



Kuva Elina Juutinen

Nurmen rikkakasvien haittavaikutukset naudoilla

Kirjallisuusselvitys

Venla Jyrkinen

30.6.2011

Karpe-hanke nro 7884

Esipuhe

Tämä kirjallisuusselvitys on osa MTT:n karjatilan kannattava peltoviljely eli KARPE- hanketta. Sen tarkoitus on selvittää nurmen rikkakasvien aiheuttamia haittavaikutuksia naudoilla.

Kirjallisuusselvityksessä on keskitytty Suomessa esiintyviin rikkakasveihin. Lisäksi mukana on mainintoja muista keskeisistä Suomen luonnossa esiintyvistä naudalle myrkytyksiä aiheuttavista kasveista. Selvitys ei ota kantaa rikkakasvien yleisyyteen eikä niiden suhteelliseen haitallisuuteen lypsy- ja lihakarjoilla, vaan keskittyy kasvien sisältämiin haitta-aineisiin ja niiden vaikutuksiin naudan terveyteen kuvaten haittojen tyyppiä ja vakavuutta.

Selvitys ei anna kattavaa kuvausta haittojen pysyvyydestä rehua kuivattaessa tai säilöittäessä, mutta sisältää mainintoja tästä niiden kasvien osalta, joista kirjallisuudesta löytyi tietoa.

Selvityksestä on rajattu pois lähteet, jotka eivät vastaa Suomen olosuhteita tai käsittelevät ainoastaan kasveja, joita ei yleisesti esiinny Suomen luonnossa. Selvitystä varten tehdyt kirjallisuushaut ovat perustuneet laajaan listaan Suomessa esiintyvistä rikkakasveista. Selvityksessä on mukana lajit, joista tiedetään haitallisuus naudoille ja se on pystytty osoittamaan. Lista näistä kasveista on kirjallisuusselvityksen alussa.

Kirjallisuusselvityksessä esille tulevat seuraavat rikkakasvit:

Hierakat (*Rumex spp.*)

Hukkakaura (*Avena fatua*)

Koiruoho l. mali (*Artemisia absinthium*)

Kortteet (*Equisetum spp.*)

Leinikit (*Ranunculus spp.*)

Peltoemäkki (*Fumaria officinalis*)

Peltoanankaali (*Barbarea vulgaris*)

Pelto-ohdake (*Cirsium arvense*)

Peltotaskuruoho (*Thlaspi arvense*)

Pietaryrtti (*Tanacetum vulgare*)

Pihatähtimö l. vesiheinä (*Stellaria media*)

Rentukka (*Calthapalustris*)

Tyräkit (*Euphorbia spp.*)

Valvatit (*Sonchu spp.*)

Villakot (*Senecio spp.*)

Lisäksi käsitellään seuraavat naudalle myrkylliset kasvit:

Lupiini (*Lupinus polyphyllus*)

Myrkkyykatko (*Conium maculatum*)

Myrkkyykeiso (*Cicuta virosa*)

Sananjalka (*Pteridium aquilinum*)

Suomessa esiintyviä naudalle myrkyllisiä rikkakasveja

Hierakat (*Rumex spp.*)

Hierakat, erityisesti niittysuolaheinä (*Rumex acetosa*) ja ahosuolaheinä (*Rumex acetosella*) sisältävät suuria määriä oksalaattia (Paarlahti 2005).

Oksalaatti muodostaa elimistössä kalsiumin kanssa liukenematonta kalsiumoksaalia, mikä johtaa elimistön kalsium- ja fosforimetabolian häiriöihin ja lisääntyneeseen mineraalien mobilisaatioon luustosta. Oksalaattimyrkytyksen syntyminen on kuitenkin hyvin monitahoinen asia. Tekijät kuten oksalaatin kemiallinen esiintymismuoto kasvilla, eläimen ikä ja sopeutuminen oksalaattirikkaaseen ravintoon, ravinnon muu koostumus ja veden saanti voivat vaikuttaa alttiuteen myrkytykselle. (M. M. Rahman, O. Kawamura 2011)

Märehtijöillä on oksalaatille useita mahdollisia metaboliareittejä. Yksi vaihtoehto on että pötsin mikro-organismit hajottavat ravinnosta saadun liukoisen oksalaatin. (M. M. Rahman, O. Kawamura 2011) Vähittäinen oksalaatin lisäys ravintoon vähentää myrkytysten riskiä verrattuna äkilliseen runsaaseen fosforinsaantiin antamalla pötsin mikrobistolle mahdollisuuden sopeutua oksalaatin hajottamiseen (LamarMaison 1972).

Toinen vaihtoehto on, että oksalaatti sitoutuu ravinnon kalsiumiin muodostaen liukenemattomia yhdisteitä, jotka poistuvat elimistöstä ulosteiden mukana, mikä vähentää kalsiumin imeytymistä suolesta. Oksalaatti voi myös imeytyä vereen muodostaen siellä veren kalsiumin kanssa liukenemattomia kiteitä. Nämä kiteet voivat kulkeutua verenkierron mukana munuaisiin ja aiheuttaa siellä munuaisvaurioita. On myös mahdollista, että ravinnosta saatu oksalaatti kulkeutuu ruoansulatuskanavan läpi ilman haitallisia vaikutuksia märehitjän metaboliaan. Märehtijät ovat yleisesti vähemmän alttiita oksalaatin haittavaikutuksille kuin esimerkiksi hevoset, mutta pitkäaikainen ruokinta runsaasti oksalaattia sisältävällä ravinnolla voi johtaa vakavaan hypokalsemiaan. (M. M. Rahman, O. Kawamura 2011)

Oksalaatin lisäksi hierakoiden tiedetään sisältävän haitallisia määriä nitraattia (LamarMaison 1972). Nitraattimyrkytystä käsitellään tarkemmin tässä kirjallisuuskatsauksessa pelto-ohdakkeen yhteydessä.

Hukkakaura (*Avena fatua*)

Hukkakaura ei ole myrkyllinen, mutta se koetaan haitalliseksi kasvin terävien vihneiden vuoksi. Kasvinosat voivat tunkeutua eläimen kieleen, ikeniin, silmiin tai nenään aiheuttaen ärsytystä ja vaurioita. Kipu ja epämukavuus voi johtaa ruokahaluttomuuteen ja siten yleiseen huonokuntoisuuteen. Limakalvovauriot altistavat eläintä myös sekundaarisille tulehduksille

bakteerien päästessä haavaumiin. (Robert W. Lodge, Alastair McLean, and Alexander Johnston 1968)

Koiruoho l. mali (*Artemisia absinthium*)

Kuten pietaryrtti, koiruoho sisältää myrkyllistä ja vahvasti ärsyttävää yhdistettä, tujonia. Se aiheuttaa ruoansulatuskanavaoireita, mahdollisesti myös luomisia ja verenvuotoa emättimestä, sekä munuaisvaurioita. Vakavista myrkytyksistä voi seurata tajuttomuus, kouristuksia ja kuolema. (Paarlahti 2005)

Kortteet (*Equisetum spp.*)

Kortteiden aiheuttamista myrkytyksistä karjalle on raportoitu 1800-luvusta lähtien. Eri kortteiden on todettu olevan vaarallisia eri eräinlajeille. Erityisesti peltokortteen (*E. arvense*) aiheuttamia myrkytyksiä on raportoitu hevosilla, sen sijaan suokortteen (*E. palustre*) on todettu olevan haitallisin naudoille. (Larry W. Mitich 1992)

Sekä suo- että peltokorte sisältävät palustriinialkaloidia ja oksaalihappoa sekä tiaminaasientsyymiä. Suokorte aiheuttaa vähäisinäkin määrinä lehmille maidontuotannon laskua tai suurempina määrinä sairastumista. Myrkytysoireita ovat mm. ripuli, kiihtynyt pulssi ja mahdollisesti osittainen sokeus. (Paarlahti 2005)

Naudat osaavat yleensä karttaa suokortetta, joka on korkean piipitoisuuden vuoksi karkea ja epämiellyttävä syödä. Myrkyt eivät kuitenkaan katoa rehusta kuivattaessa, ja myrkytyksiä on karjalle sattunut, kun suokortetta on joutunut rehun joukkoon. (Kokkonen, Huttunen 1993)

Leinikit (*Ranunculus spp.*)

Kaikki leinikit ovat myrkyllisiä (Paarlahti 2005). Ne sisältävät ranunkuliiniglykosidia sekä entsyymiä, jotka kasvin solujen hajottua tuottavat ärsyttävää öljyä, joka aiheuttaa voimakkaan polttavan tunteen vähän ajan kuluttua kasvin syömisestä (Robert W. Lodge, Alastair McLean, and Alexander Johnston 1968).

Leinikkien öljy sisältää protoanemoniinia, joka aiheuttaa myrkytysoireet. Ensin ilmeneviin ruoansulatuskanavaoireisiin kuuluu lisääntynyt syljen erityys, pahoinvointi, oksentelu, mahakivut ja verinen ripuli. Elimistöön imeytynyt protoanemoniini aiheuttaa huimausta, kourituksia ja virtsateiden tulehduksia. Suuret myrkytysannokset johtavat verenkierron ja hengityksen lamautumiseen. Leinikit maistuvat kitkeriltä, eikä karja niitä yleensä laitumella syö. (Paarlahti 2005)

Kun niittyleinikkiä sisältävää heinää säilötään, kasvin solujen vauriot aiheuttavat toksiinin entsyymaattisen vapautumisen, joten säilörehussa toksiinin määrä on paljon tuoretta kasvia alhaisempi ja siten ei yleensä aiheuta haittoja (Robert W. Lodge, Alastair McLean, and Alexander Johnston 1968). Myös kuivattaessa leinikkien myrkyllisyys häviää (Paarlahti 2005, Kokkonen, Huttunen 1993).

Peltoemäkki (*Fumaria officinalis*)

Emäkkien versot sisältävät alkaloideja kuten fumariinia ja sinaktiinia. Fumariini suurina määrinä on vaarallista, sillä se lamauttaa hengityselimistön. (Paarlahti 2005)

Peltokanankaali (*Barbarea vulgaris*)

Peltokanankaalin tiedetään sisältävän ärsyttäviä öljyjä, jotka aiheuttavat muutoksia iholle ja suun ja kielen limakalvolle lehmän syödessä kasvia. Limakalvoilla esiintyy punoitusta ja turvotusta, ja muutokset vaihtavat tyypillisesti muotoa rakkulamaisesta haavaumaan ja lopulta rupimaiseen muodostelmaan. Tärkeä erotusdiagnoosi myrkytykselle ovat tarttuvat eläintaudit kuten suu- ja sorkkatauti sekä bluetongue, joissa myös esiintyy vastaavia muutoksia suun alueella. (Holliman 2005)

Pelto-ohdake (*Cirsium arvense*)

Pelto-ohdake kuuluu lajeihin, joiden tiedetään sisältävän haitallisia määriä nitraattia. Nitraatti esiintyy kasveissa yleensä kaliumnitraattina. Nitraatilla on syövyttävä vaikutus ruoansulatuskanavan limakalvoihin ja voi naudalla riittävänä määränä syötynä aiheuttaa gastroenteriittiä eli maha-suolitulehdusta, joka oireilee mahakipuna, syljen erityksen lisääntymisenä ja ripulina. Myös oksentelu on mahdollista märehtijöilläkin. (Radostits, Done 2007)

Märehtijöillä pötsin mikrobit muuntavat ravinnon nitraattia nitriitiksi. Tätä tapahtuu sitä enemmän, mitä sopeutuneempi pötsin mikrobisto on nitraattiin ravinnossa. Nitriitti ei sekään ole elimistölle vaaraton yhdiste, vaan aiheuttaa methemoglobinemiaa. Methemoglobinemiassa veressä esiintyy normaalia suurempi määrä hemoglobiinia, jonka kahdenarvoinen ferrorauta (Fe^{2+}) on hapettunut kolmenarvoiseksi (Fe^{3+}). Methemoglobiini ei pysty kuljettamaan happea kuten normaali hemoglobiini, ja tilasta seuraa hapenpuute. Tyypillisiä oireita ovat hengitysvaikeudet kuten hengen haukkominen ja puuskuttaminen, heikko, nopea pulssi, lihasten värinä ja yleinen heikkous. Tila voi tarpeeksi vakavana johtaa myös kuolemaan, mikäli veressä on riittävän suuri määrä methemoglobiinia. Naudalla tämä raja on 9g methemoglobiinia / 100ml verta.

Methemoglobinemian huippu saavutetaan noin viiden tunnin kuluttua kasvin syömisestä, kun suurin osa nitraatista on muutettu nitriitiksi. (Radostits, Done 2007)

Akuuteissa nitriittimyrkytystapauksissa kuolemaa yleisempi seuraus on sikiön luominen. Vaikka jatkuvan nitraatin saannin alle kuoleman tuottavina määrinä ei ole havaittu laskevan lehmän tuotosta, epäillään, että toistuvat hapenpuutejaksot voivat aiheuttaa vaurioita sikiölle. Suositeltu määrät nitraatille on alle 0,6 % koko ravinnosta. Pienin kuoleman tuottava määrä naudalle on 0,6g kaliumnitraattia painokiloa kohti. 0,15g toistuvat päivittäiset annokset on yhdistetty aborttiin 3-13 toistokerralla. (Radostits, Done 2007)

Kasveja, joiden nitraattipitoisuus on yli 1,5 % kuiva-aineesta, pidetään haitallisina ja potentiaalisesti myrkyllisinä (Lamar Maison 1972, Radostits, Done 2007). Kasvien sisältämän nitraatin määrään vaikuttavat olennaisesti myös maaperän ominaisuudet. Muun muassa kuivuus ja vähäinen valon määrä lisää nitraatin kertymistä kasveihin. (Lamar Maison 1972) Jos olosuhteet eivät ole yhteyttämislle otolliset, kasvit eivät saa välttämättä riittävästi energiaa käyttääkseen maaperästä saamansa typen proteiinisynteesiin, vaan muodostavat siitä nitraattia. Näin ollen myös liian intensiivinen lannoitus voi lisätä nitraatin määrää kasveissa, jos kaikkea tyyppiä ei pystytä käyttämään hyväksi. Nitraatin määrä ei pienene heinää kuivattaessa, sen sijaan rehua säilöittäessä normaali käyminen tuhoaa nitraattia. (Radostits, Done 2007)

Peltotaskuruoho (*Thlaspi arvense*)

Peltotaskuruoho sisältää glukosinolaatteja, jotka aiheuttavat ruoansulatuskanavan oireita, kuten mahakipua, lisääntynyttä syljen eritystä ja ripulia. Suuret määrät kasvia voivat aiheuttaa rajut oireet, jotka johtavat kuolemaan. Ruumiinavauksessa voidaan nähdä laajaa nestekertymää etumahojen, etenkin pötsin seinämissä. (Radostits, Done 2007)

Pietaryrtti (*Tanacetum vulgare*)

Pietaryrtin versojen sisältämässä öljyssä on myrkyllistä tujonia. Myrkyn määrä öljyssä voi olla jopa 70 %. Suuren versomäärän syönti voi aiheuttaa hengityksen ja sydämen sykkeen tihentymistä, pupillien laajenemista, ruoansulatuskanavaärsytystä sekä vakavissa tapauksissa tajunnan menetystä, kouristelua ja jopa kuoleman. (Paarlahti 2005) Pietaryrtin tiedetään myös aiheuttaneen abortteja. (Radostits, Done 2007)

Pihatähtimö l. vesiheinä (*Stellaria media*)

Pihatähtimö sisältää haitallisia määriä nitraattia. (Radostits, Done 2007), (LamarMaison 1972) Nitraattimyrkytystä käsitellään tarkemmin tässä kirjallisuuskatsauksessa pelto-ohdakkeen yhteydessä.

Rentukka (*Calthapalustris*)

Rentukka sisältää samaa myrkyä kuin leinikit. Niiden ranunkuliini muuttuu entsyymien vaikutuksesta protoanmoniiniksi, joka ärsyttää ruoansulatuskanavaa ja elimistöön imeytyessään aiheuttaa yleisoireita, suurina pitoisuuksina jopa verenkierto- ja hengityslaman. Ärsyttävät öljyt tuntuvat myös suun limakalvoilla kirvelynä ja voivat aiheuttaa paikallisia ihorakkuloita ja silmätulehduksen. (Paarlahti 2005), (Radostits, Done 2007)

Tyräkit (*Euphorbia* spp.)

Tyräkkien maitiaisneste sisältää diterbeeniesteritä, jotka silmään joutuessaan aiheuttavat sarveis- ja sidekalvon tulehduksen. Kasvin osien syöminen johtaa poltteluun ja rakkojen muodostumiseen suun limakalvoille ja iholle. Myös ruoansulatuskanavaoireita voi esiintyä. Eläimet eivät yleensä syö tyräkkikasveja laitumella. (Paarlahti 2005, Robert W. Lodge, Alastair McLean, and Alexander Johnston 1968, Kokkonen, Huttunen 1993)

Tyräkkikasvien on myös todettu sisältävän haitallisia määriä syanogeenisiäglykosideja. Glykosidit itsessään eivät ole myrkyllisiä, mutta niistä kasvin omien entsyymien avulla vapautuva vetysyanidi (HCN) salpaa soluhengitystä ja voi suurina pitoisuuksina aiheuttaa jopa kuoleman. Tyräkkejä sisältävän nurmirehun kuivaaminen ja säilöminen tuhoaa kasveista vetysyanidia vapauttavat entsyymit, mutta pötsin mikro-organismit tuottavat samaa entsyymiä (β -glykosidaasi), joten rehun säilöminen ei poista tyräkkien haitallisuutta märehijöille. Mikro-organismien tuottaman entsyymin vuoksi märehijät ovat myös yksimahaisia herkempiä syanogeenisilleglykosideille. (Radostits, Done 2007)

Pienin kuolettava annos vetysyanidia naudalle on 2 mg/kg. Rehu, jossa on yli 20mg syanidia/100g aiheuttaa todennäköisesti myrkytysoireita. Syanogeenistenglykosidien pitoisuus kasvissa vaihtelee kuitenkin kasvukauden ja kasvin osien välillä, eniten sitä on kasvavissa lehdissä. Myös maaperällä on vaikutusta glykosidipitoisuuteen; kuivuuden, korkean typpipitoisuuden ja matalan forforipitoisuuden on todettu nostavan kasvin sisältämien syanogeenistenglukosidien määrää. Riski myrkytykselle lisääntyy jos eläin syö rehun nopeasti, rehu on hyvin sulavaa ja sen pH on korkea. (Radostits, Done 2007)

Oireet akuutissa myrkytyksessä tulevat nopeasti rehun syönnin jälkeen ja ovat vakavia. Vetysyanidi salpaa soluhengitystä, jolloin siis hapen kuljetus soluihin estyy ja ne kärsivät hapenpuutteesta. Oireet etenevät hengitysvaikeuksista lihasvapinaan, makuulle menoon, tahdottomasti nykiviin kohtauksiin ja kuolemaan muutamasta minuutista tunnin sisään oireiden alkamisesta. Suuria määriä vetysyanidia saanut eläin elää harvoin yli kahta tuntia pidempään. (Radostits, Done 2007)

Pienemmät annokset syanogeenisiäglykosideja eivät aiheuta akuutteja oireita ja niitä siedetään varsin hyvin. Vetysyanidi poistuu elimistöstä hengityksen ja virtsan mukana. Kroonisen

vetysyanidimyrkytksen on todettu naudoilla aiheuttavan takajalkojen heikkoutta, virtsaamisvaikeuksia ja virtsan pidättämiskyvyttömyyttä. (Radostits, Done 2007)

Valvatit (*Sonchus spp.*)

Valvattien on todettu sisältävän haitallisia määriä nitraattia. (Radostits, Done 2007) Nitraattimyrkytystä käsitellään tarkemmin tässä kirjallisuuskatsauksessa pelto-ohdakkeen yhteydessä.

Villakot (*Senecio spp.*)

Kaikki Suomessa esiintyvät villakkolajit ovat myrkyllisiä (Paarlahti 2005). Villakot sisältävät pyrrolitsidiinialkaloideja, jotka vaikuttavat pääasiassa maksaan aiheuttaen kroonisesti etenevää maksakirroosia (A. Earl Johnson, Russell J. Molyneux & Glory B. Merrill 1985). Etenkin suurissa karjatalousmaissa kuten Kanadassa, Australiassa ja Uudessa-Seelannissa laiduntavalla karjalla on todettu villakkomyrkytyksiä. Niitä on raportoitu jonkin verran myös Euroopasta ja Etelä-Afrikasta. (Paarlahti 2005.) Pyrrolitsidiinialkaloidimyrkytysten koetaan maailmanlaajuisesti olevan suurin ongelma kasvien aiheuttamista myrkytyksistä sekä ihmisillä että eläimillä, sillä useat maailmalla esiintyvät rikkakasvilajit sisältävät niitä (Lynn F. James et al. 2005). Pyrrolitsidiinialkaloidien on todettu erittyvän jossakin määrin maitoon, mutta tämän aiheuttamaa terveystariskia pidetään ihmisille vähäisenä (P. R. Cheeke 1988). Koska myrkytyksen oireet ovat havaittavissa mahdollisesti vasta kuukausien kuluttua ja myrkytys jää siten usein diagnosoimatta, villakoiden aiheuttamien haittojen arvellaan olevan vielä suurempia kuin mitä on raportoitu (A. Earl Johnson, Russell J. Molyneux & Glory B. Merrill 1985). Samasta syystä myrkytysoireet voidaan myös helposti virheellisesti liittää muihin tauteihin. Maksatoksisuuden vuoksi villakkojen myrkyt voivatkin altistaa eläintä muille sairauksille ja herkistää stressitekijöille. (Russell J. Molyneux, A. Earl Johnson, James N. Roitman & Mabry E. Benson 1979.)

Pyrrolitsidiinialkaloidien vaikutus maksasoluihin johtuu niiden metaboliasta. Tyypillinen metaboliareitti pyrrolitsidiinialkaloideille on niiden vedynpoistolla tapahtuva hajoittaminen pyrroleiksi, jotka ovat voimakkaasti alkyloivia aineita ja estävät maksasolujen proteiinisynteesin ja solujen jakautumisen. Nämä vaikutukset johtavat maksasolujen etenevään fibroosiin, sappiteiden proliferaatioon ja laskimoiden tukkeutumiseen sekä maksan toimintakyvyn menettämiseen. Maksasta tulee pieni, kova ja sidekudoksistunut. (P. R. Cheeke 1988.)

Maksan toimimattomuuden seurauksena voi esiintyä mm. ikterusta eli limakalvojen ja ihon keltaisuutta, johtuen maksan kyvyttömyydestä poistaa verestä hemoglobiinin hajotessa syntyvää bilirubiinia. Maksan häiriintynyt toiminta aiheuttaa myös sekundaarista fotosensibiliteettiä eli valoyliherkkyyttä, jossa lehtivihreän hajoamistuotteiden (fylloerytriini) määrän kohotessa veressä, ne toimivat iholla fotodynaamisina agentteina herkistäen ihon UV-säteilylle aiheuttaen punoittavan ja kutisevan ihoreaktion eläimen ollessa auringonvalossa. Pyrrolitsidiinialkaloidien on todettu

myös olevan karsinogeenisiä eli syöpää aiheuttavia. (Robert W. Lodge, Alastair McLean, and Alexander Johnston 1968.)

Maksan toimimattomuus johtaa lopulta kuolemaan. Vaikka naudat ovat herkkiä pyrrolitsidiinialkaloidien vaikutuksille, pienet märehitjät kuten lampaat saavat harvoin myrkytysoireita. Tämä johtuu erilaisesta metaboliasta; myrkyllisiä pyrrolyyhdisteitä ei muodostu yhtä paljon ja niiden entsyymaattinen hajotus on tehokkaampaa. (P. R. Cheeke 1988a.)

Peltovillakon (*S. vulgaris*) on mitattu sisältävän 0,25 % pyrrolitsidiinialkaloideja koko kasviaineksesta, ja alkaloidien määrän on todettu pysyvän suurin piirtein samana koko kasvukauden. Peltovillakon sisältämät alkaloidit ovat nimeltään senekioniini, senekiofylliini, retrosiini ja riddeliini. Jaakonvillakko (*S. jacobaea*) sen sijaan sisältää jopa yhdeksää eri alkaloidia. Niiden pitoisuudeksi kasvissa on mitattu lähes 1,0 %, joskin pitoisuus vaihtelee kasvukauden aikana. Tappavaksi annokseksi 180 kg vasikalle on laskettu 750g tuoretta jaakonvillakkoa. (A. Earl Johnson, Russell J. Molyneux & Glory B. Merrill 1985.)

Pyrrolitsidiinialkaloidien merkitys kasville on suojella niitä hyönteisiltä. Sen sijaan niiden ei ole todettu vähentävän kasvien maittavuutta eläimille (Russell J. Molyneux, Michael H. Ralphs 1992).

Tutkimukset villakoiden myrkyllisyydestä säilötyssä heinässä ovat osittain ristiriitaisia tuloksiltaan. Pyrrolitsidiinialkaloidien on todettu kestävän täysin heinän kuivaamisen, sen sijaan säilöittäessä alkaloidien määrän on todettu merkittävästi vähenevän. Turvamarginaalit kyseisille alkaloideille ovat kuitenkin niin matalat, että villakoita sisältävän säilörehun käyttöä naudoille ei suositella. (U. Candrian, J. Luthy, P. Schmid, Ch. Schlatter, E. Gallasz 1984.)

Muita Suomessa esiintyviä naudalle myrkyllisiä kasveja

Lupiini (*Lupinus polyphyllus*)

Lupiinit sisältävät teratogeenisiä eli sikiölle haitallisia aineita. Lupiinien sisältämien alkaloidien (anagyriini ja ammodetriini) on todettu aiheuttavan sikiön epämuodostumia lehmän syödessä niitä tiineysaikana. Erityisesti 40-70 tiineysvuorokausi on herkkää aikaa, mutta naudalla vaikutuksia on todettu 120 tiineysvuorokauteen asti. Epämuodostumat jaloissa ja selkärangassa johtuvat alkaloidien sikiötä sedatoivista vaikutuksista, jolloin sikiö ei liiku kohdussa normaalisti vaan on pitkiä aikoja samassa asennossa, mikä altistaa epämuodostumille. Suomessa esiintyvä lupiini sisältää korkeita määriä alkaloideja. Alkaloidien aineenvaihdunta ja eliminointi on kuitenkin nopeaa, joten toistuvan altistuksen uskotaan olevan tarpeen vakavien epämuodostumien aiheuttamiseksi. (Robert W. Lodge, Alastair McLean, and Alexander Johnston 1968.) Lupiinien sisältämät alkaloidit ovat myös suurina pitoisuuksina hengityselimistöä lamaavia ja vakava myrkytys voi siten johtaa jopa kuolemaan (Paarlahti 2005).

Myrkkyykatko (*Conium maculatum*)

Myrkkyykatkon kaikki osat sisältävät myrkyllisiä piperidiini-alkaloideja, mm. koniinia ja koniseiiniä. Kuivattaessa kasvin myrkyllisyys vähenee nopeasti. Koniinimyrkytyksen oireita ovat suun polttelu ja kirvely sekä ruoansulatuskanavaärsytys, joka ilmenee mm. ripulointina. Etenevä myrkytys voi aiheuttaa näköhäiriöitä, vapinaa ja lihasten etenevää halvaantumista. Kuolema seuraa hengityslihasten halvaantumisesta. (Paarlahti 2005). Tappava annos tuoretta kasvia lehmälle on 5 g/painokilo. Piperidiini-alkaloidit ovat myös teratogeenisiä ja aiheuttavat sikiölle luuston kehityshäiriöitä. (Robert W. Lodge, Alastair McLean, and Alexander Johnston 1968)

Myrkkyykeiso (*Cicuta virosa*)

Myrkkyykeiso on Suomen myrkyllisimpiä kasveja ja se on uhkana erityisesti rantaniityillä laiduntavalle karjalle. Myrkkyykeison juurakot ovat makeita ja maistuvia, mutta sisältävät runsaasti myrkyllisiä yhdisteitä, kikutoksiinia ja kikutolia. Näitä yhdisteitä on kaikissa kasvin osissa ja ne säilyttävät myrkyllisyytensä myös kuivattaessa. Kuivatun kasvimateriaalin myrkkypitoisuus voikin olla jopa 3,5 %. (Paarlahti 2005)

On todettu, että kikutoksiinikonsentraatio laskee myrkkyykeisoa sisältävää rehua säilöittäessä, mutta ei välttämättä poista sen haitallisuutta kokonaan. Pidentynyt säilöntäaika laskee myrkytymäärää rehussa entisestään ja siten myös myrkytyksen todennäköisyyttä. (Robert W. Lodge, Alastair McLean, and Alexander Johnston 1968)

Myrkkyykeison sisältämät yhdisteet ovat vahvoja keskushermostostimulantteja. Ne salpaavat reseptoreja gamma-aminovoihapolta, joka on keskushermoston tärkein toimintaa inhiboiva eli vaimentava välittäjäaine ja näin saavat aikaan hermosolujen depolarisaation. Tämä aktivaatio johtaa kouristuksenomaisiin kohtauksiin ja lopulta kuolemaan. (Kip E. Panter et al. 2011)

Oireet ilmenevät tunnin sisällä kasvin syömisestä. Ensimmäisiä merkkejä myrkytyksestä ovat suun polttelu, runsas syljen erityys, nielemisen vaikeutuminen, pahoinvointi ja ankarat vatsakivut. Myrkkyykeiso aiheuttaa myös pulssin kiihtymistä, huimausta ja lopulta tajuttomuuden sekä kouristuksia, joiden välillä voi olla velttoja jaksoja, jolloin eläin makaa ja hengitys on kiihtynyttä. Leukojen yhteen puristuminen ja hampaiden narskuttelu on tavallista josta seuraa usein vaurioita kieleen. Pienikin annos myrkkyykeisoa voi aiheuttaa hengityslamasta johtuvan kuoleman viimeistään 10-15 tunnin sisällä kasvin syömisestä. (Paarlahti 2005) (Robert W. Lodge, Alastair McLean, and Alexander Johnston 1968)

Myrkkyykeison sisältämän myrkytymäärän turvamarginaali on erittäin kapea. Oireita huomataan vasta annoksilla, jotka stimuloivat keskushermostoa siinä määrin että vain pieni lisäannos riittää kuolemaan. (Kip E. Panter et al. 2011)

Sananjalka (*Pteridium aquilinum*)

Sananjalan on todettu sisältävän tiaminaasientsyymiä ja myrkyllistä glykosidiptaquilosidia. Tiaminaasi hajottaa B-vitamiini tiamiinia, jota naudalla tuottavat pötsin mikrobit, eikä tiamiininpuutos ole sananjalkaa syöneillä märehitjööillä yhtä tavallinen kuin esimerkiksi hevosilla. Sen sijaan ptaquilosidin aiheuttamaa myrkytystä tavataan naudoilla muita eläinlajeja yleisemmin. Myrkky aiheuttaa useita eri oireita. Se vähentää luuytimen toimintaa, johtaen veren valkosolujen ja verihiutaleiden määrän vähenemiseen ja verenvuototaipumukseen, joka näkyy tyypillisesti verisenä ulosteena sekä verenvuotoina nenästä, emättimestä ja silmien ja suun limakalvoilta. (Robert W. Lodge, Alastair McLean, and Alexander Johnston 1968) Kuumetta, ruokahaluttomuutta ja hengitysvaikeuksia voi esiintyä (LamarMaison 1972). Sananjalan on todettu myös olevan karsinogeeninen ja aiheuttavan naudoilla mm. virtsarakon syöpää (Robert W. Lodge, Alastair McLean, and Alexander Johnston 1968).

Vain suuret määrät sananjalkaa syötynä aiheuttavat myrkytyksen. Myrkytyksen diagnosointi voi myös olla hyvin vaikeaa, sillä oireet ilmenevät hitaasti ja voivat näkyä vasta viikkoja sen jälkeen kun nauta on syönyt kasvia. (Robert W. Lodge, Alastair McLean, and Alexander Johnston 1968)

Pohdinta

Rikkakasveista naudoille aiheutuvien haittavaikutusten selvitystyö osoittautui haastavaksi useastakin syystä.

Suurimman haasteen aiheutti kattavien Suomen olosuhteisiin perustuvien tutkimusten puute. Maailmalla tehdyt tutkimukset kasvien naudoille aiheuttamista haitoista käsittelevät suurelta osin Suomelle vieraita lajeja. Tärkeitä naudalle myrkyllisiä rikkakasveja maailmalla ovat muun muassa laajasti tutkitut ritarinkannukset (*Delphinium* spp.), jotka tunnetaan Suomessa paremmin koristekasveina.

Tiedot Suomessa esiintyvien rikkakasvien haitoista tulevat hajanaisista lähteistä ja tuntemuksen taso lajien välillä vaihtelee suuresti. Useat tiedot ovat myös peräisin hyvin vanhoista lähteistä. Löydösten merkittävyyden arviointi tällaisessa tilanteessa osoittautui vaikeaksi. Kattavaa ja haittavaikutusten merkitystä arvioivaa tietoa rikkakasvien haitoista Suomen olosuhteista ei juuri ole kirjallisuudessa saatavilla.

Haastavan aiheesta tekee myös sen poikkitieteellisyys. Aihetta voidaan lähestyä sekä eläinlääketieteellisestä että kasvitieteellisestä näkökulmasta, mutta varsinainen kiinnostus asiaan on luonnollisesti karjatalouden harjoittajalla. Tarkempaan aihetta koskevan tutkimuksen tekemiseen tarvittaisiin siis tuntemusta ja yhteistyöhalua useilta eri ammattialoilta. Luotettavat ja kontrolloidut tutkimukset aiheesta olisivat paikallaan selvittämään rikkakasvien haittavaikutusten todellista merkitystä Suomessa.

Lähteet

- A. Earl Johnson, Russell J. Molyneux & Glory B. Merrill 1985, "Chemistry of toxic range plants. Variation in pyrrolizidine alkaloid content of Senecio, Amsinckia, and Crotalaria species", *Journal of Agricultural and Food Chemistry*, vol. 33, no. 1, pp. 50-55.
- Holliman, A. 2005, "Differential diagnosis of diseases causing oral lesions in cattle", *In Practice*, vol. 27, pp. 2-13.
- Kip E. Panter, , D.R.G., Bryan L. Stegelmeier, Kevin D. Welch & Dirk Holstege 2011, "Water hemlock poisoning in cattle, Ingestion of immature Cicuta maculata seed as the probable cause", *Toxicon*, vol. 57, pp. 157-161.
- Kokkonen, A. & Huttunen, M.a. 1993, *Myrkkukasvit. Botania, Kasvien Maa*, Yliopiston kasvitieteellinen puutarha, Joensuu.
- Lamar Maison 1972, *Poisonous plant groups*, U.S. Department of Agriculture. Soil Conservation Service.
- Larry W. Mitich 1992, "Horsetail", *Weed Technology*, vol. Vol. 6, no. No. 3, pp. 779-781.
- Lynn F. James, Dale R. Gardner, Stephen T. Lee, Kip E. Panter, James A. Pfister, Michael H. Ralphs & Brian L. Stegelmeier 2005, "Important poisonous plants on rangelands", *Rangelands*, vol. Vol. 27, no. No. 5, pp. 3-9.
- M. M. Rahman, O. Kawamura 2011, "Oxalate Accumulation in Forage Plants: Some Agronomic, Climatic and Genetic Aspects", *Asian-Australian Journal of Animal Sciences*, vol. Vol. 24, no. No. 3, pp. 439-448.
- P. R. Cheeke 1988a, "Pyrrolizidine alkaloid toxicity and metabolism", *Journal of Animal Science*, vol. 66, pp. 2343-2350.
- P. R. Cheeke 1988b, "Toxicity and metabolism of pyrrolizidine alkaloids", *Journal of Animal Science*, vol. 66, pp. 2343-2350.
- Paarlahti, J. 2005, *Myrkkukasvit*, WSOY, Porvoo.
- Radostits, O.M. & Done, S.H. 2007, *Veterinary medicine : a textbook of the diseases of cattle, horses, sheep, pigs and goats*, 10th ed. edn, Elsevier Saunders, New York.
- Robert W. Lodge, Alastair McLean, and Alexander Johnston 1968, *Stock-poisoning plants of Western Canada*, Canada. Dept. of Agriculture, Ottawa.
- Russell J. Molyneux, A. Earl Johnson, James N. Roitman & Mabry E. Benson 1979, "Chemistry of toxic range plants. Determination of pyrrolizidine alkaloid content and composition in Senecio species by nuclear magnetic resonance spectroscopy", *Journal of Agricultural and Food Chemistry*, vol. 27, no. 3, pp. 494-499.
- Russell J. Molyneux & Michael H. Ralphs 1992, "Plant Toxins and Palatability to Herbivores", *Journal of Range Management*, vol. Vol. 45, no. No. 1, pp. 13-18.
- U. Candrian, J. Luthy, P. Schmid, Ch. Schlatter, E. Gallasz 1984, "Stability of Pyrrolizidine Alkaloids in Hay and Silage", *Journal of Agricultural and Food Chemistry*, vol. 32, pp. 935-937.