

Koirien pururullien valmistaminen poronahasta

Taljat rahaksi – Porontaljan jalostamisen kehittämishanke



Euroopan maaseudun
kehittämisen maatalousrahasto:
Eurooppa investoi maaseutualueisiin

Tekijät

- Ahvensalmi Jonna, agrologi AMK opiskelija, projektityöntekijä, Tulevaisuuden biotalous, Lapin ammattikorkeakoulu
- Majuri Karoliina, agrologi YAMK, asiantuntija, Tulevaisuuden biotalous, Lapin ammattikorkeakoulu
- Ronkainen Mari, agrologi AMK, restonomi AMK, asiantuntija, Tulevaisuuden biotalous, Lapin ammattikorkeakoulu
- Sauvala Mikaela, eläinlääkäri, hygieenikko

Metatiedot

Tyyppi: Monografia, Opas

Julkaisija: Lapin ammattikorkeakoulu Oy

Julkaisuvuosi: 2023

Sarja: Pohjoisen tekijät - Lapin ammattikorkeakoulun julkaisuja 13/2023

ISBN: 978-952-316-476-5 (pdf)

ISSN: 2954-1654 (verkkojulkaisu)

URL-linkki: <https://pohjoisentekijat.fi/2023/05/03/koirien-pururullien-valmistaminen-poronnahasta/>

Oikeudet: CC BY-SA 4.0

Kieli: suomi

Kannen kuva: Matt Ried / iStock

Tiivistelmä

Nahkaa on hyödynnetty kautta aikojen, onhan oravannahka ollut jo ensimmäinen kaupankäynnin väline ennen valuutan yleistymistä. Myös porontaljat ja -nahat on osattu hyödyntää monipuolisesti kautta aikojen, ei pelkästään asusteissa ja jalkineissa, vaan myös sen lämpöä eristävän ominaisuuden vuoksi muun muassa eristeenä sekä rekitaljoina.

Nousseet tuotantokustannukset ovat ajaneet poronomistajia pohtimaan oman toimintansa kannattavuuden tehostamista. Nykyinen maailmantilanne huomioiden siihen tuleekin panostaa entistä enemmän. On ensiarvoisen tärkeää löytää keinoja, joilla kotimainen ruoantuotanto ja elinkeinonharjoittajien toimeentulo saadaan turvattua myös tulevina vuosina. Kuluttajat arvostavat eettistä ja ekologista ruoantuotantoa, jota tukee koko teuraseläimen ja syntyvien sivutuotteiden hyödyntäminen. Lemmikien, etenkin koirien määrä on kasvanut viime vuosina merkittävästi ja eläinten hyvinvointi on tärkeä asia. Koirille halutaan tarjota puhdasta, kotimaista ja laadukasta ruokaa.

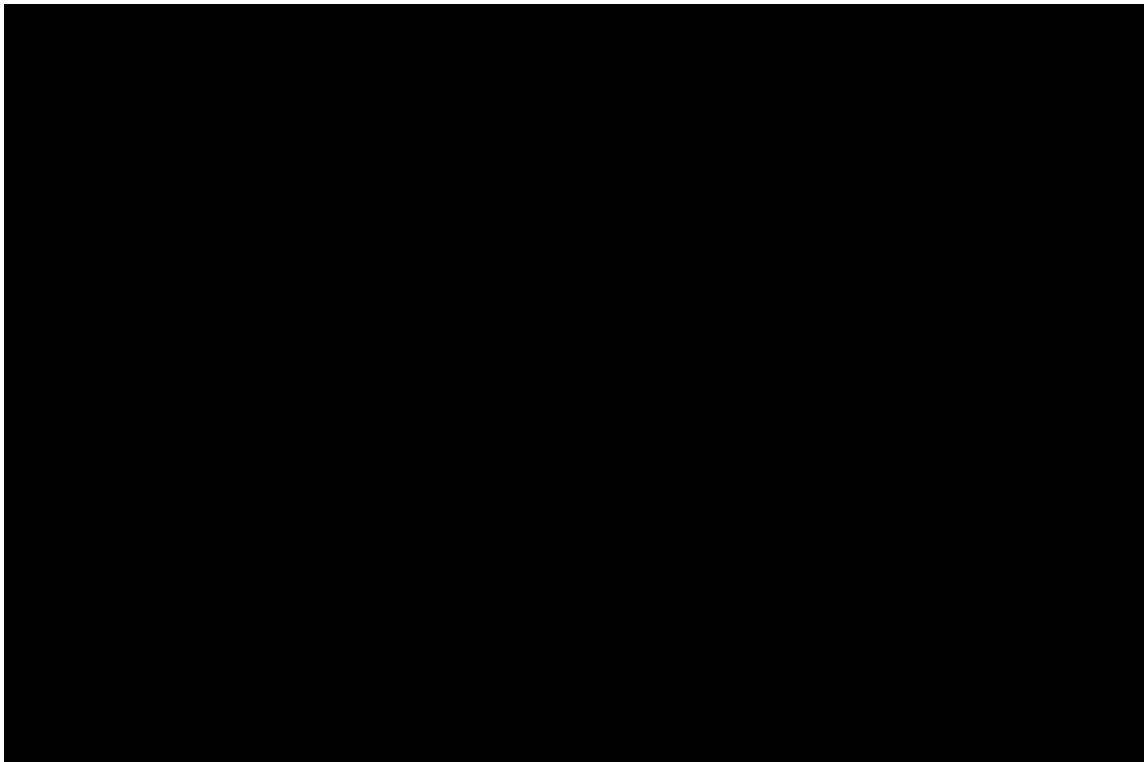
Porontaljasta voidaan karvanpoiston jälkeen valmistaa koirien herkkuja, esimerkiksi pururullan muodossa. Rajoittavaksi tekijäksi on muodostunut porontaljojen saatavuus sekä nahan ohut rakenne. Poronnahkaa voitaisiin vahvistaa muun muassa lampaan-, naudan- tai

hirvennahalla. Nahasta voidaan valmistaa herkkuja perinteisesti kuivaamalla nahka tai friteeraamalla eli uppoaistamalla. Muun muassa ruotsalainen Kero Leather valmistaa poronahasta pururullia, joita markkinoidaan pienille koirille. Kotimainen Alvar Pet Oy myy Kokkolan nahkan valmistamaa poron- ja hirvennahkapuruluuta, joka kuitenkin markkinoidaan poro edellä. Pururullien valmistuksessa voidaan myös hyödyntää esim. poronlihankäsittelyssä syntyviä leikkuutähteitä. Rullien täyttäminen lisää niiden maittavuutta sekä tuotteen painoa.

Taljat rahaksi -hankkeessa on yhteistyössä Saamelaisalueen koulutuskeskuksen Leena Aikion ja eläinlääkäri Mikaela Sauvalan kanssa tutustuttu poronhoitajien saavutettavissa olevan mittakaavan menetelmiin, joilla porontaljoja voitaisiin hyödyntää lemmikkieläinten herkkulina koiranruokateollisuudessa. Pohjoisen ainutlaatuisen materiaalin voisi hyödyntää niin kokonaisvaltaisesti, etteivät niin sanotusti ”huonot” taljatkaan päätyisi jätteeksi.

Tämä opas on tehty osana Taljat rahaksi - Porontaljan jalostamisen kehittämishanketta. Hankkeessa selvitettiin porontaljan jalostamisen mahdollisuuksia, sekä aktivoitiin toimijoita alkutuottajista lähtien kehittämään uutta liiketoimintaa porontaljoista. Tavoitteena oli nostaa porontaljan arvoa erityisesti alkutuottajalle ja estää arvokkaan raaka-aineen päätyminen jätteeksi. Hanke toimi ajalla 1.5.2021 – 30.4.2023. Toteuttajina olivat Lapin ammattikorkeakoulu yhteistyössä Paliskuntain yhdistyksen kanssa. Lapin ELY-keskus rahoitti hankkeen Maaseuturahastosta.

Hanke on tuottanut myös pururullien valmistusta esittelevän videon.



[Koirien pururullien valmistus porontaljasta - YouTube](#)

Sisällysluettelo

Sisällys

1.	Porontaljan ominaisuudet	5
2.	Raaka-aineen talteenotto.....	7
3.	Toimijoita määrittelevä lainsäädäntö	11
4.	Porontalja rehuketjussa.....	13
5.	Suojaimet.....	16
6.	Tuotantotilat.....	18
6.1.	Tarvittavat välineet.....	18
6.2.	Kemialliset aineet.....	22
7.	Karvanpoisto	23
7.1.	Vesi	23
7.2.	Lipeä eli natriumhydroksidi.....	25
7.3.	Natriumasetaatti + lipeä	26
7.4.	Natriumsulfidi eli rikkinatrium	26
7.5.	Natriumformiaatti.....	27
7.6.	Sammutettu kalkki eli kalsiumhydroksidi	27
7.7.	Etikkahappo	27
7.8.	Proteaasientsyymi.....	28
7.9.	Rikkihappo	30
8.	Pururullien kuivaaminen	32
9.	Yhteenveto lemmikeille suunnattujen pururullien valmistamisesta	33
10.	Aineluettelo käsitöiden yhteydessä taljan karvanpoistoon ja neutralointiin käytetyistä aineista	34
11.	Lähteet	35

1. Porontaljan ominaisuudet

Poron voi sopeutua suuriin lämpötilavaihteluihin aina kesän tukalista helteistä sydäntalven paukkuviin pakkaslukemiin. Talja onkin ainutlaatuinen materiaali, joka hyvän eristysominaisuutensa lisäksi muovautuu moniin eri käyttötarkoituksiin.

Huolellisesti nyljetyn raavaan poron taljan pinta-ala voi olla jopa 2 neliometriä ja painaa 4–6 kilogrammaa (Nieminen 1994, 23). Peitin- ja aluskarvat muodostavat tiheän, noin 3–4 senttimetriä paksun karvapeitteen. Nämä yhdessä muodostavat ainutlaatuisen lämpöeristeen, joka uusiutuu vuosittain. Kesäisin ihon tumma pigmentoituminen antaa suojaa auringon UV-säteilyltä poron vaihtaessa uutta karvapeitettä. (Laaksonen 2016, 71)

Ihmisen ihon tavoin poronahasta voidaan erottaa kerroksellisuus, joilla jokaisella kerroksella on omat erityispiirteet. Orvaskesi (epidermis) muodostaa nahan suojaavan pintakerroksen, joka on pinta-alaltaan laaja, mutta vain noin yksi prosentti koko nahan paksuudesta. Tähän uloimpaan nahkerrokseen luokitellaan kuuluvan myös sen eri kasvutuotteet, muun muassa karvat. (Nore 2021, 24)

Orvaskeden alla sijaitsee verinahka (dermis), jonka paksuus on noin 80 prosenttia nahasta (Nore 2021, 25). Myöhemmin tässä oppaassa keskitytään eri karvanirrotusmenetelmiin, joiden vaikutus ilmenee juuri tässä nahan kerroksessa. Verinahassa kulkee paljon hermoja, veri- ja imusuonia sekä rauhasia. Tässä nahkerroksessa sijaitsee karvanjuuri, jota ympäröi karvatuppi. Karvatuppeen on kiinnittynyt karvankohottajalihas sekä talirauhanen. Karvankohottajalihas lisää karvapeitteen ilmavuutta sekä paksuutta. Talirauhanen pitää karvan eloisana ja toimii karvan voitelujärjestelmänä.

Lähimpänä luita ja lihaksia sijaitsee ihonalaiskudos (subkutis), joka on nahan sisin kerros. Tämä nahkerros koostuu sidekudoksesta, verisuonista, valkuaisaineista ja rasvasta. (Nore 2021, 25) Taljan nylkemisen yhteydessä on kiinnitettävä huomiota siihen, ettei lihaskudos pääse repeytymään ja näin ollen jää kiinni taljaan (Nore 2021, 59). Taljaan jäänyt liha vaikuttaa taljan säilöntään ja varastointiin merkittävästi, koska se muun muassa heikentää suolan imeytymiskykyä.

Peitinkarvojen lämpöä eristävä vaikutus perustuu karvan onttoon, ilmalokeroja sisältävään rakenteeseen. Nämä peitinkarvat ovat keskeltä paksumpia, jäykkiä ja suorita. Porolla niitä on keskimäärin 1 700 kappaletta neliösenttimetrillä, hirvellä vastaava luku on vain noin 200 kappaletta. (Laaksonen 2016, 70) Peitinkarvojen lukumäärä vaihtelee ruumiinosasta riippuen. Jaloissa peitinkarvoja on tiheästi, kun taas vatsanalueella niiden määrä on pienempi. Peitinkarvojen ontton rakenteen vuoksi talja ei pääse uppoamaan vaan kelluu veden pinnalla.

Aluskarvan pituus vaihtelee jalkojen noin 8 millimetristä selän 22 millimetriin. Nämä kihartuvat, ohuet karvat muodostavat porolle niin sanotun pohjavillan, joka estää ilman liikkumisen lähellä nahan ulointa kerrosta. Aluskarvoja on 2–5 kappaletta yhtä peitinkarvaa kohden. (Nieminen 1994, 26) Kokonaisuudessaan aluskarvoja on noin 6 000 kappaletta neliösenttimetrillä, kun vastaava luku hirvellä on noin 750 kappaletta (Laaksonen 2016, 70).

Syntyneen vasan karvasta tätä edellä kuvattua jakoa alus – ja peitinkarvoihin ei voida tehdä. Vasan karvapeite on tiheä, noin 3 200 karvaa neliösenttimetrillä. Sen rakenne on ontto, ilmalokeroinen, ohut ja taipuisa, nämä yhdessä ruskean rasvan kanssa muodostavat hyvän lämmöneristeen. Noin kuukauden iässä karvanlaatu muuttuu ns. purkakarvaksi, ja loppusyksyllä karvapeite vastaa jo aikuisen poron karvaa. (Laaksonen 2016, 71).



Kuva 1. Purkakarvainen vasa ja karvaa vaihtava vaadin.



Kuva 2. Poronkarva on tiheää ja rakenteeltaan ontto.

2. Raaka-aineen talteenotto

Teurastushetkellä nylkypukilla talja irrotetaan ruhosta ja talja siirretään teurastamon ulkopuolelle jatkokäsittelyyn. Ruhon matka kohti kuluttajaa jatkuu elintarvikeketjussa teurastamon niin sanotulle puhtaalle puolelle. Talja poistuu elintarvikeketjusta, kun se siirretään ulos teurastamolta. Lähtökohtaisesti talja siirtyy Euroopan parlamentin ja neuvoston asetuksen N:o 1069/2009 artiklan 10 mukaisesti luokan 3 sivutuotteeksi. Kokoruhohylätyn ruhon jakeet ovat kuitenkin luokan 2 sivutuotteita. Teurastuksen yhteydessä saatavat sivutuotteet jaotellaan kolmeen eri luokkaan niiden ihmisten ja eläinten terveydelle aiheutuvien riskitekijöiden vakavuuden mukaisesti. (Ruokavirasto 2022). Poroteurastuksessa muodostuu luokan 2 ja 3 sivutuotteita. Taljat tulee merkitä sivutuotteeksi jo poroteurastamalla, esimerkiksi merkinnällä ”luokka 3, ei ihmisravinnoksi!”. Taljat tulee teurastamalla merkitä sivutuoteluokalla riippumatta siitä ovatko ne menossa rehukäyttöön vai ei.

Porojen teurastuksessa pyritään kiinnittämään huomiota taljan huolelliseen nylkytekniikkaan, jotta taljoista saadaan mahdollisimman tasalaatuisia ja hyviä koriste- ja käyttötaljoja. Huolellisesta nylkytekniikasta huolimatta aina joukossa on sellaisia, jotka syystä tai toisesta eivät edellä mainittuihin käyttötarkoituksiin sovellu. Lemmikkieläinten herkuiksi voidaan hyödyntää nämä heikompileatuiset taljat, mikäli ne ovat säilyneet rehuketjussa. Rehuketjussa säilyminen vaatii muun muassa, että taljassa ei ole ehtinyt käynnistyä mikrobitoiminta eli mädätysbakteerien aiheuttama pilaantumisprosessi. Taljan sisin nahkakerros, eli lihapuoli, on tarvittaessa puhdistettava huolellisesti, jotta sinne ei jää lihan tai rasvan jäämiä. Lihapuolen jäämät voivat estää säilönnän onnistumisen ja käynnistää varastoidussa taljassa mikrobitoiminnan, jonka jälkeen nahkaa ei voida enää hyödyntää rehuna.



Kuva 3. Taljan huolellinen nylkeminen on tärkeää, jotta saadaan tuotettua hyvälaatuisia taljoja.

Taljaa tulisi nylkyhetken jälkeen jäähdyttää levällään ennen säilöntää, jotta mikrobitoiminnalta vältytään. Taljan riittävän nopea jäähdyttäminen ja säilöntä on tärkeä työvaihe, mikäli talja halutaan säilyttää rehukelpoisena ja taljaa joudutaan varastoimaan odotettaessa jatkojalostusta. Suotuisissa elinolosuhteissa, lämpötilan ollessa yli +5 astetta, taljan mikrobitoiminta käynnistyy pian nylkyhetken jälkeen, jopa tunnin kuluessa. Riittävän varhaisella taljan jäähdyttämisellä ja säilönnällä voidaan kuitenkin pysäyttää tämä taljassa mikrobien vaikutuksesta käynnistyvä valkuaisaineiden hajoaminen. Taljan säilöntämenetelmät perustuvat taljan vesitulavuuden laskemiseen sellaiselle tasolle, jossa mikrobien elinolosuhteet ovat epäsuotuisat. (Eskelinen&Franck 2011, 22). Suolaus siis poistaa veden bakteerien käytöstä.



Kuva 4. Taljat jäähdytetään ennen säilöntää levällään.

Perinteinen taljan ilmakeivaus on vanhin säilöntämenetelmä jo ajalta ennen suolaa tai sähkövirtaa. Tällä säilöntätavalla pyritään laskemaan taljan kosteusprosentti alle 15 prosenttiin, kuivattamalla nahkapinta, jolloin pinta muodostuu vettähylyväksi. Mikrobien elinolot käyvät mahdottomiksi nesteen poistuessa ja näin ollen niiden toiminta pysähtyy. Kuivauksessa tulee kuitenkin huomioida taljan tasainen ja riittävän ilmava kuivuminen, jotta myös sisimmät nahan kerrokset ehtivät kuivaa. Kuivatessaan talja muuttuu hauraaksi ja kovaksi. (Eskelinen & Franck 2011, 22–23) Lemmikeille suunnattujen pururullien valmistuksessa ei ole kuitenkaan suositeltavaa käyttää ilmakeivattua taljaa. Ilmakeivatun taljan karvanpoisto onnistuu, mutta prosessi on huomattavasti hitaampi kuin tuoretaljalla,

juuri vesitilavuuden palauttamisen vuoksi. Ilmakuivatut taljat voivat myös olla alttiita homeille. (Aikio 2022)

Suolaus on vanha säilöntämuoto. On tärkeää, että nahan lihapuoli on puhdas, jotta suola pääsee imeytymään tasaisesti. Suola liukenee nahan huokosiin, joissa se kiteytyy ja näin nostaa nahan sisällä olevan nesteen pintaan. Nesteen poistuessa nahkakerroksista mikrobien elinolosuhteet muuttuvat mahdottomiksi. Suolan toissijainen toimintamekanismi perustuu suolan mikrobeja tuhoavaan vaikutukseen. Suolaus on kuitenkin tehtävä riittävän nopeasti jäähtymisen jälkeen, jotta suola pääsee liukenemaan nahkaan hyvin eikä nahka ole ehtinyt kuivahtaa. Käytettävän suolan tulee olla riittävän puhdasta, sisältäen epäpuhtauksia alle prosentin. (Eskelinen & Franck 2011, 22)

Suolaus voidaan suorittaa joko käsin suolaamalla tai rumpusuolauksella. Suurien taljamäärien käsittely on rumpusuolaustekniikalla tehokkaampaa niin tuotannolliset kuin taloudelliset näkökulmat huomioiden, kuin perinteisesti käsin suolaamalla. Suolausrummun juuret ulottuvat 1980-luvun lopulle, jolloin Lapin Turkisjalosteen (Nyk. Lapin nahka Oy) sen aikainen toimitusjohtaja Olavi Pokka kehitti taljojen suolaukseen soveltuvan rummun. (Magga-Hetta 1997, 12)



Kuva 5. Suolausrumpu

Rummussa voidaan käsitellä suurempia taljamääriä kerrallaan, mikä nopeuttaa työskentelyä. Taljat suolautuvat suolausrummussa tasaisesti, kun rummun sisällä olevat poikittaiset lankut nostavat suolaa ylös rummun pyöriessä. Suolausaika ja käytettävän suolan määrä riippuu käsiteltävästä taljojen lukumäärästä sekä taljojen laadusta. Suolan imeytymisen voi tarkistaa nahan väristä, jonka pitäisi olla muuttunut kauniin punaiseksi. Syksyn teurastuksissa syyslokakuussa, jolloin talja on paksuimmillaan, myös vastaavasti suolaa tarvitaan säilöntään enemmän.

Suolatut taljat pinotaan kuormalavojen päälle, suojataan muovikalvoilla tai pressulla. Taljat varastoidaan sateelta suojattuun kuivaan ja viileään ulkovarastoon tai -katokseen. Haittaeläinten pääsy varastotilaan on estettävä. (Aikio 2022) Suolattujen taljojen optimaalinen säilytyslämpötila on +2–10 astetta (Eskelinen & Franck 2011, 51).

Jäähdytetyt suolaamattomat taljat voidaan varastoida pakastamalla. Pakastus sopii hyvin taljan pidempiaikaiseen varastointiin. Suolattua taljaa ei voida säilöä pakastamalla, koska suola estää taljan jäätyksen. Suolattu talja voidaan kuitenkin pestä ja kuivata huolellisesti, jonka jälkeen se voidaan varastoida pakastamalla. Ajan myötä pakastus ja koneellinen ilmanvaihto kuivattavat taljaa ja näin ollen haurastuttavat taljan rakennetta. Tätä voidaan pyrkiä estämään suojaamalla talja pakkaamalla se ilmatiiviiseen vakuumiin, suojaamalla taljat muovikalvolla tai pressulla myös pakasteessa. Sulamisen jälkeen pakastetalja palautuu alkuperäiseen vesitilaansa huomattavasti nopeammin kuin kuivattu tai suolattu talja ja tarvitsee vähemmän työvaiheita. (Aikio 2022)

Suolatut taljat voidaan pinota päällekkäin. Suolaamattomat taljat pitää jäädyttää levällään, ennen kuin ne pinotaan pakasteeseen.



Taljaa voidaan hyödyntää niin perinteisenä ilmakeivattuna rekitaljana, mutta myös sisustuksessa käytettävänä koristetaljoina, että jatkojalostettuna asusteissa sekä lukemattomissa muissa eri käyttötarkoituksissa. Pääasiassa syksyn teurastuksissa tulevat taljat hyödynnetään koristetaljoissa parhaiden ominaisuuksiensa vuoksi. Kuitenkin ne taljat, joissa näkyy esimerkiksi elämisen aikana syntyneitä vammoja, kurmujen ja hirvikärpästen tai muiden hyönteisten aiheuttamia jälkiä sekä nylkyhetken repeytymiä voidaan hyödyntää koiranruokateollisuudessa. Niin kutsuttujen märkäporojen taljoista karva irtoaa huonosti, eikä sairaiden porojen taljoja muutenkaan tule käyttää rehujen raaka-aineena. Koirien pururullien valmistuksessa voidaan hyödyntää niin tuoretta, suolattua sekä pakastettua taljaa.

Ilmakeivattun ja muokatun porontaljan tuotanto- ja myyntiopas

https://paliskunnat.fi/ohjeet_oppaat/Ilmakeivattu_ ja_muokattu_porontalja_opas.pdf sisältää tarkat ohjeet taljojen käsittelystä teurastamalla.

3. Toimijoita määrittelevä lainsäädäntö

Puruluurullien valmistuksessa on rinnakkaista lainsäädäntöä. Sivutuotelaki määrittää vastaanotettavan raaka-aineen luokan sekä toiminnassa mahdollisesti muodostuvan sivutuotteen luokkaa. Rehulainsäädäntö määrittää vaatimukset rehujen turvallisuudesta ja käsittelytiloista.

Suunniteltaessa porontaljojen talteenottoa ja valmistamista lemmikkien rehuksi, tulee huomioida, että Rehuhygieniasetuksen mukaan raaka-aineen talteenottajaa (teurastamo) ja rehun valmistajaa (pururullia valmistava yritys) koskevat eri vaatimukset. Lemmikkieläinrehuja saa valmistaa vain rehualan laitoksessa, jonka Ruokavirasto hyväksyy ja valvoo. Raaka-aineet (raakataljat) saa ostaa rekisteröidyltä rehualan toimijalta, jonka toiminnassa sivutuotteet muodostuvat.

Rehu= mikä tahansa suun kautta tapahtuvaan eläinten ruokintaan tarkoitettu aine tai tuote ”

Rekisteröity rehualan toimija= rehun raaka-aineen toimittaja, esimerkiksi teurastamo

Rehualan laitos= rehuja valmistava laitos

Rehuhygieniasetuksen mukaisesti raaka-aineita pururullien valmistukseen voi hankkia vain rekisteröityneiltä rehualan toimijoilta, jotka eivät itse osallistu sivutuotteiden jalostamiseen. Rehualan toimijaksi rekisteröidytään Ruokavirastoon (lomake liite 1). Monet poroteurastamot ovat rekisteröityneitä rehualan toimijoita. Ajantasainen luettelo rehualan toimijoista löytyy Ruokaviraston sivuilta <https://avointieto.ruokavirasto.fi/#/kasvi/toimijat> Rekisteröityminen rehualan toimijaksi on maksullista. Rekisteröitymismaksu on noin 20 euroa (vuonna 2023). Rekisteröitymisestä ei seuraa muita säännöllisiä kuluja. Toimijan tulee ilmoittaa Ruokavirastoon vuosittain toimittamansa rehumäärät. Sivutuotteiden myynti rehuksi edellyttää aina rehualan toimijaksi rekisteröitymistä. (Rehulaki 1263/2020).

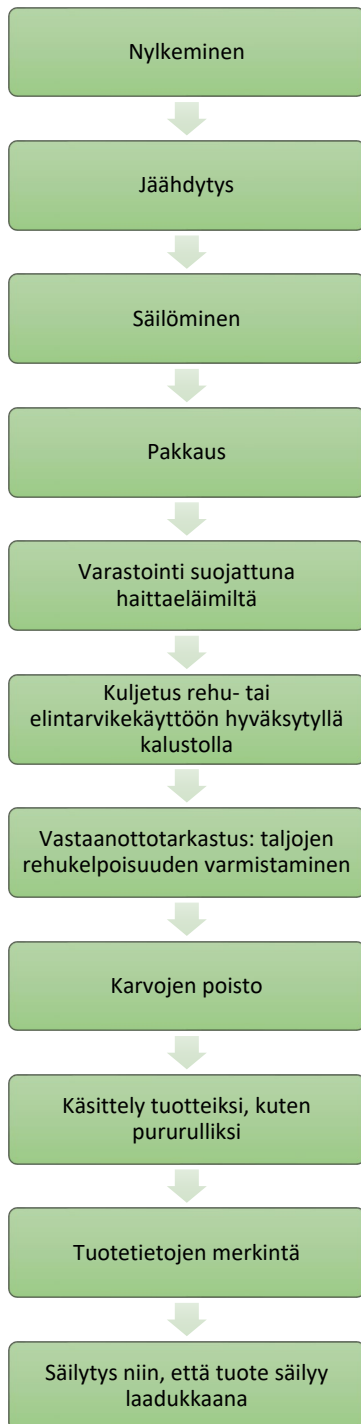
Teurastamo voi hyväksyttää itsensä rehualan laitokseksi, jos siellä on tarvittavat tilat toimintaa varten, mm. erillinen tila, jossa vesi- ja viemärijärjestelmä sekä helposti puhtaana pidettävät pinnat, jotta pesut onnistuvat. Sivutuotteisiin liittyy yleensä korkeampi tautiriski (zoonosiriski) kuin elintarvikkeisiin, koska niihin johdetaan jakeita, jotka eivät välttämättä ole elintarvikkeluokkaa ilman jonkinlaista käsittelyä, esim. kuumennusta tai hapotuskäsittelyä. Ympäristön pilaantumisen estämiseksi jätevedet tulee pystyä johtamaan viemäriin. Tilojen tulee olla pestäviä, jolloin takapihalla teurastuksen yhteydessä pakkaslämpötiloissa esimerkiksi taljoille tehtävä karvanpoistoon liittyvä esikäsitteily ei käytännössä onnistu.

Rehulainsäädännössä perusasiat löytyvät rehulaista 1263/2020, mutta yksityiskohtaisemmat vaatimukset, kuten rehuille hyväksytyt lisäaineet löytyvät EU-lainsäädännöstä. Toiminnassa huomioitavaa lainsäädäntöä:

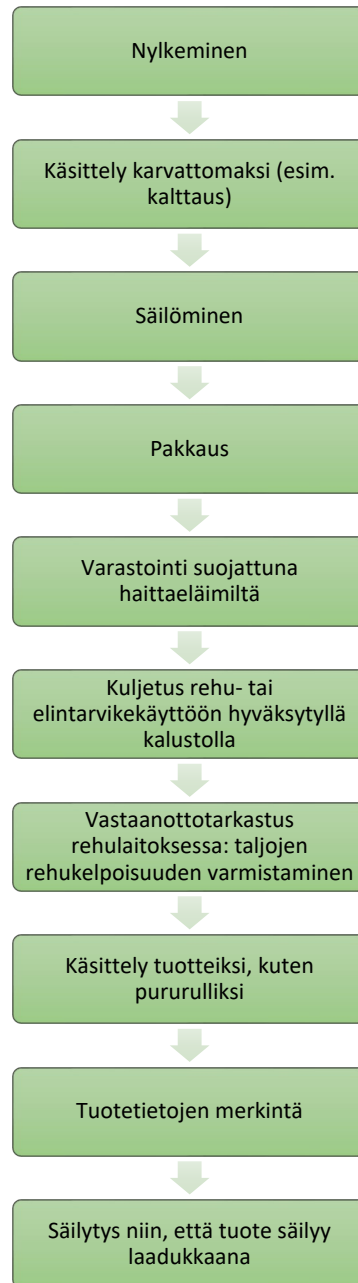
- Rehuhygieniasetus (EY) 183/2005
- Yleinen elintarvikeasetus (EY) 178/2002 (ohjaa mm sivutuotteiden jäljitettävyyttä)
- Sivutuoteasetus (EY) 1069/2009 ja sivutuote toimeenpanoasetus (EY) 142/2011
- Sivutuotelaki 517/2015
- Maa- ja metsätalousministeriön asetus rehualan toiminnanharjoittamisesta 1266/2020
- EU Komission rehualueluettelo 2022/1104
- Asetus eläinten ruokinnassa käytettävistä lisäaineista (EY) 1831/2003 jonka hyväksytyjen rehun lisäaineiden luettelo löytyy linkistä: https://food.ec.europa.eu/safety/animal-feed/feed-additives/eu-register_en

4. Porontalja rehuketjussa

Säilötyn taljan käsittelyprosessi:



Tuoreen taljan käsittelyprosessi:



- Nylkeminen --> teurastamon käytännön mukaisesti
- Jäähdytys --> levitettynä ennen säilömistä TAI välitön karvattomaksi käsittely (esim. kaltaus) ilman lihapinnan liiallista kuivattamista, joka vaikeuttaa karvan irrotusta
- Säilöminen --> suolaus, pakastus
- Pakkaus --> kuormalavoille
- Varastointi --> suojattuna haittaeläimiltä
- Kuljetus --> rehu- tai elintarvikekäyttöön hyväksytyllä kalustolla

Taljan käsittely rehulaitoksessa:

- Vastaanottotarkastus-->ovathan taljat laadultaan rehukelpoisia
- Karvojen poisto -->lemmikeille turvallisilla rehukäytössä sallituilla aineilla
- Käsittely pururulliksi yms. tuotteiksi --> valmistus ja kuivatus
- Tuotetiedot ja säilytys --> tuotteen säilyminen laadukkaana, pakkausmerkinnät

Rehuketjussa olevissa porontaljoissa ei saa alkaa mikrobitoimintaa, eli ne tulee nylkeä, jäähdyttää ja säilöä riittävän nopeasti ja huolellisesti. Oleellista on, että rehu raaka-aine säilyy mikrobiologisesti, kemiallisesti ja fysikaalisesti turvallisena koko valmistusketjun ajan aina valmiiksi tuotteeksi saakka.

Kenttäteurastamoissa ja erotus- ja kotiaidoilla nyljettyjen porojen taljoista voi tehdä pururullia omaan käyttöön mutta niitä ei saa myydä. Kaupallisiin tarkoituksiin lemmikkien rehuksi tarkoitettu porontalja tulee Ruokaviraston linjauksen mukaan nylkeä hyväksytyssä laitosteurastamossa. Lisäksi toimijan tulee rekisteröityä rehualan toimijaksi. Rehuksi tarkoitettujen taljojen tulee olla lihantarkastusprosessin läpikäyneistä poroista. Jos poronruho hylätään lihantarkastuksessa ja hylkäyssyynä on tautiperusteinen, ruho ja kaikki siitä saadut sivutuotteet ovat luokan 2 sivutuotteita. Näin ollen kokoruhohylättyjen porojen taljat eivät ole lemmikkirehukelpoisia, koska rehukelpoisten taljojen tulee olla luokan 3 sivutuotteita.

Porontalja nyljetään kuten teurastamoilla on tapana ja siirretään teurastamon käytännön mukaisesti taljan käsittelytiloihin. Rehuketjussa pidettävät taljat voidaan säilöä (suolata tai pakastaa) ja varastoida muuhun kuin rehukäyttöön esim. muokattavaksi koristetaljoiksi, menevien taljojen seassa teurastamon käytännön mukaisesti, kunhan taljat säilyvät rehukelpoisina. Suolaukseen käytetään riittävän puhdasta suolaa (epäpuhtauksia alle prosentti), kuten esimerkiksi meri- tai vuorisuolaa.

Taljat pakataan kuormalavoille ja ne voidaan tarvittaessa sitoa tai muovittaa. Liian tiivis muovitus voi joissakin tapauksissa edistää taljojen pilaantumista. Taljalavoja säilytetään teurastamon käytännön mukaisesti; suolatut taljat taljavarastossa tai suojattuna ulkotiloissa. Rehujen raaka-aineet tulee kuitenkin säilyttää niin, ettei ne pääse pilaantumaan eivätkä haittaeläimet pääse niihin käsiksi. Taljalavat merkitään maininnalla "luokka 3, ei ihmisravinnoksi". Pakastettavat taljat siirretään mahdollisimman pian pakasteeseen. Jos

taljoja säilötään kuivaamalla, tulee huolehtia, että taljat pysyvät puhtaana, eivätkä haittaeläimet, esimerkiksi linnut pääse sotkemaan niitä ulosteilla. Ohjeistusta taljojen kuivaustelineen rakentamiseen Porontaljojen kuivauksen massatuotanto –julkaisussa: <https://urn.fi/URN:ISBN:978-952-316-445-1>

Taljojen säilöntä ja varastointi tulee toteuttaa niin, että taljat pysyvät rehualan toimijaketjussa. Käytännössä tämä tarkoittaa sitä, että lemmikin rehuksi meneviä taljoja ei voi siirtää kuivattavaksi rehualan toimijaksi rekisteröityneeltä (esimerkiksi teurastamolta) kotiin tai poroidalle kuivattavaksi.

Taljat kuljetetaan valmistettavaksi Ruokaviraston hyväksymään ja valvomaan rehualan laitokseen sivutuotteiden kuljetukseen hyväksytyllä ajoneuvolla. Sivutuotteita ja elintarvikkeita on sallittua kuljettaa samalla, elintarvikekäytössä olevalla ajoneuvolla, jos molemmat on suojattu niin, että elintarviketurvallisuus ei vaarannu. Kaikki elintarvikkeita kuljettavat yritykset eivät kuitenkaan välttämättä ota sivutuotteita kuljetettavakseen. Kuljetus voi olla myös osa rehualan toimintaa, jolloin raaka-aineen ostaja vastaa kuljetuksesta.

Sivutuotteiden, eli myös rehuksi menevien taljojen, mukana tulee olla kaupallinen asiakirja ja sivutuotteet tulee olla merkitty: "luokka 3, ei ihmisravinnoksi". Asiakirjoissa on lähetettävän toimijan tiedot (huom; ei ovaalin muotoista laitostunnusta, koska se on elintarvikkeille) ja vastaanottavan toimijan tiedot. Lisäksi tuotteen tieto, sivutuoteluokka, määrä, tarvittaessa säilytysohje sekä päivämäärä.

Taljojen säilyminen rehu ketjussa edellyttää sitä, että teurastamon omavalvontasuunnitelmassa on mainittu teurastamon ottavan taljoja rehu käyttöön. Lisäksi omavalvontasuunnitelmassa tulee kuvata, miten se tapahtuu (eli tässä luvussa käsitellyt vaiheet; nylkeminen, säilöntä, varastointi ja kuljetus), sekä paljonko taljoja otetaan rehu käyttöön. Lisäksi taljat tulee merkitä tiedoilla: sivutuote 3lk., taljat xx kpl, rehu käyttöön, päivämäärä ja paliskunta.

Rehaturvallisuuden kannalta tärkeää on:

- 1) Estää sivutuotteen pilaantuminen, jotta se säilyy rehu kelpoisena. Taljat käsitellään heti nylkypäivänä suolaamalla, pakastamalla tai suorittamalla karvattomaksi tekevä käsittely, esim. kaltaus.
- 2) Rehujen valmistuksessa ei käytetä aineita, jotka voivat muodostaa vaaran lemmikeille. Käytetään mahdollisimman mietoja aineita, kuten esim. vesikaltaus ja lievä pH:n nosto 7 ->9.

Rehuissa on mahdollista joustaa elintarvikkeita enemmän siinä, että bakteerimäärät nousevat välillä hyvinkin korkeiksi, jos tätä seuraava prosessi on niin voimakas, että bakteerimäärät saadaan hallintaan (eli käsittely tuhoaa bakteerit). Tärkeää rehun laadun kannalta kuitenkin on, että rehuksi menevät jakeet käsitellään lähes vastaavalla tavalla kuin elintarvikkeet; viivytyksettä ja panostetaan säilyttämiseen. Näin niiden laatu pysyy hyvänä eikä valmistus vaadi voimakkaita prosesseja.

5. Suojaimet

Merkittävä osa työturvallisuutta on asianmukainen suojainten käyttäminen. Käsityöpuolella karvanpoistossa eli nivotuksessa pyritään saamaan aikaan mädätysbakteerien tuottamaa taljan hallittua pilaantumista, jolloin karvatuppi mädäntyy ja irtoaa. Sekä nivottaessa että pururullien karvanpoistossa työskennellään herkästi pilaantuvien mikrobeja sisältävien materiaalien kanssa. Pururullia valmistaessa mikrobitoiminta ei saa käynnistyä, jotta rehu- ja eläinrasvan säilytetään. Tämän lisäksi taljan mikrobikanta on erilainen kuin ihmisen, eikä taudinaiheuttajien käyttäytymistä voida täysin tietää ihmisen elimistössä. Tämän vuoksi suojautuminen on tärkeää. Karvanpoistoa voidaan tehostaa erilaisilla kemiallisilla aineilla, jotka voivat olla happamia tai emäksisiä ja iholle sekä limakalvoille päätyessä syövyttäviä. (Aikio 2022)

Suojavaatetuksen tulee olla riittävän peittävä, käsivarret ja jalat kokonaan suojaava. Suositeltavaa on käyttää sadeasua, jotta mahdolliset roiskeet eivät pääse aiheuttamaan vaatteiden värjäytymiä, reikiä tai iho- ja limakalvovaurioita. Pää ja hiukset suojataan joko huivilla tai pipolla. (Aikio 2022)

Kädet suojataan riittävän paksuilla suojahanskoilla, hanskoja on saatavilla eri pituuksissa. Hanskojen tulee olla hyväksytyt kemikaalikäyttöön ja niiden tulee sisältää CE-merkintä. Poikkeustilanteissa voidaan käyttää myös nitrilihanskoja, jotka ovat vinyyliehanskoja kestävämmät. (Aikio 2022)

Suojaesiliinaa voidaan käyttää, mikäli saatavilla ei ole sadetakkia. Huomioitavaa on, että suojaesiliinan kanssa käytetään sadehousuja. Jalkineiksi kumisaappaat ovat hyvät, koska työskennellään veden ja kemikaalien kanssa. Suojavaatetus ja kumisaappaat pidetään puhtaana ja tarvittaessa pestään vähintään 60 asteessa. (Aikio 2022)

Hengitys- ja silmäsuojainten käyttö on tärkeää ja hanskojen ohella myös hengityssuojaimien tulee olla CE-hyväksytyjä. Suositeltavaa on käyttää lisäksi kasvoille roiskesuojaa, mikäli ei käytetä kasvoja peittävää puolinaamarimallista suodatinta. Kemikaalien roiskeet voivat aiheuttaa muun muassa silmälasien sankojen ja linssien vaurioitumista. Puolinaamarimallin suodatin on hyvä valinta. Se ei ole kertakäyttöinen ja siihen on saatavilla eri suodatusteholla olevia suodattimia, joten se käy useammille eri kemikaaleille. Oikean tyyppisen suodattimen valintaa ohjaa mm. suojaimissa oleva värikoodi, kertoen sen suodatustehosta. Suodatustehon lisäksi suodattimen käytössä on huomioitavaa suodattimessa oleva päiväys. Päiväys kertoo suodattimen viimeisen voimassaolo ajankohdan, jonka jälkeen suodatusteho on heikentynyt eikä ole enää turvallinen käyttää. (Aikio 2022)



Kuva 6. Muun muassa suojalasit ja -käsineet ovat tärkeitä varusteita kemikaaleja käsiteltäessä.



Kuva 7. Roiskesuojana kasvoille ja käsivarsille toimivat pitkävartiset suojahanskat ja visiiri. Puolinaamari hengityssuojaimet suojaavat epäpuhtaalta hengitysilmalta.

6. Tuotantotilat

Asianmukaisten suojaimien lisäksi on huomioitava toimitilat, joissa pururullia valmistetaan. Ennen jatkojalostamisen aloittamista tulee raaka-aineen toimittajan, eli esimerkiksi teurastamon, rekisteröityä rehualan toimijaksi ja pururullien valmistajan hakea toimitilalleen rehualan laitoshyväksyntää Ruokavirastolta. Hakemuksen liitteenä tulee toimittaa luonnos omavalvontasuunnitelmasta, jonka jälkeen toimitilat tarkistetaan paikan päällä, jotta määritetyt kriteerit täyttyvät. (Ruokavirasto 2022)

Se, kenen sivutuotteena rehukelpoinen sivutuote muodostuu, rekisteröityy, ja se, kuka valmistaa siitä lemmikkieläinrehua, hakee hyväksyntää rehualan laitokseksi. ”

Toimitilojen tulee täyttää muun muassa Euroopan parlamentin ja neuvoston asetuksen (EY) N:o 1069/2009 artiklan 25 mukaiset hygieniavaatimukset. Näiden vaatimusten mukaisesti muun muassa tuotantotilojen pinnat tulee voida puhdistaa ja desinfioida tehokkaasti, niin että nesteiden poisvaluminen on helppoa. Myös mahdolliset ajoneuvot ja säiliöt tulee voida puhdistaa ja desinfioida tehokkaasti tarvittaessa saastumisvaaran välttämiseksi.

Huomioitavaa tilojen järjestelyissä on myös mahdolliset haittaeläinten, muun muassa lintujen sekä jyräjoiden pääsyn estäminen tuotanto- ja varastotiloihin.

Toimija sitoutuu huoltamaan ja kalibroimaan tarvittavat laitteet ja välineet tietyin väliajoin toimintakunnon ylläpitämiseksi.

Rehuhygienia-asetuksen (EY) N:o 183/2005 mukaisesti rehualan toimijoilla tulee olla HACCP-järjestelmä, joka tarkoittaa vaara-analyysin sekä kriittisten valvontapisteiden järjestelmää. HACCP-järjestelmässä tunnistetaan ja arvioidaan tuotannon eri vaiheissa syntyviä mahdollisia vaaratilanteita, sekä määritellään kriittiset valvontapisteet ja niiden raja-arvot. Järjestelmässä tehdään myös toimintasuunnitelma sen varalta, mikäli raja-arvoista poiketaan joko niiden ala- tai yläpuolelle. (Ruokavirasto 2019)

6.1. Tarvittavat välineet

Taljojen liotukseen ja pesuun tarvitaan riittävän suuria saaveja ja vesiastioita sekä liikutteluun puumeloja/-kauhoja. Tarvittavan saavin tilavuus riippuu työstettävän taljan koosta. Taljan tulisi mahdollisuuksien mukaan olla koko ajan pienessä liikkeessä sekä riittävän väljässä vedessä. Liike nopeuttaa karvan irtoamista nahaksesta. Käytettävien välineiden valinnassa tulee huomioida rehukelpoisuus. (Aikio 2022)

Elintarvikekäyttöön hyväksytyt välineet soveltuvat myös rehukäyttöön, mutta rehukäytössä on mahdollisuus joustaa käyttämällä esimerkiksi puisia kuormalavoja rehutaljojen varastoinnissa. ”



Kuva 8. Muovinen astia, joka on riittävän suuri, on hyvä vaihtoehto taljojen käsittelyyn.



Kuva 9. Puukauhoilla voidaan liikutella taljoja.

pH-mittari on tärkeä apuväline määriteltessä liuoksen happamuutta. pH-mittarin avulla voidaan määrittellä, kuinka vahvan liuoksen talja tarvitsee karvan irtoamiseen, mutta samalla voidaan tarkkailla rehukelpoisuuden säilymistä. PH-arvon ollessa 0–6 välillä on liuos hapan ja pH-arvoilla 8–14 liuos on emäksinen. Arvon ollessa 7 on liuos neutraali. Liian hapan tai emäksinen nahas ei ole turvallinen lemmikkieläimille, jolloin täytyy pohtia nahalle ja mahdollisesti käytetylle kemialliselle aineelle sopivaa neutralisointimenetelmää. (Aikio 2022)



Kuva 10. pH-mittari.



Kuva 11. pH-liuska.

Lämpömittari on pH-mittarin ohella todella tärkeä työväline karvanpoistossa. Karvanpoistossa tavoiteltava lämpötila on matalampi kuin mikä se on ollut eläimen eläessä, noin kädenlämpöinen. Korkeammassa lämpötilassa taljaa liotettaessa tai pestessä mikrobitoiminta käynnistyy ja nahan rehkelpoisuus heikentyy (Eskelinen&Franck 2011, 52). Lämpötilan seuranta tarvitaan myös kaltaamalla sekä pelkällä vedellä tapahtuvaan karvanpoistoon, joissa tavoitellaan tiettyä veden lämpötilaa.

Nesteen ominaispainoa mitataan areometrillä eli Bé-mittarilla, jonka mittayksiköt ovat Beauméja. Bé-mittaria käytetään yhdessä mittalasin kanssa, jolloin Bé-mittari kelluu mittalasisissa mitattavan nesteen pinnalla. Areometrin toiminnan perustana on, että kiinteä kappale, tässä tapauksessa mittari uppoaa nesteessä niin syväälle, että sen syrjäyttämä nesteen paino on sama kuin mittarin. (Eskelinen & Franck 2011, 153) Mittakannuja tarvitaan kemikaalien ja nesteiden määrien mittaukseen. Karvanpoistossa tyypillisesti tavoitellaan arvoa Bé 30 (Aikio 2022). Vaaka on hyvä apuväline mitattaessa kiinteiden aineiden määriä ja taljojen painoa. Näiden lisäksi lopputuotteen painoa on hyvä seurata. Eri kuivausmenetelmillä valmistusaika on hieman eri, joten tuotteen painosta voi päätellä tuotteen valmistumisen. Siinä vaiheessa, kun tuotteen paino ei enää merkittävästi kevene, on tuote kuivunut riittävästi. (Aikio 2022)

Pururullien kuivaamiseen tarvitaan uuni, jonka lämpötila on mahdollista säätää miedolle lämmölle, noin 50 lämpöasteeseen. Teollisuuskäyttöön suunniteltujen kuivausuunien lämpötilan saa säädettyä tarkemmin ja jopa alhaisemmiksi, kuin tavallisessa kotitalouksille suunnatussa uunissa. Kotitalouksille suunnatuissa uuneissa tulee huomioida kiertoilmatoiminto sekä uunien tehokkuus, luukkuu voi joutua kuivauksen ajan pitämään raollaan. Vanha sanonta muistuttaa ”missä voi sulaa, siinä nahka palaa”, eli nahka on hyvin herkkä kuumalle. Friteeraukseen ja karvanpoistossa tarvittavan veden lämmittämiseen tarvitaan keittolevy, riittävän suuri kattila tai teollisuuskäyttöön suunniteltu kippikattila. Friteerauksessa tulee huomioida riittävän hyvä ilmanvaihto sekä friteerauksessa käytettävän öljyn paloturvallisuusasiat. (Aikio 2022)

6.2. Kemialliset aineet

Karvan poistoon käytettävät kemialliset aineet säilytetään lukittavassa kemikaalikaapissa tai varastossa, joihin on asiattomilta pääsy kielletty. Aineet säilytetään omilla alkuperäisissä astioissa, joissa on varoitusmerkinnät. Ilmanvaihdosta on huolehdittava, ettei haitallisia aineita pääse kertymään huoneilmaan. Suositeltavaa olisi, että kemikaalivarasto sijoitettaisiin erilleen tuotanto- ja toimitiloista. On huolehdittava, että vaarallisesti keskenään reagoivat aineet säilytetään erillään toisistaan varastoinnin aikana. Kemikaalikaapissa säilytettävistä aineista tulee pitää ajantasaista kemikaaliluetteloa, josta käy ilmi kaapissa säilytettävät aineet sekä niiden käyttötarkoitus. (Aikio 2022).

Kemikaaliluettelon lisäksi kaikkien kemikaalin käyttäjien helposti saatavilla tulee olla yhteen kansioon koottuna aineiden käyttöturvallisuustiedotteet. Käyttöturvallisuustiedotteesta käy ilmi muun muassa kemikaalin aiheuttamat vaarat, turvallinen varastointi ja käsittely, sekä kemikaalin asianmukainen hävittäminen. Käyttöturvallisuustiedotteet toimitetaan kemikaalin vastaanottajalle maksutta sähköisesti tai paperilla. Tiedote on saatavilla joko suomeksi tai ruotsiksi sekä vaihtoehtoisesti molemmilla kotimaisilla kielillä. (Tukes 2023).

7. Karvanpoisto

Ennen varsinaista karvanpoistoa talja on kulkenut pitkän matkan teurastamolta, kuljetuksen sekä varastoinnin kautta jatkojalostukseen. Tuoreen, vasta teurastetun taljan karvanpoistoon voidaan ryhtyä heti, kun talja on toimitettu rehualan laitokseen jatkojalostukseen. Pakastettu, suolaamaton talja täytyy sulattaa ennen karvanpoistoa.

Suolattu talja tulee pestä ennen karvanpoistoa. Suola liotetaan pois taljasta puhtaassa, mielellään kevyesti liikkuvassa vedessä vähintään vuorokausi, jotta suola on huuhtoutunut mahdollisimman hyvin pois huokosista. Huuhteluvesi vaihdetaan tarpeen mukaan. Talja täytyy palauttaa niin lähelle alkuperäistä olomuotoaan kuin mahdollista. Sen tulee vastata vesitilavuudeltaan lähes tuoretta taljaa ennen kuin karvanpoisto voidaan suorittaa. Huomioitavaa on, että ontto poron karva kelluu sekä huuhteluvedessä että kemiallisia aineita käytettäessä. Karvapuoli voi olla astiassa vedenpinnan yläpuolella niin, että lihapuoli kuitenkin on vedessä ja aineet pääsevät imeytymään karvatuppeen ihonalaiskudoksesta eli taljan lihapuolelta. Niiltä osin, mistä nahas ei kosketa nesteeseen, ei karvatuppi pääse irtoamaan. (Aikio 2022)

7.1. Vesi

Yksinkertaisimmillaan karvanpoisto voidaan suorittaa noin 10 minuutissa pelkkää puhdasta kuumaa vettä apuna käyttäen. Kuumalla vedellä käsitelty talja on yksi turvallisimmista, ellei turvallisin menetelmä lemmikkien kannalta. Kippikattilassa oleva vesi lämmitetään 55-asteiseksi ja taljaa pidetään vedessä 1,5–2 minuutin ajan. Tämän karvanpoistotavan heikkoutena on, etteivät kaikki karvat irtoa pelkällä vedellä. Lisäksi taljan täytyy olla tuore, vasta teurastettu. Karvan lähtöä voidaan kuitenkin tehostaa jo pienelläkin pH:n nostolla (esim. pH 9:ään). PH:n nostoon voidaan käyttää esimerkiksi lipeää. Varastoidusta säilötystä taljasta ei karva pääse irtoamaan, koska nahka on päässyt jo kuivumaan jonkin verran. (Aikio 2022)

Käsitöiden valmistuksessa käytetty nivotusmenetelmä sen sijaan ei sovellu lemmikeille tarkoitettujen rullien valmistukseen. Siinä lopputuotteen anaerobibakteerimäärät nousevat, mikä aiheuttaa riskin lemmikeille. Nämä anaerobiset bakteerit voivat koiran suolistossa hapettomissa olosuhteissa aktivoitua ja aiheuttaa lemmikille terveyshaittaa. Etenkin itiöllisten bakteerien itiöt kestävät voimakkaitakin kuumennuskäsittelyjä, 55 °C vettä.



Kuva 12. Kippikattiloissa tehtävä kuumalla vedellä kaltaaminen on lemmikeille turvallinen menetelmä poistaa karvat taljasta. Kippikattilassa lämpötila kuitenkin vaihtelee eivätkä taljat kaltaannu yhtä tehokkaasti kuin kaltausaltaassa.



Kuva 13. Kaltauksella voidaan poistaa karvat myös taljassa olevista korvista.

Lapin ammattikorkeakoulun hallinnoimassa PoSiHILII –hankkeessa on selvitetty siipikarjan kalttaukseen käytettävän kalttausaltan sopivuutta porontaljalle. Kalttausallas on lämpötilansäätimellä varustettu allas, jonka sisäosassa on irrotettava kori. Alustavissa tutkimuksissa kalttausallas toimii poronkarvan irrotuksessa todella hyvin. Kalttausaltaassa karva irtoaa nopeasti ilman lisäaineita ja mädätysprosessia. (Mattila 2023.) Kalttausaltaan parempi teho kippikattilaan verrattuna perustuu todennäköisesti kalttausaltaan kykyyn säilyttää tasainen lämpötila, joka on taljoille toiminut astevälillä 52-55 ° celsiusta.



Kuva 14. Testikäytössä 120 litran kalttausallas. Teollisesti valmistettuja kalttausaltaita on saatava maailmalta myös isompikokoisena, joilla onnistuu kokonaisen taljan kalttaminen. (Kuva: Niina Mattila).

7.2. Lipeä eli natriumhydroksidi

Natriumhydroksidin, tuttavallisimmin lipeän, yleisin käyttömuoto on vesiliuoksessa. Lipeä on vaaleaa, hajutonta, kiinteää ainesta, joka on vahva syövyttävä emäs. 50-prosenttinen vesiliuos on huoneenlämmössä nestemäistä, mutta sitä väkevämmät nesteet ovat kiinteämmässä olomuodossa. (Työterveyslaitos 2022) Lipeä on rehuaineluettelossa sallittujen aineiden listalla, joten sitä voidaan käyttää karvanpoistoon.

Liuksen pH-arvo nostetaan lipeällä yhdeksään, jolloin liuos on lievästi emäksinen. Lipeällä karvanpoistoon kuluva aika on noin kolme vuorokautta saavissa. Lipeää voidaan käyttää

karvanpoistossa myös yhdessä lämpimän 55 asteisen veden kanssa, jossa taljaa pidetään noin 45 sekunnista minuuttiin. (Aikio 2022)

Nahas turpooa emäksen vaikutuksesta, jonka vuoksi nahka tulee neutralisoida ennen lopputuotteen valmistamista. Neutralisointi voidaan toteuttaa esimerkiksi ”kolmen saavin tekniikalla”, jolloin nahas laitetaan porrastetusti laimeampaan emäsnesteeseen, viimeisen veden ollessa puhdas. Neutralisointi prosessin pituus on noin vuorokausi. Jolloin karvanpoistoon kuluva aika saavissa on noin neljä vuorokautta ilman taljan pesua ja liotusta, jotka pidentävät prosessia vuorokaudella. Tällä menetelmällä karva irtoaa epätasaisesti. Myöskään neutralisointi ei onnistunut, vaan lopputuote jää emäksiseksi, jättäen nahan osittain violetiksi. Pururullat kuivattiin uunissa, joskin lopputuote oli läpikuultavan ohut. Lämpötilan nosto aiheutti pururullan rakenteen haurastumisen. (Aikio 2022)

7.3. Natriumasetaatti + lipeä

Natriumasetaatti on etikkahapon natriumsuola. Lievästi emäksinen aine, jonka pH on välillä 7,5–9. Olomuodoltaan natriumasetaatti on kiinteää, väritöntä tai valkoista ainetta. (is-vet 2019) Sallittujen rehun lisäaineiden luettelossa on natriumdiasetaatti sallittu säilöntäaineena.

Pelkällä natriumasetaatilla karva ei irtoa, koska pH-arvoa ei saada nostettua riittävälle tasolle. Lipeää voidaan kuitenkin käyttää myös yhdessä natriumasetaatin kanssa, jolloin pH arvoa nostetaan välille 11–13. Myös tällä karvanpoisto menetelmällä nahas turpooa jonkin verran, mutta turpoaminen on huomattavasti vähäisempää kuin pelkkää lipeää käytettäessä. Emäksen vaikutuksesta turvonnut nahas neutralisoidaan etikkahapolla, josta valmistetun liuoksen pH-arvo on kolme. Etikkahaposta valmistettu neutralisointiliuos tiputtaa 15 minuutissa pH-arvon 5–6 välille. Karvanpoistoon kuluva aika noin kolme vuorokautta ilman taljan pesua ja liotusta. Pururullat kuivataan uunissa, josta lopputuote ohut ja väriltään vaaleanharmaa. (Aikio 2022)

7.4. Natriumsulfidi eli rikkinatrium

Vesiliukoisena vahvasti emäksinen kellertävä aine, joka haisee mädältä kananmunalta. Väriltään aine on myrkyinvihreää. Vihertävää sävyä voidaan havaita myös uunissa kuivanneessa lopputuotteessa. (Aikio 2022)

Natriumsulfidilla voidaan poistaa karva onnistuneesti, mutta tuote ei ole turvallinen lemmikkieläimille, sillä voimakkaat emäkset eivät poistu kunnolla nahan sisältä, vaikka niitä nahan pinnalta neutraloitaisiin hapolla. Tämä tuli esiin osassa nahkoja parkitsemissivaiheessa hankkeen työpajoissa, jolloin pH neutraalin (7) oloinen nahas muutti parkkiveden pH:n lähelle pH 14. Tämä voimakas emäs on erittäin syövyttävää ja tuli esiin vasta, kun parkkihappo painui nahan sisään ja samalla syrjäytti sinne jääneen voimakkaan emäksen. Natriumsulfidi ei ole sallittujen rehuaineiden luettelossa.

Natriumsulfidia voidaan käyttää karvanpoistossa onnistuneesti yhdessä kalkin kanssa noin kahdessa tunnissa. Menetelmän teho perustuu aineiden karvaa tuhoavaan ominaisuuteen, karva ikään kuin sulaa. Annos 2–4 % kalkkia, 2–5 % natriumsulfidia raakavuodan painosta. Natriumsulfidi neutralisoidaan muurahaishapolla. Karvanpoisto prosessin kesto vajaa kaksi vuorokautta ilman edeltävää taljan pesua ja liotusta. (Aikio 2022)

7.5. Natriumformiaatti

Natriumformiaatti on muurahaishapon natriumsuola. Rakenteeltaan kiinteää, valkoisia kiteitä tai jyviä. Se sitoo kosteutta itseensä sekä hajoaa kuumennettaessa, jolloin aiheuttaa palo- ja räjähdysvaaran. Aineen pH on 7–8,5. Lipeän kanssa pH nousi työpajassa 14. (Aikio 2022). Natriumformiaatti on sallittujen rehun lisäaineiden listalla säilöntäaineena.

Natriumformiaatti yhdessä lipeän kanssa värjää nahksen ruskeaksi. Värytys säilyy myös lopputuotteessa. Karva irtosi nahasta osittain, mutta olisi vaatinut mahdollisesti jatkuvaa liikettä irrottaakseen kaikki karvat. (Aikio 2022)

7.6. Sammutettu kalkki eli kalsiumhydroksidi

Kalkki on rakenteeltaan hienojakoista, pölyävää jauhetta. Sammutettu kalkki on voimakkaan emäksinen, joten asianmukaisten suojainten käyttö on tärkeää. On tärkeää huomioida, että kalkki lisätään aina veteen. (Aikio 2022). EU:n rehuaineluettelosta annetun asetuksen (2022/1104) artiklan 3 mukaan pururullien karvanpoistossa sammutettua kalkki on sallittu 30.5.2028 asti. Tämän jälkeen se mahdollisesti siirtyy rehun lisäaineluetteloon.

Sammutettua kalkkia käytetään käsityöpuolella karvanpoistoon. Kalkista valmistetaan velliä yhdessä suolan ja veden kanssa. Kalkilla suoritettussa karvanpoistossa haasteena on se, että kalkki raskaampana ainesosana painuu astian pohjalle, jonka vuoksi liuosta on sekoitettava muovi- tai puumelalla useita kertoja päivässä, mikäli vedessä ei ole virtausta. Kalkki imeytyy nahkaan, jolloin nahka turpoaa. Nahka täytyy neutralisoida vedellä, jotta kalkki poistuu kudoksista. Neutralisointiin voidaan käyttää niin sanottua ”kolmen saavin tekniikkaa”, jossa kalkkivellin vahvuus laskee porrastetusti 50 prosentista puhtaaseen, kirkaaseen vesiliuokseen. Neutralisointia voidaan tehostaa sekoittamalla liuosta ja puristelemalla nahkaa. (Aikio 2022)

7.7. Etikkahappo

Olomuodoltaan nestemäistä, kirkkaan väristä ja pistävän etikan hajuista syövyttävää ainetta. Ha-pan aine pH 2,4–3,4 välillä. Etikkahappo on vesiliukoista ja sitä voidaan käyttää nahksen neutralointiin.

Etikkahappo sopii lemmikkien pururullien karvanpoistoon. 10 % etikkahappo liuokseen lisätään 7 % taljan painosta suolaa estämään nahksen turpoaminen. Karva irtosi

onnistuneesti, nahas turpoaa aineiden vaikutuksesta hieman. Nahaksen neutralointiin käytetään suolavettä ja lipeää sekä seuraavana päivänä suolavettä. Nahas huuhdellaan puhtaalla vedellä. pH-arvo laskee 6. Karvanpoistoprosessiin etikkahapolla kului aikaa noin 3 vuorokautta ilman taljan pesua ja liotusta. Kun nahas kuivataan ulkona kuivalihahäkissä, lopputuote näyttää ihrapalaselta. Kuivauksessa tulee ottaa huomioon, että tuotteet pysyvät turvallisena, eli pilaantuminen ja haittaeläinten pääsy kuivauspaikkaan estetään. (Aikio 2022)

7.8. Proteaasientsyymi

Suurin osa entsyymeistä on proteiineja, jotka voivat käynnistää tai nopeuttaa biokemiallista reaktiota (Ruokavirasto 2022). Proteaasi on proteiineja hajottava entsyymi (Tieteen termipankki 2023). Proteaasia on esimerkiksi gluteeniyliherkille ja keliakikoille suunnatuissa ruuansulatusta edistävissä tuotteissa, joissa entsyymit pilkkovat viljojen gluteiinia (Apteekkini.fi 2023). Entsyymejä käytetään esimerkiksi hedelmäsäilykkeissä (mandariinit yms.), joissa kuori hajotetaan purkissa kypsyyssään.

Parhaiten karvanpoisto onnistuu proteaasientsyymillä, jopa alle vuorokaudessa. Proteaasientsyymi ilmeisesti pilkkoo karvan karvatuppeen kiinnittävät proteiinit, jolloin karva ei ole tupessa enää kiinni lainkaan. Tuote säilytetään jääkaapissa, noin +4 asteessa. Väriltään neste on ruskeaa ja lähes hajutonta. Haju muistuttaa miedosti käynnyttä simaa tai kotikaljaa. Proteaasientsyymi kestää lämpötilan noston 60 asteeseen saakka.

Sallittujen rehunlisäaineiden luettelosta löytyy kaksi eri proteaasia (ei käännoä saatavilla). Ne ovat Solid and liquid preparation of serine protease (EC 3.4.21.-) tuottanut Bacillus licheniformis DSM 19670 (Luvan haltija DSM Nutritional Products Ltd., jota Unionissa edustaa DSM Nutritional Products Sp. z o. o) [broilerit]) ja Bacillus licheniformis ATCC 53757 and its protease EC 3.4.21.19 (Luvanhaltija Novus Europe NV) [Lihotusta ja munimista varten kasvatetut kanat; pienet lihotus- ja munivat siipikarjalajit: koristelinnut]. (European comission 2023.)

Proteaasientsyymi jättää nahaksen kauniin vaalean sävyiseksi. pH-arvon ollessa lähellä neutraalia, karva ei vielä irtoa täysin. Proteaasientsyymi vaatii pH-arvon 9, jotta karva irtoaa pyyhkäisemällä. PH arvon voi nostaa yhdeksään esim. lipeällä. Proteaasientsyymistä valmistetaan liuos suhteella 4 dl entsyymiä/10 litraa vettä. Karvanpoistossa nesteen ominaispainolle tyyppillisesti tavoitellaan arvoa Bé 30, paitsi proteaasientsyymivalmisteella, jolla riittävä Bé-tulos on 10.

Koska entsyymikäsittely nostaa nahaksen emäksisyyttä pH-arvoon 14, joka on vahvasti emäksinen ja syövyttävä, tulee tuotteen pH saada laskemaan. PH-arvoon voi vaikuttaa esim. neutraloinnilla. Prosessi tarvitsee pH:ta laskevan käsittelyn, joka vaatii lisää perehtymistä. Tämän vuoksi sen turvallisuutta ei pystytty osoittamaan eikä sen käyttö rehuksi ole siksi tällä hetkellä mahdollista Taljat rahaksi-hankkeen työpajassa kokeilemalla COROLASE®-entsyymillä.

Naudan nahasta valmistettavien lemmikkirehutuotteiden karvanpoistoon on patentoitu (patentti: EP2510809B1) menetelmä, jossa käytetään proteaasientsyymiä (Patsnap 2023).



Kuva 15. Proteaasientsyymillä käsitelty nahas on sävyltään kauniin vaalea.



Kuva 16. Proteaasientsyymi käsittely poistaa karvat taljasta erittäin nopeasti ja tehokkaasti.

7.9. Rikkihappo

Rikkihappo on vahva väritön tai rusehtava, hajuton tai lievästi pistävän hajuinen öljymäinen neste, joka tuottaa lämpöä liuetessaan veteen. Rikkihappo on voimakkaasti syövyttävä happo. Happojen niin myös rikkihapon kanssa toimiessa on tärkeää muistaa oikeaoppinen työjärjestys, jossa happo lisätään hitaasti veteen. Työjärjestys, jossa vettä kaadetaan rikkihappoon, aiheutuu kuohuminen, jopa räjähdys. (Työterveyslaitos, 2022). Rikkihappo ei ole sallittujen rehuaineiden listalla.

Rikkihappoa voidaan mahdollisesti käyttää karvanpoistoon ja saada karva irtoamaan onnistuneesti. Euroopan parlamentin ja neuvoston asetuksella (EU) 2019/1148 rajoitetaan yksityishenkilöiden mahdollisuutta hankkia käyttöönsä sellaisia kemikaaleja, joita voidaan käyttää räjähteiden valmistukseen. Tämä asetus ei kuitenkaan koske elintarvikekäytössä kyseisiä aineita käyttäviä toimijoita. Tämä uusi lähtöaineasetus on astunut voimaan 1.2.2021 alkaen. Tämän asetuksen mukaisesti 15–40 painoprosenttinen rikkihappo luetaan kuuluvaksi räjähteiden lähtöaineeksi. (Poliisi 2022).

Yksityishenkilö voi hakea poliisihallitukselta lupaa rikkihapon hankkimiseen ja hallussapitoon. Poliisihallitus ei kuitenkaan voi myöntää lähtöainelupaa kemikaalille, jonka pitoisuus ylittää sallitun ylärajan (40 painoprosenttia). Hakemuksessa tulee käydä ilmi kemikaalin, tässä tapauksessa rikkihapon haluttu enimmäismäärä, enimmäispainoprosentti, käyttötarkoitus sekä selvitys säilytysolosuhteista. Lähtöainelupa on määräaikainen, jonka voimassaoloaika on kerrallaan enintään kolme vuotta. (EU:n lähtöaineasetus 2019/1148).

Hakemusprosessi on pitkä, mahdollisesti jopa useita viikkoja ennen kuin hakijan taustat on selvitetty. Lupahakemuksesta peritään maksuasetuksen mukainen maksu, riippumatta siitä, hyväksytäänkö hakemusta vai ei.

8. Pururullien kuivaaminen

Karvanpoiston jälkeen nahaksesta leikataan halutun kokoisia ja muotoisia palasia, jotka kääritään rullalle ja kuivataan. Pururullat voidaan kuivata joko kuivalihatyyppisesti häkissä kuivaamalla, jolloin ilmankosteuden pitäisi olla riittävän alhainen. Kuivaliahahäkissä kuivaamalla nahas säilyttää vaalean värityksen. Pururullat voidaan myös kuivattaa uunissa, jota käytetään pääsääntöisesti lemmikkieläinten herkkujen kuivaamiseen. Uunissa pururullien ulkonäkö muuttuu läpikuultavaksi. Uunin lämpötila tulee säätää riittävän alhaiseksi. Kuivauslämpötila on noin 55 astetta, riippuen valmistettavasta tuotteesta. Liian korkea lämpötila (yli 60 astetta) polttaa pururullan pinnan ennen kuin rullan sisimmät kerrokset ovat ehtineet riittävästi kuivua ja näin ollen muuttaa rakenteen hauraaksi. (Aikio 2022)

Lemmikkieläinten herkkuja voidaan myös valmistaa uppopaistamalla eli friteeraamalla. Friteeratessa uunissa esikuivatettu nahas paistetaan rypsiöljyssä 180 asteessa. Uunissa kuivattu tuote painuu pohjaan, jonka jälkeen se kypsyyssä nousee nesteen pinnalle. Lopputuotteen paino kevenee friteeraamalla. (Aikio 2022)

Friteeraus on hyvä keino tuhota sekä hapellisissa (aerobiset) että hapettomissa (anaerobiset) olosuhteissa elävät bakteerit. Friteerauslämpötila on niin kuuma, että todennäköisesti myös suurin osa itiöistä kuolee. Itiöt ovat bakteerin kestävin muoto ja ne säilyvät elinkykyisinä perinteisissä, yli 60 asteen bakteerin tuhoamiskäsittelyissä.



Kuva 17. Friteeraus lisää pururullien maittavuutta ja tuhoaa bakteereita.

9. Yhteenveto lemmikeille suunnattujen pururullien valmistamisesta

- Pururullien raaka-ainetaljat hankitaan rekisteröidyltä rehualantoimijalta, omaan käyttöön valmistettavissa pururullissa voi käyttää aidalla nyljetyn poron taljaa
- Tarkista ennen valmistuksen aloitusta, että talja on rehukelpoinen -> siinä ei ole pilaantumisen merkkejä (vihertävää väriä, pahaa hajua tai limaisia alueita)
- Valitse menetelmä, joka on lemmikkieläinten rehuun turvallinen
- Käytetyt aineet löytyvät joko rehuaineluettelosta tai rehun lisäaineluettelosta
- Myytävillä rehuilla tulee olla pakkausmerkinnät
- Muista asiakirjat raaka-aineen hankinnasta (jäljitettävyyden yksi askel taakse) sekä tuotteen myynnistä (jäljitettävyyden yksi askel eteenpäin)
- Valmistettaessa myyntiin lemmikkieläinrehuja, tulee hakea hyväksyntää rehualan laitokseksi

10. Aineluettelo käsitöiden yhteydessä taljan karvanpoistoon ja neutralointiin käytetyistä aineista

Rehukäyttöön suunnatussa taljojen karvanpoistossa käytettävien aineiden valintaa säätelee EU-lainsäädäntö. Käsityöpuolella karvanpoistoon ja neutralointiin käytettyjä aineita ovat:

- Ei sallittu rehukäytössä
- Alumiinisulfaatti eli väkevöity aluna
- Ammoniumsulfidi
- Booraksi eli natriumtetraboraatti
- Formaliini
- Mäntysuopa
- Natriumsulfidi eli rikkinatrium (Na_2S)
- Rikkihappo

Sallittu rehukäytössä (osa rajoituksin):

- maitohappo
- etikkahappo
- Kaliumkloridi
- Natriumformiaatti (E237 ja 1k237 HCOOH -hygieenisyyden ylläpitäjäksi, max 10 000 mg/kg 12 % kosteuden ruuassa)
- Natriumbisulfidi (löytyy sallittujen aineiden listalta, mutta käyttöaikaa ei ole haettu lisää, mahdollisesti poistuva tuote, koodi 1j514ii Huom. ei kissoille)
- Natriumdiasetaatti
- Natriumkloridi
- Salmiakki eli ammoniumkloridi (4d8, saa käyttää kissoilla virtsan pH:n happamoittamiseen, max pv-saanti 5000mg/kg kuivamuonassa, jonka kosteus 12%, pitää titrata NaOH tai NH_3Cl kanssa)
- Lipeä eli natriumhydroksidi
- Muurahaishappo (1k236 hygieenisyyden ylläpitäjä, max 10000 mg/kg 12% kosteuden ruuassa)
- Ruokasuola eli natriumkloridi
- Ruokasooda (natriumvetykarbonaatti)
- Sammutettu kalkki eli kalsiumhydroksidi (sallittu 30.5.2028 saakka)

11. Lähteet

- Aikio, L. 2022. Taljat rahaksi-hankkeen asiantuntijaostopalvelu. Saamelaisalueen koulutuskeskus.
- Apteekkini.fi 2023. GLUTEN GO proteaasientsyymi. Viitattu 27.2.2023
<https://www.apteekkini.fi/GLUTEN-GO-PROTEAASIENSYYY-25-kaps>
- European comission 2023, Search Feed additives. <https://ec.europa.eu/food/food-feed-portal/screen/feed-additives/search> Viitattu 24.4.2023
- Euroopan komissio 2023, Rehun lisäaineita koskeva Euroopan unionin rekisteri. https://food.ec.europa.eu/safety/animal-feed/feed-additives/eu-register_en Viitattu 3.3.2023
- Eskelinen, J. 2011. Kalannahka – parkitsijan opas. Datafun.
- Eskelinen, J & Frank, K. 1999. Harrastajanahkurin käsikirja. Datafun.
- IS-VET Oy. 2019. Käyttöturvallisuustiedote. Natriumasettaatti. Viitattu 9.8.2022
[Natriumasettaatti.pdf \(isvet.fi\)](https://www.isvet.fi/natriumasettaatti.pdf)
- Komission asetus (EU) 2022/1104 Rehuaineluettelosta annetun asetuksen N:o 68/2013 muuttamisesta. Viitattu 3.4.2023. <https://eur-lex.europa.eu/legal-content/FI/TXT/PDF/?uri=CELEX:32022R1104&from=FI>
- Laaksonen, S. 2016. Tunne poro – Poron sairaudet ja terveydenhoito. Wasama Media Oy.
- Lähtöaineasetus (2019/1148). Euroopan parlamentin ja neuvoston asetus 2019/1148, räjähteiden lähtöaineiden markkinoille saattamisesta ja käytöstä, asetuksen N:o 1907/2006 muuttamisesta ja asetuksen N:o 98/2013 kumoamisesta.
- Maa- ja metsätalousministeriön asetus elintarvikehygieniasta 318/2021
- Maa- ja metsätalousministeriö 2023. Rehut. Viitattu 14.1.2023. <https://mmm.fi/elaimet-kasvit/rehut>
- Magga-Hetta, T. 1997. Poronahkatutkimus. Keski-Lapin paino Oy.
- Mattila, N. 2023. PoSiHILLI-hankkeen muistiinpanot.
- Miro, E.P & Riba, M.T.L. 2008. Nahkatyöt. Sarja: Osaavat kädet. Wild Blue Ky.
- Nieminen, M. 1994. Poro – Ruumiinrakenne ja elintoiminnat. Pohjolan sanomat Oy.
- Nore, H. 2021. Nahan jäljillä – Metsien unohdetut aarteet. Readme.fi.
- Patsnap 2023. Patent. Degradable animal chew toy and method of making same. https://analytics.patsnap.com/patent-view/clms?limit=100&_type=semantic&semantic_id=7a9d1163-9f3f-4867-bc99-

6f64896f73aa&patentId=ee439cc9-51e4-4683-a915-61cffee91b35&sort=sdesc&rows=100&page=1&source_type=search_result Viitattu 24.4.2023

Poliisi, 2023. Lähtöainelupa. Viitattu 27.2.2023. <https://poliisi.fi/lahtoainelupa>

Ruokavirasto 2022. Sivutuotteiden luokittelu. Viitattu 18.7.2022 Sivutuotteiden luokittelu - Ruokavirasto

Ruokavirasto 2019. Lemmikkieläinten ruokia eläinperäisistä aineksista valmistavien laitosten vaatimukset. Viitattu 12.2.2023

https://www.ruokavirasto.fi/globalassets/tietoa-meista/asiointi/oppaat-ja-lomakkeet/yritykset/rehuala/ohjeet/lemmikkielainten_ruokien_valmistaminen.pdf

Ruokavirasto 2022. Entsyymit. Viitattu 27.2.2023

<https://www.ruokavirasto.fi/elintarvikkeet/elintarvikeala/ainesosat-ja-sisalto/lisaaineet-aromit-ja-entsyymit/entsyymit/>

Ruokavirasto 2022. Koirien ja kissojen ruoka. Viitattu 17.8.2022 Koirien ja kissojen ruoka - Ruokavirasto

Ruokavirasto 2022. Rehualan toiminnan aloittaminen. Viitattu 26.7.2022 Rehualan toiminnan aloittaminen - Ruokavirasto

Ruokavirasto 2020. Ruokaviraston ohje rehualan toimijoille HACCP-järjestelmän soveltamisesta ja sitä koskevista asiakirjoista. Viitattu 9.8.2022 rehu_12801_1.pdf (ruokavirasto.fi)

Saamelaisalueen koulutuskeskus 2012. Sisnaa poronahkaa –sisnanteon opas. Sisnaa poronahkaa –hanke.

Tammenoksa, U.J. 1926. Nahkurin käsikirja. WSOY.

Tieteen termipankki 2023. Nimitys: proteaasi. Viitattu 27.2.2023

<https://tieteentermipankki.fi/wiki/Nimitys:proteaasi>

Tukes 2023. Käyttöturvallisuustiedote. Viitattu 27.2.2023.

<https://tukes.fi/kemikaalit/reach/kayttoturvallisuustiedote#32c8433a>

Työterveyslaitos 2022. OVA-ohjeet/Natriumhydroksidi. Viitattu 11.8.2022 Onnettomuuden vaaraa aiheuttavat aineet: Natriumhydroksidi (ttl.fi)

Työterveyslaitos 2022. OVA-ohjeet/Rikkihappo. Viitattu 27.2.2023.

<https://ova.ttl.fi/rikkihappo>

Yleinen elintarvikeasetus (EY) 178/2002. Viitattu 12.2.2023. <https://eur-lex.europa.eu/legal-content/FI/TXT/PDF/?uri=CELEX:02002R0178-20210526>

