (2006) (ilmaistuna prosentteina) ²

c) Fontaiini (2001) (Aminohappopitoisuutena suhteessa raakavalkuaiseen) ⁴

d) Schönfeldt (2010) (ilmaistuna märkämässän perusteella) ⁷

3. Naudanluiden tekninen käyttö

Eläimistä saatavat sivutuotteet ovat osia eläimestä tai eläimestä saatavista tuotteista, joita ei käytetä ihmisten ravinnoksi. Osaksi näitä sivutuotteita kuuluvat myös eläinten teurastuksessa syntyvät jakeet, kuten luut. Sivutuotteet voivat olla johdettuja tuotteita, jotka ovat syntyneet sivutuotteista jonkin käsittelyn, muuntamisen tai jalostusvaiheen jälkeen. (Ruokavirasto 2019) Kun puhutaan naudanluiden teknisestä käytöstä, tarkoitetaan niiden hyödyntämistä muuhun kuin elintarvikekäyttöön.

EU:n sivutuoteasetus säätelee eläimistä saatavia sivutuotteita ja niistä johdettuja tuotteita. Asetus koostuu varsinaisesta sivutuoteasetuksesta (EY) N:o 1069/2009 ja sitä täydentävästä täytäntöönpanoasetuksesta (EU) 142/2011. Sivutuoteasetuksessa säädetään sivutuotteisiin liittyvistä toimenpiteistä, kuten keräämisestä, kuljetuksesta, varastoinnista, esikäsittelystä, käsittelystä, käytöstä, hävittämisestä, markkinoille saattamisesta, tuonnista, viennistä ja kauttakuljetuksesta. Sivutuoteasetus asettaa erilaisia ehtoja sivutuotteiden hyödyntämiselle ja hävittämiselle. (Ruokavirasto 2019) Suomessa on voimassa laki eläimistä saatavista sivutuotteista (Sivutuotelaki 517/2015) sekä maa- ja metsätalousministeriön asetus eläimistä saatavista sivutuotteista (Maa- ja metsätalousministeriön asetus 738/2015).

Kaikkien eläimistä saatavia sivutuotteita (myös luita) käsittelevien laitosten tulee olla sivutuoteasetuksen mukaisesti joko hyväksytty tai rekisteröity sivutuotteiden käsittelyyn, hieman toiminnasta riippuen. (Luukko 2021) Ruokaviraston (2020) sivujen mukaan ”elintarvikkeiden käsittelyssä ja valmistuksessa syntyvät sivutuotteet”, joita myös lihakarjasta erotellut luut ovat, kuuluvat sivutuotteiden luokkaan 3.

3.1 Lihaluujauho

Luiden prosessointi lihaluujauhoksi on ehkä yleisin Suomessa käytössä oleva hyödyntämismalli, ja tunnettu käsittelijä on Honkajoki Oy. Honkajoki on luokan 1 käsittelylaitos, jolloin sinne toimitetaan myös tiloilla kuolleet eläimet ja kotiteurastuksen sivutuotteet sekä teurastamoista tullut TSE-riskiaine. Luokkaan 1 kuuluvia sivutuotteita ei voida hyödyntää muutoin kuin polttamalla energiakäyttöön. (Luukko 2021) Luokkiin 2 tai 3 kuuluvista sivutuotteista saatavaa lihaluujauhoa voidaan käyttää myös muihin hyödyntämistarkoituksiin, joita ovat lannoitekäyttö, turkiseläinten rehukäyttö ja lemmikkieläinruoan valmistus.

3.2 Lannoitekäyttö

Lihaluujauhoa voidaan käyttää kierrätyslannoitteena (Luukko 2021). Se sopii monipuolisesti viljojen, öljykasvien, perunan ja puutarhakasvien lannoitukseen. Myös käyttö nurmikasvien lannoituksessa on mahdollista, mutta lihaluujauholla lannoitettua aluetta ei saa laiduntaa, eikä siitä saa korjata satoa 21 vuorokauden sisällä lannoitusajankohdasta lukien. Tarkoituksena on välttää riskit, jotka voivat liittyä tuotantoeläinten luonnonlaiduntamiseen tai ruohon käyttöön niiden rehuna tai heinäinä. (Aalto 2010)

Lihaluujauho on orgaaninen eläinperäinen seoslannoite. Suomessa lihaluujauhon käyttö on sallittu orgaanisena P- tai NP-lannoitteena, ja NP-koostumus on 8-6. Käytettävä lihaluujauho on suomalaista alkuperää, sillä lihaluujauhoa ei tuoda Suomeen lannoitekäyttöön. Lannoitevaikutus

perustuu hidasliukoiseen tyypeen ja fosforiin. Lihaluujauhossa on lisäksi runsaasti kalsiumia, ja se vastaa noin yhtä kolmasosaa maatalouskalkin vaikutuksista. Lannoitusvaikutukseen vaikuttavat samat asiat kuin muissakin lannoitteissa: maan kosteus, orgaanisen aineksen määrä, pieneliötoiminnan teho ja maan huokosrakenne. (Aalto 2010)

3.3 Turkiseläinten rehu

Lihaluujauhoa voidaan käyttää turkiseläinten rehuna (Luukko 2021), sillä tiettyjen eläimistä saatavien sivutuotteiden käyttö turkiseläinten, lemmikkien, tarhakoirien ja kalansyötiksi tarkoitettujen toukkien ruokinnassa on sallittua (Aalto 2010). Elintarviketuotantoon käytettäville eläimille ei saa syöttää lihaluujauhoa sisältäviä rehuseoksia. Lihaluujauhoa sisältävät rehuseokset tulee lisäksi valmistaa eri laitoksessa kuin elintarviketuotantoon käytettäville eläimille tarkoitetut rehuseokset. (Aalto 2010)

3.4 Lemmikkiuoka

Lihaluujauhoa voitaisiin käyttää myös lemmikkien ruuan ainesosana. Nykytilassa Suomessa ei taida olla yhtäkään lemmikkieläinruokia valmistavaa toimijaa, joka käyttäisi lihaluujauhoa raaka-aineena. (Luukko 2021)

3.5 Muu käyttö

Naudan luita käytetään hyvin pienissä määrin teknisten tuotteiden valmistukseen (Luukko 2021). Luukko ei mainitse erillisiä esimerkkejä teknisistä tuotteista, mutta oletettavasti tällaisia voivat olla esimerkiksi luutuotteet posliinitavaroita varten.

Ilman erillistä lupaa myös kotiteurastettujen eläinten luita voidaan käyttää omien lemmikkieläinten, kuten koirien, puruluina, tai niitä voi omassa taloudessa hyödyntää elintarvikkeina. Niitä ei saa kuitenkaan myydä tai korvauksetta luovuttaa tilan ulkopuolelle, kuten ei myöskään niistä tehtyjä tuotteita. Kotiteurastuksesta jäljelle jääneet sivutuotteet tulee toimittaa Honkajoki Oy:n hyväksytyyn käsittelylaitokseen (koska ne kuuluvat luokkaan 1), lukuun ottamatta syrjäisiä alueita, joissa myös niiden hautaaminen on sallittua. (Luukko 2021) Teurastamossa teurastetut eläimet poikkeavat tästä, kun ne on hyväksytty elävänä ihmisravinnoksi. Tällöin naudan luita voidaan hyödyntää koirien puruluiksi myös kaupallisessa tarkoituksessa, kunhan toimija on hyväksytty tai rekisteröity sivutuotteiden käsittelijäksi. Lisäksi mainintana voidaan sanoa, että rehuja valmistajan toimijan tulee olla lisäksi rekisteröitynyt tai hyväksytty rehualan toimijaksi. (Luukko 2021)

Mikään ei lähteiden mukaan kiellä oman käsittelylaitoksen perustamista, mutta on syytä kuitenkin huomioida, että kertainvestointi voi olla suuri ja lupaprosessi pitkä. Esimerkiksi Honkajoki Oy:n, joka on käytännössä monopolin asemassa nykytilassa, kanssa kilpailevan laitoksen perustaminen voi vaatia todella mittavan investoinnin. Toiminnan luonteesta riippuen perustamisprosessi ja kustannukset etenevät eri tavoilla. Tässä materiaalipaketissa ei käsitellä tarkemmin eläimistä saatavien sivutuotteiden käsittelylaitoksen perustamisprosessia.

4. Yhteenveto

Tässä pilotissa SERI – Resurssiviisas Meri-Lappi -hanke toteutti kohteelle laajaa tiedonhakua liittyen naudanluiden tehokkaampaan hyödyntämiseen niin elintarvikekäytössä, mutta kartoituksessa huomioitiin myös luiden muu käyttö. Naudanluuta muodostuu teurastuksen yhteydessä keskimäärin hieman yli 10% eläimen elopainosta. Tämä tarkoittaa 500 kilon elopainon omaavalle eläimelle noin 55 kg:n luuta. Luiden käyttö on tasaiseen vähentynyt entisajoista, jolloin kotona tehtävissä teurastuksissa lihaisien luiden keittäminen keitto- ja kastikepohjiksi oli ihan tavanomaista. Maatiloilla oli usein myös lemmikkieläimiä, ja luuta käytettiin myös koirien ajanvietteenä ja ravintona. Varsinkin luuydin sisältää myös runsaan rasvasisällön vuoksi energiaa, joka saatiin hyödynnettyä rikkomalla vahvat luut ennen niiden tarjoamista lemmikeille. Naudanluiden teknistä hyödyntämistä hillitsee luultavasti voimassa oleva sivutuoteasetus, jota on yksiselitteisesti vaikea tulkita. Lisäksi pienten toimijoiden voi olla vaikea täyttää sen asettamia vaatimuksia esimerkiksi kylmäsäilytys- ja varastointitilojen suhteen.

Lähteet

- Aalto, S. 2010. Teurassivutuotteiden hyötykäytön tehostaminen. Syötäväksi kelpaamattomat jakeet. Hämeen ammattikorkeakoulu. Insinööriyö. Ammattikorkeakoulututkinnon opinnäytetyö. Viitattu 20.5.2021
<https://www.theseus.fi/bitstream/handle/10024/16628/SuviAalto.pdf?sequence=1>
- Hoffman, J. R & Falvo, M. J. 2004. Protein – Which is Best? Journal of Sports Science and Medicine. Viitattu 4.6.2021. <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC3905294/>
- Kerley, C. 2018. Drinking Bone Broth – Is It Beneficial or Just a Fad? T. Collin Cambell, Center for Nutrition Studies. Viitattu 2.6.2021. <https://nutritionstudies.org/drinking-bone-broth-is-it-beneficial-or-just-a-fad/>
- Laaksonen, S. 2013. Metsästäjän terveysoppi. Wazama Media Oy. Viitattu 17.5.2021. ISBN: 978-952-68016-0-5.
- Leivejoen Liha Oy. 2021. Viitattu 10.6.2021. <https://www.leivejoen.fi/#yritys>
- Life.fi. 2020. Vuoden 2020 terveystuote! Luuliemi on monipuolinen terveysjuoma. Viitattu 28.5.2021. <https://www.life.fi/Innostukansamme/Vuoden-2020-terveystuote-Luuliemi-on-monipuolinen-terveysjuoma>
- Luukko, M. 2021. VS: Naudanluiden tekninen käyttö. Sähköposti anni.hamari@lapinamk.fi 28.5.2021. Tulostettu 31.5.2021
- Maa- ja metsätalousministeriön asetus 783/2015. Viitattu 20.5.2021
<https://finlex.fi/fi/laki/alkup/2015/20150783>
- Meän Liha Oy. 2021. Viitattu 10.6.2021. <http://www.meanliha.fi/>
- Ruokavirasto. 2019. Eläimistä saatavat sivutuotteet. Viitattu 20.5.2021
<https://www.ruokavirasto.fi/yritykset/elainala/elaimista-saatavat-sivutuotteet/>
- Ruokavirasto. 2020. Sivutuotteiden luokittelu. Viitattu 1.6.2021
<https://www.ruokavirasto.fi/yritykset/elainala/elaimista-saatavat-sivutuotteet/sivutuotteiden-luokittelu/>
- Shaw, M. H & Flynn N.E. 2019. Amino acid content of beef, chicken and turkey bone broth. Journal of Undergraduate Chemistry Research, 2019,18(4), 15. Viitattu 17.5.2021.
https://www.westmont.edu/sites/default/files/users/user1231/V19No4/Nick%20Flynn_final.pdf
- Sivutuotelaki 517/2015. Viitattu 20.5.2021 <https://finlex.fi/fi/laki/alkup/2015/20150517>
- Toldrà, F. (Edit.) 2017. Lawrie's Meat Science. 8th Edition. Woodhead Publishing Series in Food Science, Technology and Nutrition. ISBN:978-0-08-100694-8.
- Saint-Germain, C. 1997. The Production of Bone Broth: A Study in Nutritional Exploitation. Ostéothèque de Montréal, /ne., U.Q.A.M., Laboratoire d'Archéologie, C.P. 8888, Suce. A, Momréal, Québec, Canada, HJC 3P8. Viitattu 24.5.2021.
<https://sciencepress.mnhn.fr/sites/default/files/articles/pdf/az1998n25-26a18.pdf>

