



SÄILÖREHUT POROJEN RUOKINNASSA



Euroopan unioni
Euroopan aluekehitysrahasto

Vipuvoimaa
EU:lta
2014–2020



HELSINGIN YLIOPISTO
HELSINGFORS UNIVERSITET
UNIVERSITY OF HELSINKI

LAPIN AMK⁷
Lapland University of Applied Sciences

Sisällys

1. Poron ruokinta ja ravitsemus	
1.1 Poron ravinto talvilaitumilla	4
1.2 Hyvinvointia tukeva ruokinta	4
1.3 Ruokinta- ja rehuhygieniaan liittyvät ongelmat	6
1.4 Ruokinnan toteutus	7
2. Tavoitteet poron säilörehulle	
2.1 Viljeltävät nurmiseokset	9
2.2 Luonnonheinät	10
3. Viljelytoimenpiteet	
3.1 Lohkon kunnostus nurmen perustamisvaiheessa	12
3.2 Nurmen kalkitus ja lannoitus	13
3.3 Nurmen perustamistavat	15
3.4 Nurmen talvehtiminen ja täydennyskylvöt	16
3.5 Nurmen korjuu	16
4. Rehun säilöntä	
4.1 Esikuivauksen onnistumisen vaikutus säilöntätapaan	17
4.2 Hygieenisuus, hapettomuus ja happamuus	19
5. Säilörehuanalyysit ja ruokinnan suunnittelu	20
Lähdekirjallisuus	21
Liite 1: Säilörehuanalyysin tulkinta	22
Liite 2: Edustavan rehunäytteen ottaminen	23

Teksti Laura Post, kappaleessa 3 lisäksi
Kirsi Jokela ja Nina Halonen, Lapin AMK.
Kannen kuva Iida Melamies.
Muut kuvat hankkeen kuva-arkistot ja PORUTAKU-hanke.

ESIPUHE

Luonnosta saatavan talviravinnon vähentyminen on johtanut siihen, että talvinen lisäruokinta on välttämätöntä lähes jokaisessa paliskunnassa. Ilmastonmuutoksen myötä porotalous kohtaa yhä useammin kaivuolosuhteiltaan huonoja talvia, jolloin ruokinnan kesto pitenee normaalitalvista.

Porojen talviruokinnalla ylläpidetään porojen kuntoa ja vastustuskykyä, jotta ne selviävät terveinä ja hyvinvoivina talven yli ja tuottavat elinvoimaisia jälkeläisiä. Talviruokintajakso kattaa suuren osan vaaditun tiineysajasta, jolloin ruokinta vaikuttaa myös syntyvien vasojen painoon, selviämismahdollisuuksiin ja jopa vasojen teuraspainoihin.

Eteläisellä poronhoitoalueella talviruokinnasta on jo 30–40 vuoden ajalta kokemusta. Paremmilla talvilaidunalueilla ruokintaa toteutetaan vain kaivuolosuhteiltaan haastavina talvina ja ruokintakokemusta voi olla hyvin vähän. Tarharuokintaan, maastossa tapahtuvaan lisäruokintaan ja hätäruokintaan liittyy omia vaatimuksia rehuille, joita pohditaan tarkemmin oppaassa.

Nurmisäilörehu on yleistynyt porojen ruokinnassa viimeisen kahdenkymmenen vuoden aikana sen suhteellisen edullisen hinnan ja hyvien viljelymahdollisuuksien vuoksi. Yleisimmin säilörehun lisäksi syötetään teollisia täysrehuja. Säilörehun haasteena on sen suuri laadun vaihtelu, johtuen muun muassa hyvin vaihtelevista nurmista ja niiden lannoituksesta, rehun korjuuajankohdasta sekä säilönnän onnistumisesta. Näin ollen jokainen säilörehuerä on erilainen.

Tämän oppaan tarkoituksena on kerätä yhteen olemassa oleva tieto poroille soveltuvista säilörehuista, niiden viljelystä sekä käytöstä talviruokinnassa.

Laura Post
projektipäällikkö, Lapin ammattikorkeakoulu



I. PORON RUOKINTA JA RAVITSEMUS

I.1 Poron ravinto talvilaitumilla

Poro on välityypin märehittäjä. Välityypin märehittäjät käyttävät ravintonaan nopeasti sulavia kasvin osia, eivätkä ne pysty hyödyntämään yhtä tehokkaasti kuitupitoisia kasveja kuin karkearehujen syöjät kuten naudat. Välityypin märehittäjiillä on pienempi pötsi ja rehujen lyhyempi viipymäaika pötsissä ei mahdollista niin tehokasta sulatusta, kuin karkearehujen käyttäjillä. Paksu- ja umpisuoli ovat vastaavasti suuremmat kuin karkearehun käyttäjillä.

Poron aineenvaihdunta on sopeutunut niukkaan talviravintoon ja on osoitettu, että poro voi ilman vakavia seurauksia menettää 15 % elopainostaan talven aikana. Samalla pötsin toiminta hidastuu ja pötsinukka ohenee. Talvisella luonnonravinnolla myös aineenvaihdunta hidastuu.

Luonnon oloissa poron talviravinto nojautuu hyvillä laitu- milla jäkälään ja sitä voi olla yli puolet pötsin sisällöstä. Jäkälissä on, muista talviravintokasveista

poiketen, paljon helposti sulavia sokereita energianlähteeksi. Sen sijaan valkuaisista jäkälissä on niukasti ja valkuaisen sulavuus huono. Myös kivennäis- ja hivenaineita sekä vitamiineja on vähän. Kevättalvella porot alkavat syödä loppoja, joiden valkuaispitoisuudet ovat yleensä hieman suuremmat kuin maassa kasvavilla jäkälillä.

Poro on kehittynyt tehokkaaksi typen takaisinkierättäjäksi talviravinnon niukan valkuaispitoisuuden takia. Talvella veden tarve kesään verrattuna on vain kolmannes. Vastaavasti poron ei ole tarvinnut poistaa suuria määriä tyypeä elimistöstä, joten virtsan väkevöintikyky on heikko.

Jos jäkälää ei ole saatavilla, lisääntyy varpujen, heinien ja sarojen syöminen. Poronhoitoalueen etelä- ja keskiosissa metsälauha on yleinen talviravintokasvi. Porot syövät paremman ravinnon puutteessa myös sammalta alueilla, joissa talvilaitumet ovat ehtyneet. Sammal kuitenkin sulaa huonosti eikä riitä kattamaan poron ravin-

toaineiden tarvetta. Niin jäkälän kuin varpujen, heinien, sarojen ja sammalien tehokas hajotus vaatii pötsimikrobiston toimintaa.

I.2 Hyvinvointia tukeva ruokinta

Porojen talviruokinnalla ylläpidetään porojen kuntoa ja vastustuskykyä, jotta ne selviävät terveinä ja hyvinvoivina. Säilörehu ja teolliset täysrehut eivät täysin vastaa poron luontaista talviravintoa, mutta ovat suhteellisen kustannustehokkaita ratkaisuja.

Porojen teolliset täysrehut ovat yleensä kuitupitoisia ja pötsiä happamoittavien sokereiden ja tärkkelyksen määrää pyritään niissä rajoittamaan, jotta happamuus ei tuhoaisi pötsimikrobistoa ja vaarantaisi eläimen terveyttä. Täysrehuissa pyritään myös mahdollisimman pieniin valkuaispitoi-

Kuva 1. Poron kuntoluokat. Hyväkuntoinen poro on kuntoluokassa 3. Selkärangan nikamat eivät juurikaan tunnu, mutta fileet ovat selkärangan alapuolella.



1 = nälkiintynyt

2 = laiha

3 = hyvä

4 = lihava

suuksiin, sillä säilörehuista tulee yleensä jo poron tarpeisiin nähden paljon valkuaista.

Säilörehujen syönti on selvästi hitaampaa kuin väkirehujen ja siltä osin luonnollinen syöntikäyttäytyminen toteutuu paremmin kuin väkirehuilla, joista poro voi hyvin nopeassa ajassa saada tarvitsemansa energian ja ravintoaineet. Väkirehua porot syövät helposti myös yli tarpeensa, jolloin ne lihovat (kuva 1), mikä ei ole luontaista poron vuodenvaihtelun mukaiselle rytmille.

Lihominen lopputiineyden aikana kasvattaa sikiön kokoa, mikä altistaa vasontaongelmille ja mahdollisesti myös lisää vaatimen energiavajetta ja laihtumista vasannon jälkeen. Laihtuminen heikentää maitotuotosta ja vastustuskykyä, rasittaa maksaa sekä altistaa muille vasannon jälkeisille sairauksille.

Syöty ravinto vaikuttaa voimakkaasti pötsin mikrobien määrään ja lajikirjoon ja sitä kautta poron hyvinvointiin. Ravinnon muuttuessa huomattavasti, menee pötsin mikrobiston muuttamiseen muutamia viikkoja, ennen kuin pötsissä on kyseistä rehua tehokkaasti hajottavia mikrobeja riittävästi. Ruokinta täytyy suunnitella etukäteen ja muutoksia

on pystyttävä ennakoimaan, jotta välttyttäisiin haitallisilta ruokinnallisilta sairaustiloilta.

Säilörehun ja heinän tehokas hyväksikäyttö vaatii kuitua hajottavien mikrobien tehokasta toimintaa. Kuitua hajottavat mikrobit eivät selviä liian happamassa ympäristössä. Jos rehut happamoittavat pötsiä liikaa, poron ruokahalu vaihtelee ja sonta löystyy (kuva 2).

Hapanpötsistä kärsivällä porolla voi vetisen ripulin lisäksi olla hölskyä ja vetinen pötsin sisältö. Pötsin nopea happamoituminen voi äärimmillään johtaa poron kuolemaan. Pötsin happamoitumista aiheuttavat nopeasti hajoavat hiilihydraatit, sokeri ja tärkkelys. Jos rehun liiallisen nopean hajotuksen seurauksena kaasuja syntyy enemmän kuin pötsistä ehtii poistua, poron pötsi täyttyy kaasusta eli se puhaltuu. Karkearehujen kuitupitoisuus vähentää pötsin happamuutta märehtiessä syntyvän syljen kautta.

Myös rehujen valkuainen vähentää pötsin happamuutta, mutta liiallisina määrinä voi aiheuttaa **emäksistä pötsiä**. Myös pilaantunut rehu voi aiheuttaa emäksisen pötsin. Vaikutus pötsin pieneliöihin on saman kaltainen kuin hapanpötsissä. Oireena on ruokaha-

lun vaihtelu ja ripuli.

Lumen tai veden saantiin täytyy kiinnittää erityistä huomiota, jos rehujen valkuaispitoisuus on korkea, jotta ylimääräinen valkuainen voidaan erittää virtsaan. Kun poro joutuu syömään paljon lunta, kuluu sen sulatukseen ja lämmitykseen ylimääräistä energiaa.

Heinämaha tai **vesimaha** syntyy, kun pötsimikrobisto ei kykene hajottamaan liian kortista rehua. Riski heinämahalle kasvaa, jos pötsimikrobiston toiminta on heikkoa esimerkiksi jostakin yllä mainitusta syystä johtuen. Pötsin tilavuus laajenee, eikä se enää pysty supistumaan. Pötsistä voi kuulua hölskettä eläimen liikkeessa.

Märkämaha eli poron kastuminen kainaloista ja vatsan alapuolelta on pitkään liitetty valkuaisyliruokintaan ja myöhemmin hometoksiineihin. Tarttuviin suutulehdukseen liittyvä voimakas syljeneritys voi saada aikaan märkämahasyndrooman.

Kuva 2. Poron sontaluokitus. Sonta löystyy väkirehun osuuden lisääntyessä ruokinnassa ja pötsin happamoituessa. Tällöin säilörehun hyväksikäyttö heikkenee.



1

2

3

4

Valkuaisyliruokinta

Ylimääräinen valkuainen tulee poistaa elimistöstä virtsan mukana. Poro on huono väkevöimään virtsaa, joten liikaa valkuaista saanut poro joutuu syömään hyvin runsaasti lunta.

Raakavalkuaispitoisuuden olisi hyvä olla porojen rehuissa alle 140 g/kg ka. Säilörehuissa vaihteluväli on 90–200 g/kg ka.

Jos energiaa on paljon, voi valkuaispitoisuus olla vähän korkeampi. Energian ja valkuaisen suhdetta pötsissä kuvaa PVT-luku, joka olisi hyvä olla alle 30 g/kg ka. Säilörehuissa vaihteluväli on 0–50 g/kg ka.

Lukujen ylittyessä puhtaan lumen/veden saantiin on kiinnitettävä erityistä huomiota.

1.3 Ruokinta- ja rehuhygieniaan liittyvät ongelmat

Porojen sairastumisia ehkäistään huolehtimalla porojen kunnosta ja vastustuskyvystä. Pitkittänyt stressi, johon poro ei voi sopeutua, heikentää vastustuskykyä. Esimerkiksi epätasapainoinen tai riittämätön ravinnon tai veden saanti sekä kova kilpailu rehuista aiheuttavat pitkittänyttä stressiä ja altistavat sairauksille.

Suuri eläintiheys on riski taudin puhkeamiselle. Ruokinnan toteutuksessa hygienia on ensiarvoisen tärkeää. Terveetkin eläimet erittävät ulosteissaan taudinaiheuttajia, jotka lisääntyvät nopeasti etenkin lämpimillä ilmoilla. Siksi rehu tulee levittää aina puhtaalle alustalle. Taudinaiheuttajia voi olla rehuissa paljon myös, jos säilöntä on epäonnistunut. Saastuneen rehun lisäksi eläin voi sairastua saastuneesta lumesta tai juomavedestä.

Ripulia aiheuttavat ruoansulatushäiriöiden lisäksi monet bakteerit ja loiset. Tartunnallisia suolistotulehduksia esiintyy etenkin vasoilla. Ennaltaehkäisyssä ovat tärkeitä hygienia ja suunnitelmallinen

loislääkitys. Ripulissa nestettä poistuu paljon elimistöstä ja veden tai puhtaan lumen saannin varmistaminen on tärkeää. Yleiskunnon romahdettua yksittäisen sairaa eläimen kohdalla on ensiarvoisen tärkeää tarjota tai tarvittaessa juottaa porolle vettä ja varmistaa siten nesteytys.

Nekrobasilloosi on yleisin poron bakteerisairaus ja kuolinsyy koko poronhoitoalueella. Nekrobasilloosi ilmenee yleisimmin suun ja päänalueen märkäisinä tulehdusina. Poron koparalla tekemä posken karvajakaus on merkki suun alueen ongelmista. Paiseita löytyy yleisesti myös muualta ruoansulatuskanavasta ja keuhkoista.

Nekrobasilloosi-bakteeria esiintyy terveiden eläinten suolistossa ja taudin puhkeaminen vaatii rehun tai veden ulostekontaminaation. Bakteeri pääsee kudoksiin erilaisten haavaumien kautta, joita voi tulla suuhun korsiintuneesta rehusta tai kun nuoret eläimet vaihtavat hampaita vielä 20 kuukauden ikäisinäkin. Juokutusmahaan haavaumia syntyy pitkittyneen stressin seurauksena. Eläinten nälkiintyminen, ha-

panpötsi ja yleensä stressi ovat taudin puhkeamiselle altistavia tekijöitä. Yksilötasolla ongelmia koituu siis ympäristön bakteerimäärän, haavaumien ja yksilön vastustuskyvyn heikkenemisen yhteisvaikutuksesta. Sorkkamuo-toa eli **slubboa** voi esiintyä likaisissa tarhoissa.

Myös **kolibakteerit** kuuluvat suoliston normaaliflooraan ja osa niistä sairastuttaa etenkin nuoria eläimiä rehun tai veden ulostekontaminaation kautta. Oireet vaihtelevat äkillisestä kuolemasta veriseen tai vetiseen ripuliin sekä keskushermosto-oireisiin.

Listerioosi leviää pilaantuneen rehun välityksellä. Listeria-bakteeri on yleensä alunperin peräisin maaperästä, mutta lisääntyy huonosti säilyneessä säilörehussa pitoisuuksiin, jotka ovat poroille vaarallisia. Listeria voi tarttua myös emästä sikiöön istukan kautta. Etenkin pikkuvasoilla se aiheuttaa kuolemaan johtavia verenmyrkytyksiä ja vanhemmilakin eläimillä silmätulehduksia, väliaikaista sokeutumista, keskushermosto-oireita (esimerkiksi ympyrän kiertämistä), luomisia, heikkoja vasoja ja vasakuolemia.

Myös klostridit rikastuvat huonosti säilyneessä säilörehussa. Klostrideja esiintyy maaperässä ja terveiden eläinten suolistossa. Taudin puhkeaminen eläimessä vaatii samantyyppisiä ruoansulatuskanavan vaurioita kuin nekrobasilloosissakin. Tapaukset ovat yleensä yksittäisiä ja erittäin äkillisiä. Yleensä **klostridioosiin** sairastunut eläin löytyy kuolleena ilman aikaisempia havaintoja oireista.



Kuva 3. Kun väkirehun levittää rehuvaunulla nopeasti ja laajalle, porot rauhoittuvat syömään.

Homeiden erittämät myrkyt eli mykotoksiinit aiheuttavat suuriina pitoisuuksina terveysongelmia. Homeista rehua ei tule koskaan syöttää eläimille, mutta mykotoksiineja voi olla myös rehussa, joissa ei näkyvää hometta ole. Tehokkaasti toimiva pötsimikrobisto hajottaa mykotoksiineja, mutta esimerkiksi pötsin happamuudesta johtuva mikrobitoiminnan heikkeneminen ja rehujen lyhyt viipymäaika pötsissä lisäävät haitallisia vaikutuksia.

Porojen jäkälissä voi myös esiintyä useita eri homemyrkkysyjiä. Riski homeiden esiintymiselle on suurin, kun lumi sataa lauhan syksyn jälkeen sulaan maahan ja lämpötila maan pinnassa pysyy nollan yläpuolella. Eniten myrkkysyjiä on todennäköisesti jäkälän alaosissa.

Mykotoksiinit heikentävät rehun syöntiä ja lisäävät tulehduksia. Lisäksi ne voivat vaurioittaa sisäelimiä, vaikuttaa keskushermostoon sekä hormonitasapainoon ja aiheuttaa jopa luomisia. Lisäksi voi esiintyä allergisia oireita, ripulia ja laihtumista.

1.4 Ruokinnan toteutus

Poron ruokinta ei ole yksilökohtaista ruokintaa vaan tokkaruokintaa, jolloin rehujen jakautuminen yksilöiden välillä on epätasaista. Heikoimmat yksilöt saavat tokassa vähiten ravintoa. Kun rehumääriä säädetään heikoimpien yksilöiden mukaan, lihovat vahvimmat yksilöt. Siksi tulisi pyrkiä porojen iän ja kunnan suhteen mahdollisimman tasaisiin ruokintaryhmiin. Jos rehujen määrää yritetään liiaksi rajoittaa, lisääntyvät eläinten väliset yhteenotot ja stressi.

Stressiä voidaan yrittää vähentää levittämällä rehu mahdollisimman laajalle, jotta kaikki uskaltaisivat syödä rauhassa ja väistämistilaa olisi. Väkirehun jako kannattaa suorittaa nopeasti, jotta porot rauhoittuvat syömään, eivätkä kulje rehunjakajan perässä koko jakomatkaa (kuva 3).

Yhdeksi toimivaksi tavaksi on havaittu, että uudet säilörehut kannattaa jakaa ensimmäisenä, jolloin porot eivät ole niin nälkäisiä väkirehujä jaettaessa. Kun väkirehua ei syödä tyhjän pötsiin, pötsi myös happamoituu vähemmän ja kuitua hajottavat mikrobit pysyvät paremmin hengissä.

PORUTAKU-hankkeessa havaittiin silputun säilörehun syönnin olevan huomattavan paljon parempaa, kuin samalta lohkolta samanaikaisesti korjatun silppuamattoman rehun. Monet poronhoitajat ovat huomanneet saman ja silppuavat paaleja ruokinnan yhteydessä. Jos rehun levitys puhaltamalla ei ole ruokintateknisesti välttämätöntä, kannattaa silppu tehdä jo korjuuvaiheessa sellaisella paalaimella, johon saa riittävästi teriä. Silputtu rehu tiivistyy paaliin huomattavasti pitkää silppua paremmin, jolloin myös muovikustannukset ovat pienemmät.

Säilörehuja, joissa on paljon epäedullisia kasveja tai kasvin osia, kuten sulamatonta kortta, ei kuitenkaan välttämättä kannata silputa. Jos rehu silputaan hyvin lyhyeksi, vaikeutuu valikointi.

Poro syö nälkäänsä myös epäedullisia kasveja tai niiden osia, jos muunlaista rehua ei ole saatavilla. Säilörehusta tulee jäädä jäljelle vähintään 5–10 %, kun uuden rehun jako on jo ajankohtaista. Kortisilla ja paljon haitallisia kasveja sisältävillä rehuilla jäämiä on jäätävä jopa enemmän, jotta heikoimmankaan yksilön ei tarvitse syödä huonoa rehua. Kortisella rehulla poroilla ei kestä olla nälkä.

Vain märehtijät pystyvät kunnolla hyödyntämään nurmien kuitua energianlähteenään, mutta väkirehumäärän ollessa suuri, kuitua hyödyntävien pötsimikrobien toiminta heikkenee. Kilon päivittäisellä väkirehuannoksella ja

vapaalla säilörehun syönnillä porojen väkirehuprosentti on yli 40. Osuus on erittäin suuri verrattuna muihin ruokittuihin tiineisiin märehitijöihin. Laskennallisesti porojen pitäisi tulla selvästi vähemmällä toimeen.

On mahdollista, että säilörehun hyväksikäyttö on heikkoa nykyisillä toteutuneilla rehumäärillä ja ruokintatavoilla. Voi olla, että pienemmällä väkirehumäärällä porot pystyisivät hyväksikäyttämään säilörehun kuidussa olevan energian paremmin. Tutkimuksissa on saatu hyviä tuloksia päivittäisellä 300 gramman väkirehumäärillä ja vapaasti saatavalla nuorena korjatulla timoteisäilörehulla, kun ryhmän koko on ollut alle kymmenen vaa-dinta. Käytännön ongelma on kuitenkin väkirehun epätasainen jakaantuminen useiden kymmenien ja jopa satojen porojen ruokintaryhmissä, jolloin pienillä väkirehumäärillä heikoimmat yksilöt voivat jäädä kokonaan ilman.

Maastoruokinnassa vältytään monilta tarharuokinnan eläintiheyteen liittyviltä haasteilta ja sitä kannattaa mahdollisuuksien mukaan suosia. Maastoruokinnassa lisärehuilla pyritään täydentämään laitumen puutteita ja helpottamaan porojen paimennusta. Säilörehut ja heinät pitävät porot väkirehuja paremmin koolla, sillä niiden syönti on hitaampaa.

Lisäruokinta maastoon tulee aloittaa ennen kuin porojen kunto heikkenee. Rehumäärien tulee olla sellaisia, että liiallisilta yhteenotoilta vältytään.

Maastoruokinnan haasteena on, että hyvin huonokuntoisia poroja voi tulla ruokintapaikalle vielä pitkään ruokinnan aloittamisen jälkeen. Totutusruokinta yksittäi-

sille eläimille voi olla vaikeaa järjestää maastossa, mutta poro ei välttämättä selviä tarharuokintaan kuljetuksesta ja muutoksesta aiheutuvasta stressistä. Siksi maastoruokinnassa on erityisen tärkeää, että säilörehu ja heinä ovat hyvin lehteviä.

Kortiset rehut soveltuvat muutenkin maastoruokintaan huonosti, jos lisärehujen määrä pyritään pitämään minimissään. Jos laitumelta ja lisärehuista tulee yhteensäkin niukasti energiaa, syövät heikoimmat paremman puutteessa porot paljon korsia. Samalla riski nekrobasilloosille kasvaa.

Hätäruokinnalla tarkoitetaan tilannetta, jolloin porojen ravinnon saanti luonnosta heikkenee nopeasti esimerkiksi lumeen muodostuvien jääkerrosten estäessä kaivun. Hätäruokinta tulee aloittaa mahdollisimman varhaisessa vaiheessa ennen kuin eläimen ja sen pötsin kunto heikkenee selvästi. Käytännössä poronhoitajan tulee varautua siihen, että hyvälaatuis-ta ja lehtevää rehua on saatavilla porolle, jos kaivuolosuhteet heikkenevät nopeasti.

Nälkiintyneellä eläimellä pötsinukka surkastuu, pötsin seinämä ohenee, pötsi tyhjenee ja mikrobi-toiminta heikkenee. Nälkiintyneen poron elvytysruokinta on erittäin tarkkaa, sillä korret voivat puhkaista pötsin ohentuneen seinämän. Pötsin mikrobisto pitäisi saada vähitellen herätettyä henkiin ja pötsinukka kasvamaan, jotta ravinteet voivat imeytyä tehokkaasti pötsistä verenkiertoon.

Tarharuokinnassa väkirehuja käytetään täydentämään säilörehun puutteita.

Huonoja tarhaolosuhteita ei voi paikata hyvälläkään ruokinnalla. Tarharakennelmat ovat suuri kertainvestointi, mutta koska niiden käyttöikä on pitkä, ei niiden osuus ruokinta- ja hoitokustannuksista nouse kovin suureksi vuositasolla. Poroille kannattaa rakentaa mahdollisimman väljät olosuhteet ja pyrkiä selvästi minimisuositusta (50 poroa/ha) pienempään eläintiheyteen. Tällöin tarha pysyy puhtaampana, puhdasta lunta vedentarpeen täyttämiseksi on paremmin saatavilla ja tautipaine sekä eläinten kokema stressi toistensa väistämistä vähenevät.

Tarhat tulee siivota ennen uutta ruokintakautta, jotta hyvä tarhahygienia säilyy. Etenkin vasat ovat alttiita sairauksille. Tarhasta saatavien loistartuntojen ehkäisemiseksi vähintään vasoille olisi hyvä tarjota tarha-alue, jossa poroja ei ole pidetty edellistalvena. Tarhan ruokintapaikan sijoittaminen pellolle mahdollistaa kynnön, jolloin loistaakka kevenee. Myös kulottaminen vähentää loisten munia.

Vapaa veden tai puhtaan luomen saanti on edellytys eläimen hyvinvoinnille. Jos vettä on niukasti, kuona-aineita ei saada poistettua verestä ja eläin voi huonosti. Tällöin riski monenlaisille sairauksille sekä luomiselle kasvaa. Mikäli tallaamatonta lunta ei ole, tulee sitä tarhaan järjestää. Myös sula vesi lämmitettävästä juoma-astiassa on hyvä ratkaisu, kun porot siihen tottuvat.

Jos mahdollista, tarha kannattaa rakentaa sulana pysyvän lähteen yhteyteen. Sulamis- ja pintavedet eivät täytä hygienia-vaatimuksia. Mikäli porot juovat epäpuhdasta vettä tai hamuavat

lunta aidan toiselta puolelta kannattaa pohtia, onko puhdasta lunta todellisuudessa saatavilla vapaasti.

Myöhemmin talvella tarhaan tulevat yksilöt kannattaa ensin kuntouttaa ja niiden vointia seurata erillisessä karsinassa mahdollisten tautien leviämisen estämiseksi. Jos niitä ei ole mahdollista pitää omana ryhmänä, tulee ne sijoittaa mielellään vähintään pareittain sellaiseen ryhmään, jossa ne pärjäävät loppu-ruokintakauden.

2 TAVOITTEET PORON SÄILÖREHULLE

2.1 Viljeltävät nurmiseokset

Säilörehun avulla porotilalla on mahdollista lisätä rehuomavaraisuutta ja pienentää ostorehujen hintamuutoksiin liittyvää taloudellista riskiä. Ympäristön näkökulmasta on ehdottomasti parempi pyrkiä siihen, että porojen tarvitsemat ravintoaineet on tuotettu paikallisesti, eikä tuotu poronhoitoalueen ulkopuolelta.

Vaikka nykyiset viljelykasvit eivät ole porolle täysin optimaalisia valkuaisen ja kuidun osalta, on kasvinjalostuksella pystytty parantamaan maittavuus-, sulavuus- ja satoisuusominaisuuksia moniin luonnonkasveihin verrattuna.

Pohjoisen lyhyt kasvukausi ja talven pakkaset rajoittavat viljelykasvivalintaa ja ongelmaksi tulee sadon muodostus sekä talvehitiminen. Poronhoitoalue kuuluu lähes kokonaisuudessaan viljelyvyöhykkeeseen 5. Viljeltäviltä kasveilta vaaditaan hyvää talvenkestävyyttä ja nopeaa kasvua lyhyen kasvukauden aikana.

Nurmien viljeleminen eri kasvien seoksina lisää satovarmuutta vaihtelevissa kasvuolosuhteissa ja parantaa ravinteiden hyväksikäyttöä. Nurmiseoksien haaste on laadun ennustettavuuden heikkeneminen puhtaisiin kasvustoihin nähden. Yleisimmät porojen nurmiseokset ovat timotei- ja nurminatapohjaisia.

Säilörehun syöntiin vaikuttavia tekijöitä on tutkittu poroilla vielä melko vähän. Kuivempien rehujen syönti vaikuttaa olevan parempaa kuin märempien. Sokeri lisää säilörehun syöntiä, vaikka suurina pitoisuuksina se voi happamoittaa pötsiä. Luultavasti sulavampaa rehua porot syövät enemmän muiden märehitijöiden tapaan.

Timoteipohjaisten nurmien toinen sato on yleensä ensimmäistä satoa lehtevämpää ja etenkin silloin, jos ensimmäisen sadon korjuu viivästyy ja timotei on tähkälä ensimmäistä satoa korjatessa. Tällöin ensimmäinen sato on korista, ja poro jättää rehusta paljon syömättä, jos valinnan varaa on. Koska timotei tuottaa vain yhden tähkän kesässä, toiseen satoon jää pääasiassa lehtiversoja ja sadot ovat keskenään hyvin erilaisia ruokinnassa. Jos timotei pääsee vanhaksi, tulee säilörehua antaa niin paljon, ettei kenenkään tarvitse syödä huonosti hyödynnetäviä korsiä.

Nurmi- ja etenkin ruokonata kestävät timoteita paremmin kiuuutta, mutta eivät ole lehtevyydestä huolimatta niin maittavia kuin timotei naudoilla tehdyissä kokeissa. Ruokonadan jälkikasvukyky ensimmäisen niiton jälkeen on timoteita parempi, mutta se myös vanhenee nopeammin.

Ruokonata on nurminataa hieman satoisampi. Ruokonata syrjäyttää vähitellen kasvustossa alaa timoteilta, joten sen määrä on hyvä olla nurmiseoksessa maksimissaan 10–15 prosentissa. Nurminata näytti pysyneen timoteita paremmin poronhoitajien nurmi-lohkoilla kesän 2021 havainto-lohkoilla.

Puna-apilaa käytetään porojen nurmissa melko vähän sen timoteita suuremman valkuaispitoisuuden vuoksi. Puna-apilassa on hyvin vähän kortta, se vanhenee nurmikasveja hitaammin ja siinä mielessä se on porolle eduksi. Puna-apilan on havaittu osana nurmiseosta lisäävän nautojen säilörehun syöntiä ja sitä kautta vähentävän ostorehujen tarvetta. Puna-apila ei menesty kovin hyvin multavilla lohkoilla ja turvemaila, ja se on herkkä varjostukselle ja seisovalle vedelle. Alsikeapila menestyy paremmin tällaisilla lohkoilla, mutta ei ole niin satoisa kuin puna-apila. Käytännössä kolmannen vuoden nurmissa on enää hyvin vähän apilaa jäljellä pohjoisen kasvuoloissa.

Apiloissa on runsaasti vettä ja ne puskuroivat säilöntäaineen vaikutusta, joten säilöntäaineen annostusta kannattaa hieman lisätä. Suositeltu apilan osuus porojen nurmissa on 10 prosenttia siemen-seoksesta, jolloin valkuaispitoisuus ei vielä nouse kovin suureksi. Käytännössä on kuitenkin havaittu, että pienillä apilansiemenmäärillä on tyypillisesti ensimmäisessä sadossa selvästi pienempi apilapitoisuus kuin toisessa. Apila on syväjuurinen typensitojakasvi, joten sen käyttö nurmiseoksessa vähentää lannoitetytyn tarvetta.

Yksivuotisia raiheiniä voidaan käyttää nurmia perustettaessa suojakasveina lähinnä porotarhoissa olevilla nurmilohkoilla, josta porot voivat laiduntaa runsaan jälkikasvun. Raiheinää sisältävä säilörehu maittaa poronhoitajien kokemusten mukaan poroille erinomaisesti mahdollisesti korkean sokeripitoisuuden ja lehtevyyden vuoksi, mutta valkuaispitoisuuden vuoksi porojen veden saantiin on kiinnitettävä erityistä huomiota. Säilönnän kannalta haasteena on raiheinän märkyys. Italianraiheinässä on korkea sulavuus, mutta myös valkuaispitoisuus ja sen laatu pysyy pitkään hyvänä kasvuston vanhetessa, toisin kuin westerwoldinraiheinällä. Westerwoldinraiheinä on nopean kasvurytminsä vuoksi satoisampi, mutta maittavuudeltaan huonompi naudoilla tehdyissä kokeissa. Myös englannin raiheinä on pohjoisessa yksivuotinen.

2.2 Luonnonheinät

Väitetystä luonnonkasvien timoteita hitaammasta vanhenemisesta ei ole riittävästi tutkimustietoa. Väite voi perustua siihen, että monet luonnonkasvit eivät muodosta vahvaa kortta vanhetessaan, jolloin porot syövät melko tarkasti vanhanakin korjatun säilörehun. Syömättä jääneiden korsien määrä ei kerro suoraan, mikä on syödyn rehun sulavuus ja paljonko eläin saa siitä energiaa ja ravintoaineita.

Luonnonkasvustoissa ajatellaan olevan porolle hyvin sopivia yrttimäisiä kasveja. Osa kasveista voi kuitenkin sisältää haitallisia yhdisteitä. Ongelmana on se, että kasvien esiintymiseen lohkoilla tai niiden osissa ei voida juuri-

kaan vaikuttaa. Jos haitallisia kasveja on erityisen runsaasti, voivat porot alkaa oireilla.

Luonnonoloissa poro valikoi syömänsä kasvit hyvin tarkkaan, jos valinnanvaraa on. Aivan täysin ei vielä ymmärretä mihin valikointi perustuu. Porot pyrkivät kuitenkin välttämään paljon sulamatonta kuitua sisältäviä kasveja ja niiden osia. Myös haitta-aineet, jolla kasvit pyrkivät ehkäisemään syödyksi tuleamista, heikentävät maittavuutta ja ravinnon hyväksikäyttöä.

Piioksidia on paljon kovalehtisissä ja -kortisissa kasveissa, kuten niittylauhassa, joka maittaa eläimille huonosti. Niitty- ja rön-syleikin sekä kulleron ranunkuliiniglichosidi ja protoanemoniini aiheuttavat suurina pitoisuuksina veristä ripulia, kouristuksia ja virtsatietulehduksia.

Eri luonnonkasveista koostuvaa seosnurmea pidetään poroille edullisena niukan valkuaispitoisuuden johdosta. Toisaalta esimerkiksi nokkosessa, hierakoissa ja aho- ja niittysuolaheinässä voi

kuitenkin olla viljeltyjä nurmia enemmän raakavalkuaista. Kasveissa, joissa on korkea raakavalkuaispitoisuus, voi olla myös korkea nitraattipitoisuus, joka yli 15 g/kg ka pitoisuuksina voi syövyttää eläimen limakalvoja, aiheuttaa ripulia ja lisätä mahasuolitulo-lehduksen riskiä. Myös luomisia ja hengitysvaikeuksia voi esiintyä pötsimikrobiston muuttaessa nitraatit nitriiteiksi. Naudoilla myrkytykset esiintyvät yleensä joukkosairastumisina ja kuolemina.

Luonnon sekakasvustojen kasvurytmi poikkeaa osittain viljeltyistä nurmista. Esimerkiksi pitkää kuivuusjaksoa seuraava sade mahdollistaa luonnon sekakasvustoissa uusien kasviversojen kasvuunlähdon myöhäänkin kasvukaudella (kuva 4). Uudet kasviversot nostavat rehun valkuaispitoisuuden herkästi liian suureksi.

Kuva 4. Kuivuusjaksoa seuranneen sateen jälkeen luonnonkasvustosta voi lähteä vielä heinäkuussakin kasvuun uutta nurmea, joka nostaa rehun valkuaispitoisuutta huomattavasti.



Joissakin luonnonkasveissa on myös huono D-arvo, joka kuvaa sulavuutta, ja heikentää nurmen käyttökelpoisuutta poron energianlähteenä. Luonnonkasvustot ovat hyvin vaihtelevia ja esimerkiksi turve- ja kivennäismailla kasvustot poikkeavat merkittävästi toisistaan (kuvat 5–8).

Niittylauha ja juolavehnä ovat ensimmäisiä kasveja, jotka lähtevät valtaamaan alaa kylvöheiniltä. Molempia havaitaan runsaasti vanhoissa nurmissa kaikilla maa-lajeilla, mutta eläinten ravitsemuksessa erityisen heikkona kasvina pidetty niittylauha kasvaa turve-mailla vielä voimakkaammin kuin kivennäismailla. Luultavasti niittylauhan suuri osuus kasvustossa on myös yksi syy, miksi jänkäheiniä pidetään poroille huonoina rehuina. Juolavehnan ravitsemuksellinen arvo on yleensä ollut tutkimuk-sissa vähän timoteita heikempi ja siinä on yleensä hieman suurempi valkuaispitoisuus.

Voikukan etu poron näkökul-masta on matala kuitupitoisuus, eikä se tee ollenkaan vahvaa kort-ta. Samaan aikaan ja samalla ta-valla lannoitetun voikukan su-lavuus on ollut heikempi kuin timotein, mutta sen valkuaispitoi-suus on timoteita suurempi.

Voikukka on nurmikasveja haasteellisempi säilöä, sillä se on selvästi kosteampi ja siinä on kor-kea puskurikapasiteetti, joka es-tää pH:n laskua säilönnän aikana. Säilöntäainetta kannattaa käyt-tää enemmän kuin nurmikasveille mikrobien hajotustoiminnan py-säyttämiseksi säilörehussa.

Suuri kaliumpitoisuus säilö-rehussa on yleensä merkki luon-nonkasvien, etenkin voikukan, suuresta osuudesta. Suuri mää-



Kuva 5. Rehevä kivennäismaan timoteipelto? Todellisuudessa kasvustosta 62 % on juolavehnnä, joka helposti sekoitetaan timoteihin. Juolavehnnä on ensimmäisiä kasveja, jotka alkavat vallata alaa viljellyiltä kasveilta.



Kuva 6. Luonnonheinän valtaama lajikirjoltaan tyypillinen kivennäismaan lohko.



Kuva 7. Kolme vuotta sitten uusittu jänkäpelto, jossa niittylauha on vallannut voimakkaasti alaa timoteilta. Juolavehnnä kasvustossa on 36 % ja timoteita 39 %. Niittylauha muodostaa harmaana huojuvan röyhmeren.

Kuva 8. Niittylauha mätästää voimakkaasti.



rä kaliumia heikentää magnesiumin imeytymistä, etenkin jos kalsiumia on vähän. Magnesiumin puutos tunnetaan lypsylehmillä laidunhalvauksena ja riski lisääntyy korkeilla valkuaispitoisuuksilla. Luonnonsekakasvustoissa kivennäissuhteet voivat olla myös hyvin poikkeavat viljeltyihin nurmiin verrattuna.

Luonnon sekakasvustot ovat yleensä selvästi viljeltyjä kasvustoja harvempia ja satotaso jää heikommaksi. Tämä lisää korjuukustannuksia. Realistinen satotavoite tulee ottaa huomioon myös lannoituksessa. Jos odotettu satotaso on puolet vasta perustetusta timoteinurmesta, kannattaa lannoitustasoakin kohtuullistaa.

Vaihtelevasta raaka-aineesta tehtyjen pyöröpaalien ravintoainesisältö vaihtelee, jolloin ravintoainesaannin täydentäminen ostorehuilla vaikeutuu. Aumoissa ja siiloissa lohkojen välinen vaihtelu tasaantuu.

Käytännössä haitallisista luonnonkasveista johtuvien myrkytysten jäljille päästään harvoin. Nauatiloilla on havaittu, että mitä enemmän nurmessa on luonnonkasveja eli rikkaa, sitä vähäisempää on maidon tuotanto ja eläinten kasvu, vaikka ruokinnan valkuaispitoisuus olisi riittävällä tasolla. Ongelmana voi olla luonnonkasvien heikompi syöntimäärä tai energiapitoisuus. Poroilla ei ole tehty vielä riittävästi tutkimusta tämän asian varmistamiseksi.

3 VILJELYTOIMENPITEET

3.1 Lohkon kunnostus nurmen perustamisvaiheessa

Nurmet kannattaa uusida, kun epäedullisten rikkakasvien määrä kasvustossa lisääntyy voimakkaasti ja

satotaso heikkenee. Jos pellostä saadaan kunnan sato, riittää hyvin karkeasti laskettuna kolme hehtaaria sadan poron talviseen tarharuokintaan väkirehulisän kanssa. Tämä tarkoittaa 6000–7000 kg kuiva-ainesatoa hehtaarilta eli noin 35 pyöröpaalia esikuivattua säilörehua kesän aikana.

Uuden kasvuston perustaminen on tärkein vaihe nurmen elinkaareissa. Sillä luodaan edellytykset tulevien nurmivuosien sadontuotolle. Satotason merkitys korostuu entisestään tuotantopainosten ja polttoaineiden hintojen kohotessa. Turvemaaloikoilla hyvä uusimisväli voi olla vain kolme vuotta. Kivennäismailla tyypillisesti 4–5 vuotta.

Jotta luonnonheinät eivät estä kylvettyjen siementen kasvuunlähtöä, tulisi rikkakasvit torjua tehokkaasti mekaanisesti tai tarvittaessa kemiallisesti. Kohtuullisen toimivia mekaanisia rikkakasvien torjuntamenetelmiä ovat yhdistetty sänkimuokkaus ja syyskyntö. Kesannointi on tehokas torjuntamenetelmä. Lohkoa muokataan useamman kerran kasvukauden aikana, mikä vähentää yksivuotisten

siemenrikkakasvien taimettumista ja heikentää monivuotisia juuririkkakasveja. Vanhan nurmen lopettaminen kemiallisesti glyfosaatilla on myös monesti perusteltua, kun tähdätään pitkiin nurmikiertoihin. Kemiallinen torjunta mahdollistaa kevyemmät muokkaustoimenpiteet.

Uutta nurmea perustettaessa lohko tulee valmistella niin, että maan kasvukunto on hyvä ja olosuhteet kasveille suotuisat. Pellon vesitalouden tulee olla toimiva ja kunnossa. Ojitukset, sekä avo- että salaojat, tarkistetaan ja huolletaan ennen viljelyn aloittamista. Toimivaa vesitaloutta edistää myös se, että pelto on pinnanmuodoiltaan tasainen, eikä siellä ole painanteita, joihin vesi saattaa jäädä seisomaan. Painanteihin kertyvä vesi lisää talvihuojen riskiä, kun vesi jäätyy ja vaurioittaa kasvustoa (kuvat 9 ja 10).

Maan rakenteen on oltava kunnossa, sillä esimerkiksi painavien koneiden käyttö voi tiivistää maata, etenkin jos pellolla joudutaan ajamaan märissä oloissa. Jos loholla on syviä tiivistymiä, niitä voi-

Kuva 9. Painanteisiin kertyvä vesi haittaa uuden nurmen kasvuun lähtöä syksyllä.



Kuva 10. Pellon tiivistyminen ja siitä aiheutuvat kosteusongelmat ovat yleinen syy leinikin lisääntymiselle lohkoilla.



daan kuohkeuttaa jankkuroinnilla. Perus- ja kylvömuokkaus, eli kyn- tö- ja äestys tehdään huolellisesti. Nurmikasvien siemenet ovat pie- niä ja kevyitä, joten tavoitteena on tasainen ja sopivan muruinen kyl- vöalusta, joka tarjoaa hyvät itämiso- losuhteet. Liian karkeaksi ja kok- kareiseksi jätetty maa huonontaa itämistä ja liian hienoksi muokattu maa liettyy ja tiivistyy herkästi.

3.2 Nurmen kalkitus ja lannoitus

Maan viljavuusanalyyseillä selvite- tään lohkon kalkitus- ja lannoitus- tarve. Tämän pohjalta laaditaan hyvän satotason varmistava vil- jelysuunnitelma. Useamman vuo- den säilörehujen kivennäisanaly- sejä vertaamalla voi tehdä myös päätelmiä lannoituksen riittävyys- tä.

Sanotaan, että ”kalkki on köy- hän lannoite”. Happamassa maas- sa lannoitteen ravinteista jopa 30 prosenttia voi mennä hukkaan ja pellon omat ravinnereservit jäävät käyttämättä. Kalkituksen osuus muuttuvista kustannuksis- ta on vain muutamia prosentte- ja, mutta vaikutus parempaan ra- vinteiden hyväksikäyttöön kestää useita vuosia.

Nurmiviljelyssä pH:n pitäisi olla maalajista riippuen vähintään 6–6,5, jotta kasvit voivat käyttää ravinteita tehokkaasti hyväkseen. Alumiinin liukoisuus lisääntyy maan pH:n ollessa 5, mikä haittaa kasvin juuriston kehittymistä, jol- loin kaikkien ravinteiden otto jää tehottomaksi. Kalkitus myös lisää pieneliötoimintaa, palkokasvien biologista typensidontaa ja pa- rantaa maan rakennetta.

Typpilannoitus ja maan muok-

kaaminen aiheuttavat maan hap- pamoitumista ja kalsiumia pois- tuu myös nurmisadon mukana. Kilon typpilannoitus vaatii yli kaksi kiloa kalkkia, jotta maan pH pysyy muuttumattomana. Lannoi- tettuja peltoja pitää siis ylläpito- kalkita nurmien uusimisen yhtey- dessä, jotta satotasot eivät kärsi. Suositeltu ylläpitokalkitus on kes- kimäärin viisi tonnia hehtaarille joka viides vuosi. Usein kalkki le- vitetään talvella syyskynnöksen päälle, mutta levitys on mah- dollista myös ennen kyntöä. Jos nurmen uusimisväli on pitkä, voi lannoitteiden pintalevittimellä le- vittää ns. pikakalkkia myös kasvu- kauden aikana.

Jos kasveilla on hyvät kasvuolo- suhteet heti alkukesästä ja riittä- västi ravinteita, ne tuottavat suvu- lisen verson lisäksi myös runsaasti sulavia ja maittavia lehtiversoja. Tästä syystä ensimmäisen sadon riittävä lannoitus, heti kun vihre- ää alkaa maan pinnalle ilmestyä, on erittäin tärkeää. Syysadon lan- noitus kannattaa tehdä heti ensim- mäisen niiton jälkeen, ennen kuin kosteus ehtii haihtua sängeltä.

Ravinteista eniten satota- soon vaikuttaa typen määrä. Typ- pen puutteesta kärsivä kasvusto jää vaalean vihreäksi ja yhteyttä- minen heikkenee selvästi, minkä

vuoksi sato jää pieneksi. Liika val- kuainen on kuitenkin porolle hai- tallista. Nurmen satotaso paranisi aina, kunnes säilörehun raakaval- kuaispitoisuus on 160 g/kg ka, mutta poron rehuissa sopivampi raakavalkuaispitoisuus olisi alle 140 g/kg ka.

Porojen karkearehuihin sopi- va typpilannoitusmäärä kohtuul- listen nurmien kevätsadolle on suuruusluokaltaan 70 kg/N/ha ja syysadolle 50 kg/N/ha. Lannoi- temäärä kannattaa suhteuttaa potentiaaliseen satotasoon (Tau- lukko 1). Huippusadoille kyseiset lannoitemäärät ovat liian pieniä. Luonnonheinävaltaisilla lohkoil- la satotasojen vaihtelu on suurta johtuen maaperästä ja kasvukun- nosta. Heikosti tuottavat lohkot kannattaa uusida. Lannoitepanok- set kannattaa kohdentaa parhail- le lohkoille ja kevätpainotteisesti, jos lannoitteita on poikkeustilan- teessa niukasti. Rehun korjaami- nen ilman lannoitusta köyhdyttää aina maaperää.

Lannoitteiden typen lisäksi bio- logista typensidontaa kannattaa tehostaa. Palkokasvit muodosta- vat Rhizobium-suvun bakteerien kanssa symbiosin, jossa baktee- ri saa kasvilta energiaa ja baktee- rin kautta koko kasvin typentarve täyttyy. Aikaisempi runsas typpi-

Taulukko 1. Sadon määrän kaksinkertaistuksessa hehtaarilta, myös ravinnepoistuma kaksinkertais- tuu. Toisaalta pienillä sadoilla ravinnepoistumakin on hyvin pientä, joka kannattaa ottaa huomioon huonotuottoisten lohkojen lannoituksessa. (Perustuu lähteeseen Tahvola&Mustonen 2023)

Tyypillinen pitoisuus, g/kg ka	Ravinnepoistuma, kg		
	Satotaso 3 tn ka/ha	Satotaso 6 tn ka/ha	Satotaso 10 tn ka/ha
Typpi, N (raakavalkuainen 150 g/kg ka)	72	144	240
Fosfori, P 2,5	7,5	15	25
Kalium, K 25	75	150	250

lannoitus voi vähentää typpibakteerien esiintymistä maassa, jolloin palkokasvien typensidontaa kannattaa tehostaa käsittelemällä siemenet bakteeriympillä.

Yleissääntönä voidaan pitää, että yksi prosentti apilaa nurmisdossa vähentää typpilannoitustarvetta 1 kg N/ha, jos typensidonta toimii (apilan juurinysträt ovat aktiivisessa typensidontavaiheessa väriltään vaaleanpunaisia). Turvemaat ovat orgaanisia viljelymaita ja niistä vapautuu lämpimissä olosuhteissa kasveille käyttökelpoista tyyppiä mikrobi toiminnan seurauksena.

Nurmet tarvitsevat kaliumia kasvuun lähes saman verran kuin tyyppiä. Pohjoisen maaperässä ei yleensä ole juurikaan reservikaliumia, joten se täytyy sinne lisätä lannoitteena hyvän satomäärän saamiseksi. Karjanlannassa on paljon kaliumia ja fosforia ja mikäli sitä ei ole käytössä, kannattaa valita väkilannoite eli apulanta, jossa niitä on. Kaliumista kärsivä kasvusto kuivuu herkästi pystyyn hellekesinä, sillä kalium osallistuu suolatasapainon kautta kasvin ilmarakojen sulkeutumiseen haihdunnan estämiseksi (kuva 11). Kaliumin puute heikentää mahdollisesti myös nurmen talvehtimista, jolloin kasvustoon tulee aukkoja. Siksi kaliumlannoitus kannattaa painottaa syksyllä, etenkin jos tavoitteena on pitkät nurmikierrot. Kaliuminpuutoksen seurauksena kasvin soluseinät ovat ohuita ja lehtiin kertyy sokereita.

Kaliumlannoituksen tarvetta voi arvioida myös säilörehun kaliumpitoisuudesta, jonka pitäisi olla minimissään 24 g/kg ka. Kaliumin ja typen suhde tulisi puolestaan



Kuva 11. Keltaiset lehdet kertovat kaliumin puutteesta ja lehtien kärjet lähtevät helposti kuolemaan hellekesinä. Kuollut kasvimateriaali heikentää rehun maittavuutta ja hyväksikäyttöä. Kun puutosoireet näkyvät kasvustossa, on satotaso rajoittunut jo merkittävästi.

olla 0,9–1. Jos se on alle 0,8, kaliumista voi olla puutetta. On huomioitava, että esimerkiksi voikukan suuri määrä lohkolle lisää ja kuivuus heikentää säilörehun kaliumpitoisuutta merkittävästi.

Fosfori kannattaa antaa aikaisin keväällä. Fosforin käyttökelpoisuus maasta on heikkoa, kun maa on märkä ja kylmä. Kalkitus on erityisen tärkeää maan fosforivarojen hyödyntämiseksi. Maan pH:n ollessa alle 6 raudan ja alumiinin liukoisuus kasvaa ja ne sitovat fosforin käyttökeltottomaksi kasveille. Fosforin puutos näkyy kasvien heikkona kasvuna (kuva 12). Jos säilörehuanalyysin arvojen mukaan fosfori-typpisuhde on yli 0,1, fosfori ei ole rajoittanut kasvua.

Suomen maaperässä on niukasti seleeniä, minkä vuoksi lannoit-



Kuva 12. Maan happamuus heikentää fosforin hyväksikäyttöä. Niukka fosforin saanti näkyy heikkona kasvuna.

teesta on tärkeää tarkistaa, että se sisältää sitä. Kasvi tarvitsee seleeniä, mutta myös porolle se on äärimmäisen tärkeä hivenaine. Sienistä poro saa hyvänä syksynä paljon seleeniä. Teollisissa täysrehuissa seleeniä on yleensä epäorgaanisessa muodossa, joka ei imeydy yhtä hyvin kuin orgaaninen. Lievä seleenin puutos näkyy poroissa vastustuskyvyn heikkenemisenä ja heikkoina vasoina. Vakava seleenin puutos aiheuttaa lihasrappemaa.

Kasvit muodostavat yhteyttäessä sokereita aina, kun auringonvalo on saatavilla. Jos nurmen kasvu on rajoittunutta esimerkiksi ravinteiden niukkuuden takia, on tyypillistä, että säilörehussa on korkeat sokeripitoisuudet. Esimerkiksi PORUTAKU-hankkeessa hyvässä kasvussa olevia nurmia lannoit-

tettiin kesällä satotasoon nähden niukasti tähdäten porolle optimaalisiin valkuaispitoisuuksiin. Syysasadolle annettiin tyypeä 50 kiloa hehtaarille. Lohkoilta saatiin hyvät 3600–4100 kilon kuiva-ainesadot syksyllä, mutta sokeripitoisuus jäi säilörehuissa huomattavan suureksi 192–204 g/kg ka. Rehut olivat erittäin kuivia (446–462 g/kg), minkä vuoksi säilönnän aikana sokereita ei paljoa hajonnut. Syysrehuja syöneiden porojen sonta oli löysähköä, vaikka porot saivat väkirehua vain 300 grammaa päivässä. Suuremmilla väkirehumäärillä happamasta pötsistä johtuvaa sonnan löysyyttä voi esiintyä jo säilörehun sokeripitoisuuden ollessa 150 g/kg ka.

3.3 Nurmen perustamistavat

Nurmea perustettaessa tavoitteena on täystiheä nurmi 3–4 vuodeksi. Täydennyskylvöillä voidaan nurmen ikää pyrkiä jatkamaan.

Hajakylvöllä saadaan tiheimät nurmikasvustot kuin riviin kylvettäessä. Huomiota tulee kiinnittää myös kylvösyvyyteen. Nurmea perustettaessa on tavoitteena nopea ja tasainen orastuminen, jotta kasvustosta tulee tiheä, eikä rikkakasveille jää kasvutilaa. Jyräys kylvön yhteydessä tasaa orastumista.

Ilman suojakasvia nurmen voi kylvää kasvukauden aikana melkein milloin tahansa. Rikkakasvit ovat yleensä suurin ongelma kevätkylvöissä. Etenkin viileinä keväinä nurmen orastuminen on hidasta, jolloin nopeammin kasvuun lähtevä suojakasvi pystyy tehokkaammin kilpailemaan rikkakasvien kanssa kasvutilasta.

Porotarhoihin perustettavissa

Nurmi yksistään	25–30
Nurmi + apila	25 + 2,5
Nurmi + raiheinä	25–30 + 5
Nurmi + ohra/kaura vihantaviljana	25–30 + 50-150
Nurmi + ohra puitavaksi	25–30 + 150

Taulukko 2. Siemenmäärät (kg/ha) porojen nurmia perustettaessa.

Kuva 13. Nurmi lähdössä kasvamaan ohran korjuun jälkeen.

nurmessa käytetään jonkin verran suojakasvina yksivuotista raiheinää. Raiheinät kasvavat niiton jälkeen myöhään syksyllä ja ilman laidunnusta odelma voi pahimmillaan tukahduttaa vasta perustetun nurmen. Raiheinät kestävät huonosti kuivuutta kasvukaudella.

Vilja suojakasvina estää pellon kuivumista ja suojaa nurmea kovilta sateilta. Suojavilja on mahdollista korjata vihantaviljana tai eteläisellä poronhoitoalueella myös puida.

Vihantaviljan käytöstä porojen ruokinnassa on saatavilla lähinnä poronhoitajien kokemustietoa. Hyväkuntoiset porot jättävät korret syömättä, kun rehua on jatkuvasti vapaasti tarjolla, eikä ruokinnassa tällöin tule ongelmia. Periaatteessa kasvusto kannattaa korjata melko nuorena, jotta vilja ei ehdi muodostaa kovin paljon kortta, mutta samalla varmistaa korjuuaikänäytteillä, ettei kasvuston valkuaispitoisuus jää liian suureksi. Yksi vaihtoehto on kylvää viljan siementä vain 50 kg/ha, jolloin nurmikin pääsisi kasvamaan jonkin verran syksyn korjuuseen.

Vihantaviljaksi korjattaessa lakoontumisriskiä ei ole, mutta puitavaksi viljaksi tulee valita lu-



jakortinen lajike, sillä lakoontuminen aiheuttaa nurmeen aukkoja. Viljoista ohra puidaan aikaisin, jolloin nurmen oras ehtii vahvistua ennen talven tuloa tarvittavan noin kuukauden ajan (kuva 13). Oljet korjataan pois puinnin jälkeen. Vihantaviljana korjattavaksi sopii myös kaura.

Puitavan suojaviljan siemenmäärän täytyy olla noin 25 prosenttia pienempi verrattuna puhtaisiin viljakylvöksiin, jotta nurmen oraille tulee riittävästi valoa. Poron ruokinnassa viljojen osuus pyritään minimoimaan niiden sisältämän tärkkelyksen takia. Tärkkelys hajoaa nopeasti pötsissä ja pahimmillaan porojen pötsit täyttyvät liiallisen käymisen takia kaasulla ja porot puhaltuvat. Ko-

timaisista viljoista ohran tärkkelys hajoaa muita hitaammin ja sitä on onnistuttu käyttämään porojen ruokinnassa korvaamassa osan täysrehuista ongelmitta ainakin muutamalla porotilalla.

Kivennäismaat ovat nopeammin kylvökunnossa keväällä, mutta turvemaiden täytyy lämmentä ja kuivua pidempään ennen kuin niillä päästään viljelytoimiin. Nurmen voi kylvää pohjoisinta Lappia lukuun ottamatta myös heinäkuussa, jolloin vanhasta nurmesta voidaan korjata keväsato ennen uusimista.

Kylvö voidaan tehdä myös syksyllä kevätkiireiden helpottamiseksi, mutta nurmen on ehdittävä orastua kunnolla, joten aikainen talventulo on riski tällä menetelmällä. Myös hyvin myöhäistä syyskylvöä käytetään perustamisajankohtana. Tällöin siemen on valmiina pellossa ja saa tarvittavaa kosteutta lumen sulamisesta. Itäminen alkaa, kun maa on tarpeeksi lämmin. Kevään ja syksyn olosuhteet vaikuttavat eri menetelmien onnistumiseen.

Jos perustaminen epäonnistuu ja rikkakasvit lähtevät ensimmäisenä kasvuun vasta uusitulla pellolla, niiden määrää voi pyrkiä rajoittamaan puhdistusniitolla viljeltyjen kasvien päältä, heti kasvuun lähdön jälkeen, ennen nurmen ensimmäistä lannoitusta.

3.4 Nurmen talvehtiminen ja täydennyskylvöt

Nurmen tiheyteen vaikuttavat kylvön onnistumisen lisäksi talviaikaiset vauriot. Pitkän ja yhtenäisen lumipeitteen aikana talvituhosienet voivat vaurioittaa kasvustoa,

jolloin kasvusto harvenee. Jääpolte tappaa kasvuston jään alta kokonaan, jos seisova vesi jäätyy tai märkä lumi tallaantuu tiiviisti alkutalvesta pellolle. Ohut lumipeite voi altistaa pakkasvaurioille. Poron kaivulaikuista nurmi kuolee myös yhtenäisiltä alueilta, kun suojaava lumipeite häviää ja kasvusto altistuu pakkaselle.

Keväällä lumien sulettua on hyvä tarkistaa nurmen kunto. Jos kasvustossa on edes kämmenen kokoisia aukkoja, on täydennyskylvö paikallaan, jotta mahdollistetaan hyvä satotaso myös vanhemmista nurmista. Apiloiden lisääminen vanhaan nurmeen on jopa helpompaa kuin heinien, sillä ne ovat kilpailukykyisempiä.

Täydennyskylvö kannattaa tehdä niin aikaisin keväällä kuin se vain on mahdollista, jolloin kevyt, esimerkiksi monkijään kiinnitettävä levitin, on hyvä ratkaisu. Täydennyskylvön onnistumisen kannalta tärkeintä on, että siemen saa maakosketuksen.

Alkukesällä vanhan kasvuston kilpailukyky on suurimmillaan, joten uusi hento heinä tukahtuu helposti. Jos vanha kasvusto ehtii voimakkaaseen kasvuun, kannattaa täydennyskylvö tehdä vasta ensimmäisen niiton jälkeen suorakylvämällä siemen maahan.

Jos satovuosina joutuu turvautumaan kemialliseen torjuntaan, siihen tulisi yhdistää täydennyskylvö, jotta nurmeen ei jäisi aukkoja rikkakasvien kuoltua.

3.5 Nurmen korjuu

Nurmikasvit tuottavat siemenet kerran kesässä kortisen varren päässä olevaan tähkään tai röyhyn. Jos ensimmäisen sadon niit-

tää myöhään, kun yli 80 % tähkistä on näkyvillä, on kuituista kortta rehussa paljon ja sulavuus keho. Tällöin jälkkasvun suvullisista versoista vain alle 20 % tuottaa tähkän ja syysadosta tulee hyvin lehtevää ja vähäkuituista. Talvela ruokinnassa on kaksi täysin erilaista säilörehuerää.

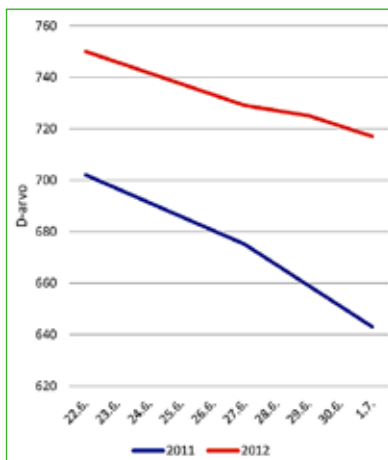
Sopiva korjuujankohta määritetään kasvien kehitysasteen pohjalta. Kevätsadolla sopiva korjuuhetki on satotavoitteesta riippuen, kun kehitysaste on 3–4. Kun kehitysaste on 3, joissakin timotein korsissa tähkä on osittain näky-



Kuva 14. Rehu alkaa olla korjuukypsää. Kuva PORUTAKU-hanke.

Kuva 15. Korjaa rehu viimeistään tässä vaiheessa. Kuva PORUTAKU-hanke.





Kuvaaja 1. D-arvon kehitys on kesän sääolosuhteista riippuen hyvin erilaista. (PORUTAKU-hanke, Rovaniemi, seosnurmi heinäkasveja 75 %, apilaa 25 %).

vissä (kuva 14). Kehitysasteessa 4 puolella korsista tähkä yltää ainakin osittain viimeisen lippulehden yläpuolelle (kuva 15) ja valmiissa säilörehussa D-arvo on noin 680 g/kg ka. Kun kasvusto on vanhentunut kehitysasteeseen 5, on yli puolella korsista jo tähkän alapuoleinen ruoti näkyvillä.

Timoteilla korsi pysyy pitkään hyvin sulavana, mutta voi tähkälle tultua laskea hyvin nopeasti. D-arvo heikkenee ensimmäisessä sadossa keskimäärin 5 yksikköä päivässä, helteellä enemmänkin. Lohkon lämpösummasta riippuen kasvustot vanhenevat eri tahtiin, eivätkä kesät ole veljeksiä (Kuvaaja 1). Omien nurmilohkojen kehitysastetta kannattaa seurata tiiviisti. Ensimmäiselle sadolle on olemassa myös lämpösummaan perustuvia D-arvoennusteita (kuten <http://www.karpe.fi/darvoennuste.php>).

Maaperässä on runsaasti rehun pilaajamikrobeja ja on erittäin tärkeää, että mullan joutuminen rehun sekaan estetään. Niittokorkeuden tulisi olla minimissään 8 cm.

Runsaasti mätästävät kasvit, kuten niittylauha, lisäävät multakontaminaation riskiä, jos ne niiton yhteydessä pyörähtävät juurineen irti maasta. Hyvää säilöntälaatua lähdetään tekemään jo pellon muotoilusta ja rehun korjuusta alkaen.

Paalien muovikustannukset ovat merkittävästi suuremmat kuin siiloissa tai aumoissa. Jos pellot ovat lähellä ruokintapaikkaa, kannattaa pohtia onko mahdollisuutta siilo- tai aumasäilöntään. Siilossa rehun tiivistäminen onnistuu paremmin kuin aumoissa ja kiinteä pohja vähentää epäpuhtauksien kulkeutumista rehuun, jolloin rehun laatu pysyy parempana ja hävikkiä syntyy vähemmän. Siiloissa ja aumoissa eri

lohkojen rehut ajetaan päällekkäin, joten rehu on huomattavasti tasalaatuisempaa kuin pyöröpaa-leissa, jolloin ruokinnan voi suunnitella selvästi tarkemmin ja optimaalisemmin.

4 REHUN SÄILÖNTÄ

4.1 Esikuivauksen onnistumisen vaikutus säilöntätapaan

Ennen säilöntää rehun tuottamiseksi on tehty mittavia panostuksia, joten viimeisessä vaiheessa laadukkaan rehun tuottamisen suhteen ei kannata ottaa riskejä. Jos säilöntälaatu on heikko, hajoavat rehun ravintoaineet sekä säilörehun syönti vähenee ja sitä kautta muiden rehujen tarve lisääntyy. Pahimmillaan pilaantu-

Taulukko 3. Rehuanalyysin tulos ilman säilöntäainetta tehdystä pahalle haisevasta rehusta. Rehu ei ole saavuttanut mikrobien kasvua estävää happamuutta ja käymislaatu on huonoa. Syönti-indeksi antaa tästä rehusta virheellisen hyvän kuvan, koska se huomioi käymislaadusta vain käymishappojen kokonaismäärän ja säilövää maitohappoa ei ole muodostunut. Rehua ei uskallettu syöttää poroille.

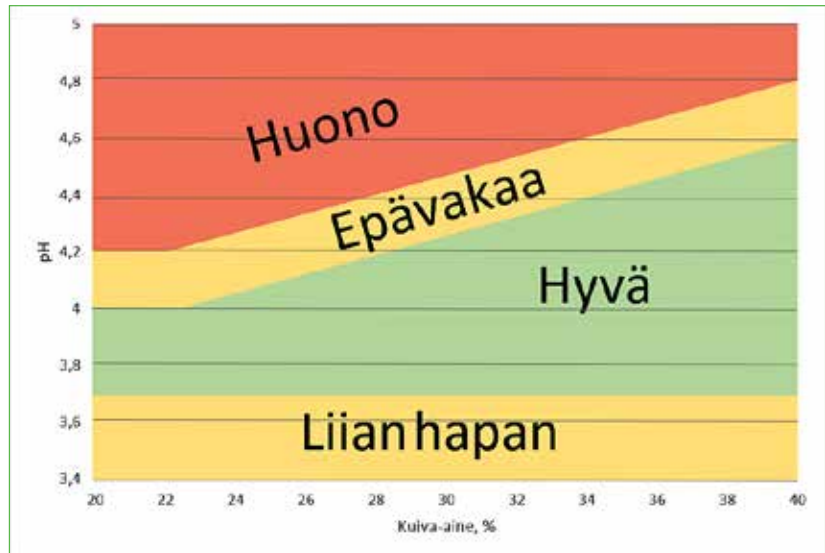
Tutkimus	Tulos	Tavoite	Yksikkö
Kuiva-aine	284	300 - 450	g/kg
D-arvo	660	yli 680	g/kg ka
Raakavalkuainen	133	120 - 140	g/kg ka
Kuitu (NDF)	535	450 - (550)	g/kg ka
Sulamaton kuitu (iNDF)	65	50 - 80	g/kg ka
Tuhka	83	80	g/kg ka
ME, muuntokelpoinen energia	10,6	yli 10,9	MJ/kg ka
OIV	78	80	g/kg ka
PVT, pötsin valkuaistase	16	0 - 30	g/kg ka
pH	4,87	alle 4,15	
Ammoniakkityppi	56	alle 40	g/kg-N
Liukoinen typpi	570	alle 400	g/kg-N
Maito- ja muurahaihapo	15	35 - 80	g/kg ka
VFA, haihtuvat hapot	24	alle 10	g/kg ka
Sokeri	53	50 - 120	g/kg ka
Syönti-indeksi	105	yli 105	

nut säilörehu voi johtaa poron sairastumiseen, luomiseen ja jopa kuolemaan.

Säilörehun myöhästyneestä korjuusta johtuvaa heikkoa energiasältöä on mahdollista paikata väkirehuilla, mutta huonoa säilöntälaatua ei pysty jälkikäteen korjaamaan. Jos säilöntäainetta ei käytetä, kasvaa riski säilörehun pilaantumiselle huomattavan suureksi (taulukko 3, ed. sivu). Biologiset säilöntäaineet toimivat hyvin esikuivatuissa rehussa, hapot myös hieman kosteammassa. Ilman esikuivatusta, rehun kuiva-ainepitoisuuden ollessa 20 % luokkaa, hapollakin on vaikeaa saada hyvää säilöntälaatua. Säilörehun raaka-aineen saavutettu kuiva-ainepitoisuus vaikuttaa siis säilöntäaineen valintaan.

Märkä rehu on ongelmallista talvella, sillä poron täytyy kuluttaa energiaa sen sulattamiseen, eikä poro pysty syömään täysin jäätynyttä rehua. Jotta säilörehu ei jäätyisi, täytyisi kuiva-ainepitoisuuden olla vähintään 35 %. Määrällisesti märkää rehua täytyy syödä enemmän kuin kuivaa, sillä energia ja ravintoaineet ovat kuivassa osassa, eivät vedessä.

Pyöröpaaleissa säilyvät parhaiten hyvin esikuivatut säilörehut, joiden kuiva-ainepitoisuus on vähintään 28 %. Tällaisesta rehusta puristenestettä ei valu, jos sitä puristaa tiukasti nyrkissä. Kiertämällä rehua kuin tiskirättiä, voidaan muutama pisara puristenestettä saada irti. Yli 45 % kuiva-ainepitoisuuksilla rehun tiivistäminen taas vaikeutuu huomattavasti ja ongelmaksi muodostuvat hiivat ja homeet.



Kuvaaja 2. Mitä märempi rehu on, sitä matalammaksi pH täytyy saada. (Lähde Anon. 2011)

Siilossa ja aumassa hiivat ja homeet voivat pilata suuria rehumassoja. Tämän välttämiseksi ei kannata tähdätä yli 35 % kuiva-ainepitoisuuksiin. Kiinteä alusta auman alla on ihanteellinen, mutta myös pohjamuovilla pystytään estämään maa-aineksen päätymistä rehuun. On tärkeää, että auman paikka on kuiva ja tasainen ja ettei maata kulkeudu rehuun työkoneiden renkaissa.

Koska rehunkorjuun sääolosuhteista ei ole varmuutta, on hyvä pyrkiä varautumaan erilaisiin olosuhteisiin myös erilaisilla säilöntäaineilla. Koska märkä rehu ei ole niin maittavaa ja riski pilaantumiselle nousee, kannattaa korjuun kanssa odottaa sadepäivien ohi. Lisäksi viileällä ilmalla nurmi ei vanhene niin nopeasti kuin helteellä, joten parempien säiden odottaminen on järkevää.

Tuoreessa kasvimaassa rehun pH on tyypillisesti 6,0–6,5. Käymisvaiheessa rehun pH laskee mikrobitoiminnan synnyttämien tai rehuun lisättyjen happojen vaikutuksesta.

Mikäli pH laskee riittävän alas, loppuu ravintoaineiden hajoitus ja rehu saavuttaa stabiilin tilan (kuvaaja 2). Säilöntäaineen tasaiseen levittymiseen tulee kiinnittää huomiota ja säilöntäaineen menekkiä seurata jatkuvasti.

Muurahaishappo säilöntäaineena on varmatoiminen, sillä se laskee pH:n oikein ja tasaisesti annosteltuna niin alas, että mikrobin hajotustoiminta estyy. Karhon paksuus on hyvä huomioida säilöntäaineen menekkiä ja ajonopeutta arvioitaessa.

Biologiset säilöntäaineet sisältävät bakteereja, joiden hajotustoiminnan seurauksena syntyy happoja. Mikäli sokereita on rehussa riittävästi lisättyjen maitohappobakteerien hajotustoimintaan varten, laskee pH lopulta niin alas, että haitallisten mikrobien toiminta estyy. Ennen pH:n laskua myös haitallisilla mikrobeilla on mahdollisuus toimia.

Melassi ei varsinaisesti ole säilöntäaine vaan ravintoaine rehussa oleville mikrobeille. Rehussa

olevia mikrobeja ei pysty valitsemaan, mutta jos siinä on maitohappobakteereja, on mahdollista, että pH laskee riittävän alas. On myös mahdollista, että melassilla ruokitaan rehun pilaajamikrobeja ja edistetään niiden toimintaa.

Kun säilörehun raaka-aineen kuiva-aine on alle 30 %, pitäisi rehun pH saada nopeasti alas, jolloin riittävä määrä happoa on varmin vaihtoehto. Märät rehut vaativat enemmän happoa kuin hyvin esikuivatut rehut. Suuri vesipitoisuus puskuroi pH:n laskua ja mikäli märkää rehua yritetään säilöä biologisilla säilöntäaineilla, kannattaa ehdottomasti valita säilöntäaine, joka sisältää homofermentatiivisia maitohappobakteereja. Silti riski sille, että happeja ei syntyisi riittävästi pH:n laskua varten bakteerien tuottamana, on ole-massa. Märän rehun lisäksi pH:n laskua puskuroi rehun suuri raakavalkuaispitoisuus ja palkokasvien suuri kalsiumpitoisuus.

Kuiva-aineen ollessa 30–50 % rehun pH:ta ei tarvitse saada niin matalaksi, mutta hiivojen ja homeiden kasvu sekä sitä myötä rehun lämpeneminen tulisi pysäyttämään. Säilöntäaineeksi kannattaa valita muurahaishapon lisäksi propionihappoa, bentsoehappoa tai sorbiinihappoa sisältäviä happosäilöntäaineita tai biologisista säilöntäaineista heterofermentatiivisia bakteereja sisältäviä tuotteita, joiden loppu-tuotteina syntyy myös hiivoja ja homeita estäviä happeja.

Biologiset säilöntäaineet voivat sisältää entsyymejä, jotka irrottavat rehusta sokereita bakteerien käyttöön ja näin varmistavat pH:n laskua. Eri happojen suolat eivät laske re-

hun pH:ta, mutta jos niitä käyttää yhdessä maitohappobakteerien kanssa, ne vähentävät hiivojen ja homeiden lisääntymistä.

Lisäksi on hyvä muistaa, että kuivaus on yksi säilönnän muoto, joka estää tehokkaasti mikrobitoituminnan, eikä säilöntäainetta tarvita. Tällöin rehu täytyy kuitenkin kuivata kuivaheinäksi, jonka kuiva-ainepitoisuus on 80 %. Kuivaheinän varisemistappiot ovat selvästi suuremmat kuin säilörehun, eikä samaan aikaan korjattu kuivaheinä sisällä yhtä paljon ravintoaineita kuin säilörehu. Kuivaheinän sokeripitoisuus voi sen sijaan olla hyvinkin suuri, sillä kuivumisen jälkeen sokereita ei enää hajoa. Kuivaheinä sopii maastoon vietäväksi, sillä se on kevyttä ja se on helppoa kuljettaa.

4.2 Hygieenisuus, hapettomuus ja happamuus

Happamuuden ja hygieenisyyden lisäksi rehussa olevien mikrobien kasvu estetään luomalla rehuun hapettomat olosuhteet. Happi kuluu rehusta mikrobitoituminnan seurauksena pois käymisen ensimmäisessä vaiheessa. Liian kuivaa ja pitkäsilppuista rehua on vaikea tiivistää ja happea jää rehun sekaan runsaasti, jolloin riski happea vaativien hiivojen ja homeiden kasvuun on lisääntynyt.

Rehun säilyminen perustuu hygieenisyyteen, hapettomuuteen ja happamuuteen.

Hygieenisuus
Hapettomuus
Happamuus

Rehu saadaan paalissa tiiviimäksi, kun ajonopeutta hidastetaan ja rehu silputaan mahdollisimman lyhyeksi, mielellään 4 cm silpuksi, riittävällä määrällä huollettuja vastateriä. Muuttuvakammioisessa paalaimessa paalista saadaan tasaisen tiukka.

Aumoissa ja laakasiiloissa reunojen tiivistämiseen tulee kiinnittää erityistä huomiota. Tavalinen aumamuovi läpäisee jonkin verran happea, joten pintarehun pilaantumista voidaan ehkäistä myös happikalvojen avulla. Siiloissa kannattaa käyttää myös reunamuovitusta. Rehu muotoillaan niin, ettei sadevesi jää painanteisiin ja valu rehun sekaan.

Rehun säilönnän stabiilivaihe loppuu hapen päästessä taas rehuun. Hapen pääsy aktivoi ensin hiivojen ja homeiden toiminnan ja rehu voi alkaa jälkilämmetä. Hiivat ja homeet hajottavat myös maitohappoa ja muiden mikrobien toiminnan estänyt matala pH alkaa nousta ja rehun hajotus kiihtyy. Aumat ja siilot kannattaa painottaa ja suojata hyvin, jotta rehu ei pääse ilman kanssa kosketuksiin säilönnän aikana. Eläinten aiheuttamien reikien ehkäisemiseksi on saatavilla verkkoja ja kankaita. Paalit säilytetään mielellään pystyasennossa muodon säilyttämisen ja sitä kautta ilmatiiveyden varmistamiseksi. Paalit voi siirtää heti muutaman päivän sisällä käärinnästä, mutta sen jälkeen siirtoa tulee välttää 2–3 viikkoa, kun käyminen on kesken. Siirrossa tulee pyrkiä välttämään muovin rikkomista ja paalin puristamista.

Stabiili vaihe loppuu viimeistään, kun rehua aletaan syöttää. Pakkanen on tehokas

mikrobien toiminnan estäjä ja siksi yleensä kuivimmat rehut, joissa jälkilämpenemisriski on suurempi, kannattaa pyrkiä syöttämään pakkasella. Ilmojen lämmitessä jälkilämpeneminen kiihtyy ja paalit tulee syöttää mielellään saman päivän aikana aukaisun jälkeen. Siiloissa ja aumoissa rehua tulisi käyttää vähintään 15 cm päivässä, joten rehuvarastojen kannattaa olla kapeita. Rehu tulee irrottaa mieluummin leikkaamalla kuin repimällä, ettei happea pääse syvälle rehuun.

5 SÄILÖREHUANALYYSIT JA RUOKINNAN SUUNNITTELU

Nurmien epätasaisuus aiheuttaa huomattavan haasteen pyöröpaaliruokinnassa, kun jokaiselta lohkolta ja eri osista lohkoa voi tulla hyvinkin erilaisia pyöröpaaleja. Paalit kannattaa merkitä huolella, jotta syöttövaiheessakin on selvyys, miltä lohkolta ja mitä satoa tarjotaan. Yksi hyvä keino on käyttää eri väristä paalausmuovia eri sadoilla. Suunnittelua varten jokaisesta erilaisesta rehuerästä tarvitaan säilörehunäyte.

Jos säilörehua täytyy ostaa, kannattaa siitä pyytää etukäteen analyysi tutustuttavaksi (liite 2). Korren määrä näkyy kuitupitoisuudessa ja syysrehuissa sitä on yleensä vähemmän. Säilöntälaituun kannattaa kiinnittää huomiota ja verrata kuiva-ainepitoisuutta käytettyyn säilöntäaineeseen. Valkuaisen, energian ja sokerin määrät on syytä tarkistaa.

Porojen talviruokinnan suunnittelun tulisi lähteä siitä, miten säilörehua ja mahdollista talvilaidunta tulee täydentää. Nuorena korjatul-

la lehtevällä ja hyvin säilyneellä nurmirehulla voidaan säästää väkirehukustannuksissa.

Lisäksi on mietittävä, missä järjestyksessä säilörehut syötetään. Ruokinta kannattaa pääsääntöisesti aloittaa lehtevimmillä rehuilla eli syysrehuilla, jos ruokintaan tulee vähänkin nälkiintyneitä yksilöitä. Kortisempia rehuja voi syöttää, kun porot ja niiden pötsin seinämät ovat hyvässä kunnossa. Märkiä, jäätyneitä rehuja ei kannata syöttää pakkasella. Pakkanen estää kuivien rehujen jälkilämpenemistä, joten niitä ei kannata jättää syötettäväksi lauhalla ilmalla.

Jos rehuissa on runsaasti valkuaista, kannattaa miettiä ajan kohta, milloin puhdasta lunta ja vettä on mahdollisimman paljon saatavilla ylimääräisen valkuaisen poistamiseksi elimistöstä. Pakkas-

kaudella valkuaispitoisia rehuja ei kannata antaa, koska lumen sulatus vaatii paljon energiaa. Jos josakin rehussa on paljon sokeria, kannattaa se jättää syötettäväksi keväälle, kun väkirehun määrää pystytään ehkä jo vähentämään porojen kuntoluokkia seuraten ja ilmojen lauhduttua. Huonommin sulavimmat rehut kannattaa myös jättää keväaseen, jolloin energian tarve on pienempi.

Jos vasat ovat eri aidassa, niille kannattaa antaa pääasiassa hyvin esikuivattuja lehteviä syysrehuja, joissa ei ole liikaa valkuaista tai sokeria, sillä vasat ovat herkempiä ruokinnallisille ongelmille kuin täysikasvuiset eläimet. Vasojen ravintoaineiden tarpeet poikkeavat aikuisista eläimistä, eikä niiden pötsi ole vielä täysin kehittynyt hyväksikäyttämään säilörehun kuitua.

Onnistuminen porojen säilörehuruokinnassa

- Nurmilohkon kunnostus perustamisvaiheessa
- Rikkakasvien huolellinen hävitys lohkolta
- Olosuhteisiin sopivat nurmilajit ja -lajikkeet
- Kylvö
 - Ajankohta
 - Suojakasvilla/ilman
- Riittävä lannoitus maa-analyysiin ja satoennusteeseen perustuen
 - Typpi, kalium ja fosfori
- Sadonkorjuun ajoitus
 - Aloitus timotein tullessa tähkälle
 - Rehu korjattu, kun puolet timoteikasvustosta tähkällä
- Hyvä esikuivaus, tiiviit rehupaalit
 - Säilöntäaineen valinta kuiva-ainepitoisuuden mukaisesti
- Säilörehuanalyysit ja ruokintasuunnitelma
 - Eri säilörehujen syöttöjärjestys eri eläinryhmille
 - Väkirehun valinta ja määrä
- Hyvä ruokintahygienia ja puhtaan lumen/veden saannin varmistaminen
- 5–10 % ylimääräistä säilörehua päivittäin
- Nurmien talvehtimisen arviointi keväällä, täydennyskylvö tarvittaessa
- Puhdas, täystiheä ja voimakas kasvusto tuottaa parhaan sadon kustannustehokkaasti
- Tiheä nurmen uusiminen

- Anon. 2011. Artturi-rehuanalyysi. www.mtt.fi/Artturi
- Christen, A-M, Seoane, J. R & Leroux, G. D. 1990. The nutritive value for sheep of quackgrass and timothy hays harvested at two stages of growth. *Journal of Animal Science* 68: 3350–3359.
- Danell, K., Utsi, P. M., Palo, R. T. & Eriksson, O. 1994. Food plant selection by reindeer during winter in relation to plant quality. *Ecography* 17: 153–158.
- Heikkilä, T. 2008. Juolavehnavaltainen säilörehu lehmien ruokinnassa. *Maaseudun tiede* 4:14.
- Huuskonen, A., Ilkka, J., Jokinen, M., Manni, K., Mustonen, A., Nyholm, L., Pajula, M., Rinne, M., Suokannas, A., Tahvola, E. 2020. Säilörehun säilöntäopas.
- Jyrkinen, V. 2011. Nurmen rikkakasvien haittavaikutukset naudoilla. KARPE-hanke.
- Järvenranta, K., Kykkänen, S., Mattila, P., Salo, T., Termonen, M. & Virkajärvi, P. 2022. Typpi maatalouden tuotantopanoksena Suomessa. Julkaisussa: Vainio, E. (toim.). 2022. Maatalouden typpihaaste – vaihtoehtoja ja ratkaisuja : Synteesiraportti. Luonnonvara- ja biotalouden tutkimus 53/2022. Luonnonvarakeskus. Helsinki. s. 7–19
- Kuha, R. & Hannukkala, A. 2020. Peltovahinkoarvioinnin opas poronhoitoalueelle. Luonnonvara- ja biotalouden tutkimus 90/2020. Luonnonvarakeskus. Helsinki. 41 s.
- Kurki, P. 2010. Nurmen suorakylvö - haastava mahdollisuus. TTS tutkimuksen tiedote 624, Luonnonvara-ala: maatalous 5/2010. 4 s.
- Kylmämaa, L. 2015. Säilörehun laadun vaikutus porojen rehun syöntiin, kuntoon ja elopainoon. Maisterin tutkielma. Maataloustieteiden laitos. Kotieläintiede. Helsingin Yliopisto. 40 s.
- Laaksonen, S. 2016. Tunne poro. Poron sairaudet ja terveydenhoito. Wazama Media Oy. s. 42–46, 188.
- Majjala, V. & Majuri, K. 2014. Poron ruokintakokeet Pöyliövaarassa 2012–2013. Säilörehun maittavuus. PORUTAKU-hankkeen raportti. 45 s.
- Martineau, Y., Leroux, G. D. & Seoane, J. R. 1994. Forage quality, productivity and feeding value to beef cattle of quackgrass (*Elytrigia repens* (L.) Nevski.) compared with timothy (*Phleum pratense* L.). *Animal Feed Science and Technology* 47: 53–60.
- Nieminen, M., Majjala, V. & Soveri, T. 1998. Poron ruokinta. Riista- ja kalatalouden tutkimuslaitos. s. 13–20.
- Nordkalk Kalkitusopas. 2012. https://www.hankkija.fi/liitetiedostot/docs/agri_esite_2012_fiqkqj.pdf
- Nurmesta tulosta -hankkeen materiaalit. ProAgria. <https://www.proagria.fi/hankkeet/nurmesta-tulosta-hanke>
- Paliskuntain yhdistys. 2012. Porojen talvitarhauksen Hyvien toimintatapojen opas. Poromies-lehden liite 1/2012.
- Peltonen, S., Puurunen, T. & Harmoinen, T. (toim.) 2010. Nurmirehujen tuotanto ja käyttö. Tieto tuottamaan – sarjan julkaisu 132. ProAgria Keskusten Liitto. 100 s.
- Rahkonen, T. & Juutinen, E. 2012. Voikukan vaikutus säilörehun säilöntälaatuun ja rehuarvoihin. Suomen maataloustieteellisen seuran tiedote nro 28.
- Tahvola, E. & Mustonen, A. 2023. NurmiNauta -hanke. Säilörehun pitoisuudet ja niihin vaikuttaminen viljelyn avulla. www.atriatuottajat.fi/hankkeet/nurminauta--tuottava-nautatiln-nurmi/sailorehun-pitoisuudet-ja-niihin-vaikuttaminen-viljelyn-avulla/
- Virkajärvi, P., Kykkänen, S., Hyrkäs, M., Järvenranta, K. & Rätty, M. 2016. Nurmien lannoitus – satovasteet, rehun laatu ja tuotantokustannus. Nurmen tuotantokustannukseen vaikuttavat tekijät – tuotantopanoksien hallinta -seminaari. https://www.proagria.fi/uploads/virkajarvi-_npk_satovasteet_rehun_laatu_ ja_kustannus_seinajo-ki_pv_julkaisu.pdf
- Yara. 2022. <https://www.yara.fi/lannoitus/ravinteet/>

LIITE 1: Säilörehuanalyysin tulkinta

	Optimi	Riski	Huono	Kuvaus	
Säilönmäällinen laatu	Kuiva-aine, g/kg	350-450	alle 300	alle 250	Kuivan aineen osuus rehusta. Sisältää energian ja ravintoaineet.
	Sokeri, g/kg ka	50-120		alle 50 yli 150	Hajooa ensimmäisenä rehusta mikrobitoiminnan seurauksena. Jäännössokeria on riittävästi hyvin säilyneessä rehussa. Mitä kuivempi rehu, sitä enemmän sokeria jää. Stressaantuneessa kasvustossa, esim. matalalla lannoituksella, sokeria on lähtökohtaisesti paljon. Korkea sokeripitoisuus happamoittaa pötsiä ja lisää ripuliriskiä.
	pH*	alle 4	4-4,2	yli 4,2	Rehun säilyminen perustuu riittävään happamuuteen. *)Kuivalla rehulla pH:n kestää olla korkeampi. Liiallinen happamuus, alle 3,7, heikentää rehun maittavuutta.
	Maito- ja muurahaishappo, g/kg ka	Happosäilöntä: 35-60 Biologiset: 50-80		yli 90	Rehua säilövät hapot. Liian korkea määrä vähentää syöntiä ja happamoittaa etenkin märillä rehuilla pötsiä.
	Haihtuvat rasvahapot eli VFA, g/kg ka	alle 10	10-20	yli 20	Mitä suurempi luku, sitä enemmän nurmen energiasta on hajonnut säilönän aikana.
	Ammoniakkityppi, g/kg N	alle 40	40-80	yli 80	Kuvaavat typen hajoamista. Mitä korkeampi raakavalkuaispitoisuus on samanaikaisesti, sitä haitallisempi tilanne on porolle.
	Liukoinen typpi, g/kg N	alle 400	400-600	yli 600	
Ravitsemuksellinen laatu	D-arvo eli sulavuus, g/kg ka	yli 700	660-700	alle 660	Rehun sulavuus kertoo paljonko energiaa on käytettävissä eläimelle. Huonosti sulava rehu voi täyttää pötsin ja eläin voi silti kuolla energian puutteeseen.
	ME eli energia, MJ/kg ka	yli 11,2	10,6-11,2	alle 10,6	Pötsin toimintaa tukevan kuidun osuus on oltava riittävä. Liian kuitupitoinen rehu ei sovi poroille etenkin jos säilörehun määrää pyritään rajoittamaan.
	NDF-kuitu, g/kg ka	470-540	540-560 alle 470	yli 560 alle 470	Täysin sulamatonta kuitua. Voi olla myös kuollutta kasvimassaa. Suurina määrinä heikentää maittavuutta.
	iNDF-kuitu, g/kg ka	60-80	80-90	yli 90	Liika valkuainen on porolle haitallista. Valkuaista tarvitaan esimerkiksi vastustuskyvyn ja lihaksiston ylläpitoon. Nurmen satotaso paranee, kunnes säilörehun raakavalkuainen on 160 g/kg ka. Optimia korkeammilla valkuaispitoisuuksilla kiinnitää erityistä huomiota jatkuvaan puhtaan lumen ja veden saatavuuteen.
	Raakavalkuainen, g/kg ka	120-140	140-170 90-120	yli 170 alle 90	Energian ja valkuaisen suhde pötsissä. Kuvaa paljonko poron pitää poistaa ylimääräistä typpeä ja syödä sitä varten lunta.
	PVT, g/kg ka	0-30	30-40	yli 40	Kuvaa sitä, paljonko eläimet mielellään rehua syövät.
	Syönti-indeksi	yli 105	yli 100	alle 100	

LIITE 2: Edustavan rehunäytteen ottaminen

- Säilörehuja analysoivat Seilab ja Eurofins Viljavuuspalvelu
- Hinta perusanalyysille on noin 35 euroa + alv.
- Tulosta saatekortti mukaan rehuille ja täytä se huolellisesti
 - Esimerkiksi kevätsadon sulavuus lasketaan eri tavalla kuin syysadon
 - Kevätkylvö merkitään kevätsadoksi
- Säilörehunäytettä tarvitaan noin 2 litraa analysoitavasta rehuerästä
- Ota erilaisista rehueristä omat näytteet, kuten
 - Kevät- ja syysato sekä kevätkylvöt
 - Kuivemmat ja kastuneet
 - Luonnonheinät ja kylvöheinät
- Näytekairalla saa edustavimman kuvan rehusta
 - Vaihtoehtoisesti kerää osanäytteitä useammasta hajotetusta paalista pakkaseen
 - Sekoita osanäytteet huolellisesti ja kerää varsinainen 2 litran näyte
- Pakkaa näyte ilmatiiviiseen muovipussiin, purista ylimääräinen ilma pois ja sulje pussi tiiviisti
 - Merkkää näytepussit huolellisesti
 - Säilytä rehunäytettä pakkasessa ennen lähettämistä
- Lähetä näyte alkuvuikosta Postin asiakaspalautuksena tai Matkahuollon sopimusnumerolla
 - Varmista, että näyte lähtee pakettina, ei kirjeenä
 - Kiireellisille näytteille, kuten korjuuaikanäytteille, kannattaa käyttää Matkahuollon tai Postin pikälähetyspalveluja
 - Mikäli lähetät useampia näytteitä samanaikaisesti, pakkaa ne samaan postituspussiin tai pahvilaatikkoon

Kairaamalla paalin kyljestä näytteestä saa kattavan.



Opas on laadittu osana Lapin ammattikorkeakoulun ja Helsingin yliopiston yhteistä Porojen ruokinta ja ravitseminen muuttuvassa ilmastossa -hanketta. Hankkeen on rahoittanut Pohjois-Pohjanmaan ELY-keskus, Kestävää kasvua ja työtä 2014–2020, Suomen rakennerahasto-ohjelmasta.



Euroopan unioni
Euroopan aluekehitysrahasto

Vipuvoimaa
EU:lta
2014–2020



HELSINGIN YLIOPISTO
HELSINGFORS UNIVERSITET
UNIVERSITY OF HELSINKI

LAPIN AMK
Lapland University of Applied Sciences