

## Kotimaisista palkokasveista omavaraisuutta ja huoltovarmuutta

JAANA KANKANPÄÄ

Palkoviljojen osuus viljelyalastamme on tällä hetkellä noin prosentin verran.

”Nostamalla viljelyala kymmenkertaiseksi, Suomen rehuvalkuaisen tarve pystyttäisiin kattamaan kotimaisella tuotteella”, MTT:n vanhempi tutkija **Markku Kontturi** sanoo.

Palkokasvien viljelyalan nostaminen lisää valkuaisomavaraisuutta ja parantaisi kotimaista ruokaturvaa. Lisäksi se vähentäisi vuotuista typpilannoituksen tarvetta, Kontturi kertoo.

Typpeä sitovia palkokasveja ei tarvitse lannoittaa ja maahan jää seuraavallekin kasvukaudelle käyttökelpoista typpeä. Palkokasvien viljelyssä saa samalla hinnalla sekä lannoituksen että lopputuotteen lisäarvon kotimaisen rehun käytöstä, tutkija kehuu.

Vaikka palkokasvien viljelyä pyritään edistämään erilaisin hankkein, satomäärät eivät vielä pysty kattamaan rehuteollisuuden vaatimuksia.

Palkokasvien viljelijöillä olisi suuri tarve yhteistyösopimuksiin rehutehtaiden kanssa. Tuusulassa härkäpapua viljelevä **Arto Hanelius** kertoo, että pysyvien markkinoiden puute pelottaa mahdollisia uusia viljelijöitä. Hän toivoo, että rehutehtaat maksaisivat tulevaisuudessa härkäpavusta hyvän hinnan, eivätkä pyrkisi ajamaan hintoja alas. Palkokasveilla on viljoja enemmän epävarmuustekijöitä, joten hinnankin on oltava korkeampi, viljelijä summaa.



Arto Hanelius (vas.) toimittaa härkäpapua rehuksi Jussi Pietilän (oik.) luomumaitotilalle. Viljelijöiden välinen yhteistyö toimii hyvin. Palkokasvien viljelijät toivovat kuitenkin Suomeen lisää markkinointikanavia ja yhteistyötä.

### Palkokasvi käy kaveriksi rehuviljalle

Palkokasvien lisääminen kokoviljäsäilörehuun nostaa rehun valkuaispitoisuutta ja sulavuutta, minkä lisäksi niiden viljely vähentää pellon väkilannoituksen tarvetta. MTT:n tekemissä kenttäkokeissa tuottoisimmaksi osoitautui vihantarehuerneen ja vehnän seos.

Sivu 3

Rehuvirna maittaa karjalle paremmin kuin ruisvirna, ja on myös sitä sulavampaa.



ARJA NYKÄNEN

### Geenitesti pelasti yorkshiret

Suomalaisia yorkshire-sikoja uhkasi 1990-luvulla yllättävä kato, kun karjien hedelmättömyyttä aiheuttava geenivirhe levisi populaatiossa kulovalkean tavoin. MTT:ssä kehitetyt DNA-testin avulla geenivirhettä kantavat yksilöt on saatu karsittua jalostuksesta.

Sivu 14

Viime vuonna geenivirhettä kantoi alle kuusi prosenttia testatuista yorkshire-sioista.



OLLI HÄKÄMIES/MTT:N ARKISTO

### Tunnista tuhojariskit

Vihannesviljelyn kasvinsuojelu perustuu tulevaisuudessa vahvasti luontaisiin torjunta-aihoihin.

Riskeihin voi varautua analysoimalla lohkokohattaisia tuhojahavaintoja.

Sivu 5

### Nautatiloilla vaihtelevaa

Nautakarjatalouden tuloskehitys vaihtelee suuresti tuotannonhaaran mukaan. Maitotilojen tulos laskee kuin lehmän häntä, liha- ja karjatilatilla menee paremmin.

Sivu 6

### Soveltuvia palkokasveja

Tutkijat selvittävät uusien palkokasvilajien ja -lajikkeiden soveltuvuutta kasvi- ja valkuaisen tuotantoon Suomessa. Erityisen lupaavalta vaikuttaa sinilupiini 'Haags Blaue'.

Sivu 10

### Viherlannoitus tehokäyttöön

Viherlannoituksen optimointi auttaa saamaan siitä irti täyden hyödyn. Olenaisia tekijöitä viherlannoitusarvon kannalta ovat tuotetun biomassan määrä ja typpipitoisuus.

Sivu 12

### Arvokkaat kasvigeenit

Sivu 7

### Kana hyötyy kskylanaasista

Sivu 13

### Timotei sai DNA-merkkejä

Sivu 15

MTT on Suomen johtava maatalous- ja elintarviketutkimusta sekä maatalouden ympäristöntutkimusta tekevä laitos. Maaseudun Tiede -liite kertoo MTT:n ja sen yhteistyötahojen uusimmista tutkimuksista. Liite ilmestyy neljä kertaa vuodessa.



## Valkuaisrehujen viljely vähentää tuontiriippuvuutta

Elintarviketuotanto perustuu aurinkoenergian hyödyntämiseen. Kestävää ja luonnonmukaista kuin mikä, niin kauan kuin auringon ydinreaktorissa riittää puhtia.

Tuotanto ei kuitenkaan ole läheskään niin uusiutuvaa kuin miltä näyttää, sillä viljelyssä tarvittava apuenergia perustuu suurelta osalta uusiutumattomiin luonnonvaroihin.

Maatalouden kuluttama suora apuenergia on noin 12 TWh (12 tuhatta miljoonaa kilowattituntia). Tästä noin kaksi kolmannesta on öljypohjaista energiaa (polttoaineet moottoreihin ja lämmitykseen) ja viidennes sähköä, jota tuotetaan pääosin vesi- ja ydinvoimalla. Vain reilu kymmenesosa maatalouden apuenergiasta perustuu paikallisiin uusiutuvien energianlähteisiin.

Edellä oleva laskelma ei sisällä keinolannoitteiden valmistusenergiaa. Se on noin 2,1 TWh. Nykyisenkaltaisen maatalouden apuenergiasta noin 90 prosenttia on fossiilista. Kotimainen ruokamme on siis tuontienergian varassa.

Tilannetta ei yhtään paranna, että kotieläintuotannon käyttämästä rehuvalkuaisesta noin 30 prosenttia on tuontitavaraa, yleensä soijaa. Myös rehuvalkuaisen riittävyys on ruuantuotantomme heikko lenkki.

Valkuaisomavaraisuuden kannalta keskeistä on lisätä kotimaisten valkuaisrehujen tuotantoa. Öljykasvit, palkokasvit ja valkuaispitoiset viljakasvit ovat tässä erityisasemassa. Erityisesti palkokasveihin liittyy niiden kyky sitoa ilmakehän typpeä maa-

perään. Riippuvuus teollisista lannoitteista vähenee oleellisesti, jos lannan ja eloperäisen jätteen tyyppi saadaan tybensitojakasvien avulla takaisin viljelykäyttöön. Näillä toimin maatalouden fossiilienergian käyttö vähenisi 15 prosenttia. Samalla vähenee riippuvuus tuontivalkuaisesta.

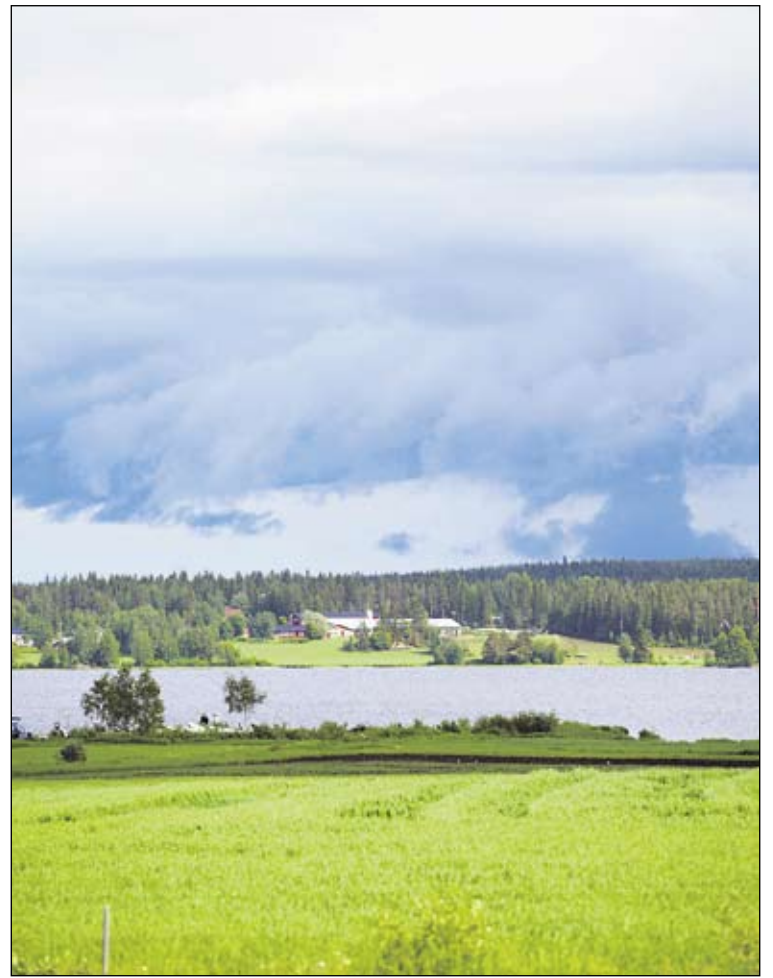
Miksi näitä hyviä asioita ei sitten ole toteutettu? Osasyynä on varmasti se, että maatalouden rakenteen muuttuessa tuotanto on erikoistunut. Peltoviljelyn painopiste on rehuviljan ja nurmen tuotannossa ja isojen yksiköiden karjatalous hyödyntää omien rehujen täydennyksenä teollista tarjontaa. Valkuais- ja öljykasvien tuotanto on ollut sen verran pientä ja hajanaista, että niiden tuotanto ei tähän kokonaisuuteen ole laajassa mitassa istunut.

Tulevaisuudessa valkuaisuotannon huoltovarmuuden haasteet korostuvat: maailman lihankulutus kasvaa samaan aikaan, kun ilmastonmuutos kurittane soijan merkittäviä tuotantoalueita. Toisaalta tutkimusten perusteella Suomen kyky tuottaa niin öljy- kuin palkokasveja paranee nykyisestään, kunhan sopeudumme ilmastonmuutoksen tuomiin haasteisiin.

Tutkimus keskittyy nyt öljykasvien, herneen ja härkäpavun viljelytekniikan kehittämiseen. Valkuaisomavaraisuuden lisääminen on merkittävä haaste sekä luomu- että tavanomaisessa tuotannossa.

**Markku Järvenpää**

teknologiatutkimuksen johtaja, MTT  
Lisätietoja: markku.jarvenpaa@mtt.fi



EU edellyttää torjunta-aineiden käytöstä aiheutuvien ympäristö- ja terveystarpeiden vähentämistä.

## MTT:ssä tutkittua

TAPIO TUOMELA/MTT:N ARKISTO

Lue tiedotteet kokonaan  
[www.mtt.fi](http://www.mtt.fi) >Ajankohtaista >  
Uutiset

### Itämeren suojelun kustannukset selvitetään

Itämeren suojelun kustannuksia ja hyötyjä selvitetään kansainvälisellä ja monitieteisellä tutkimuksella, jossa ovat Suomesta mukana MTT, Suomen ympäristökeskus ja Helsingin yliopisto. Suojelutarpeita ja investointeja on tähän saakka tarkasteltu vain kansallisista näkökulmista. Nyt tavoitteena on muodostaa tutkimustietoon perustuva taakanjakomalli, joka tukee taloudellisten edellytysten samanaikaisuudesta eri puolilla Itämeren.

### Muuten hyvä sato, mutta vähän valkuaisista

Tänä vuonna suuressa osassa Suomea viljoista on saatu huippusatoja. Viljojen laatu on keskimäärin hyvä, mutta valkuaispitoisuus on jäänyt paikoin harmillisen alhaiseksi. Valkuaispitoisuus on tärkeä arvioitaessa vehnän leivontalaatua ja viljojen rehuikäyttöä. Sen taso on nyt alhainen, koska kasvit ovat voineet käyttää annetun typen sadontuottoon, eikä sitä ole riittänyt jyvän valkuaisvarastojen täyttämiseen.

### Ympäristön ystävällisyys sesongin mukaan

Jos haluaa ruokailla ympäristöä huomioiden, lounaslautaselle kannattaa poimia sesonkikasviksia ja -juureksia sekä maltillinen määrä lihaa tai kalaa. Ateriakokonaisuus ratkaisee. Asumisen ympäristövaikutuksia pienentää eniten sähkönkulutusta vähentämällä ja varmistamalla, ettei lämmitä harakoille. Kotitalouksien kulutusvalintoja ja niiden ympäristövaikutuksia on tarkasteltu MTT:n, Suomen ympäristökeskuksen, Kuluttajatutkimuskeskuksen ja Thule-instituutin yhteisessä tutkimuksessa.



Viljasadon laatu on tänä vuonna keskimäärin hyvä, mutta sadon valkuaispitoisuus on paikoin jäänyt melko pieneksi.

### Tutkimus kartoittaa öljykasvien taudit

Elokuun alussa käynnistyi MTT:n kolmivuotisen Rypsinoste-projektin viimeinen kasvitautikartoitus. Tutkimuksessa otetaan yhteensä 160 peltolohkolta jokaiselta satunnaisesti noin 200 kasvia, jotka toimitetaan Jokioisille. Kasveista tutkitaan versotaudit, juuritautit ja juurten rakenne. Kartoitukseen osallistuvat myös Satafood Kehittämisyhdistys ry ja Suomen Rehu Oy. Projektin tavoitteena on löytää keinoja öljykasvien satotason nostamiseksi.

### Nousussa maaseudulla: hevoset ja bioenergia

Hevostalous ja bioenergia ovat maaseudun nousevia toimialoja, joilla työskentelevät yrittäjät ovat varsin innovatiivisia ja kehityshakuisia. Tämä selvisi MTT:n tutkimuksessa, jossa tarkasteltiin näiden alojen maaseudun pienyrityksiä. Tutkimuksessa haastateltiin uusmaalaisia hevosalan ja pohjoispohjalaisia bioenergia-alan yrityksiä, ja niistä yli 60 prosenttia kehitti tai otti käyttöön innovaatioita. Eniten yrittäjät kehittivät palveluita, hinnoittelu- ja yhteistyötapoja.

## Kasvinsuojeluaineiden käytölle laaditaan uusi ohjeistus

■ MTT aloittaa ensi vuonna tutkimuksen, jossa tarkennetaan kasvinsuojelun ohjeistusta ja kehitetään vaihtoehtoisia torjuntamenetelmiä. Taustalla on EU:n päätös vähentää torjunta-aineiden käytön aiheuttamia haittoja.

PesticideLife-tutkimushankkeessa laadittavan kasvinsuojelun uuden, tarkennetun yleisohjeistuksen on tarkoitus olla valmis syksyllä 2012. Erikoistutkija **Kari Tiilikkala** MTT:stä kertoo, että kasvikohtaisia ohjeita ryhdytään työstämään yleisohjeistuksen jälkeen.

"Tehtävästä tekee haasteellisen se, että ilmastonmuutoksen edessä kasvinsuojelun tarve Suomessa pikemminkin lisääntyy kuin vähenee", hän huomauttaa.

Hankkeen projektipäällikkö, tutkija **Sanni Junnila** MTT:stä korostaa, että tutkimuksen tavoitteena on tehdä ohjeista toteutettavissa olevat, niin että viljely ei tulevaisuudessa vaarannu.

### Viljelijät mukana

MTT:n lisäksi PesticideLife-tutkimushankkeessa ovat mukana Suomen ympäristökeskus ja Uudenmaan ruotsinkielinen neuvontajärjestö NSL. Sidosryhmään ovat sitoutuneet Raisio Oyj, Berner Oy ja Kasvinsuojeluseura ry.

Tiilikkala ja Junnila pitävät erityisen arvokkaana sitä, että hankkeeseen osallistuu myös yhdeksän viljelijää, joiden pelloilla toteutetaan tutkimuksen kenttäkokeita. Tiloilla sovelletaan erilaisia IPM-ohjelmia (integrated pest management) ja tutkitaan mahdollisuuksia vähentää ympäristöriskejä käytännön viljelyssä.

Nelivuotinen tutkimushanke alkaa ensi vuoden alussa. Sen rahoitus on reilu miljoona euroa, josta EU maksaa puolet.

"EU:n rahoituspäätös on osoitus siitä, että Brysselissä ymmärretään pohjoisten olojen erityisvaatimukset", Tiilikkala sanoo.

"Suuri haaste on kehittää vaihtoehtoisia torjuntateknologioita synteettisille kemikaaleille. Kysymykseen voivat tulla esimerkiksi biologiset torjuntaeliot, taudinkestävät viljelylajikkeet sekä aivan uudet viljelytekniikat. Siirtyminen syyskylvöisten kasvien laajaan viljelyyn voi lisätä torjuntatarpeita huomattavasti ja siten myös kasvinsuojeluaineiden käyttöä, ellei korvaavia menetelmiä ole valmiina", Tiilikkala pohtii.

### Riskit selville

Kari Tiilikkala toteaa, että tutkimushankkeessa selvitetään myös, mitä torjunta-aineita aineita käytetään viljoilla ja miksi, sekä mitkä ovat niistä mahdollisesti aiheuttavat riskit.

Tutkimus keskittyy viljanviljelyyn, jonka torjunta-aineiden käytöstä ei ole vielä olemassa kattavaa tietoa. Sen sijaan vihannesten viljelystä sitä on jo saatavilla.

"Suuri haaste on kehittää vaihtoehtoisia torjuntateknologioita synteettisille kemikaaleille. Kysymykseen voivat tulla esimerkiksi biologiset torjuntaeliot, taudinkestävät viljelylajikkeet sekä aivan uudet viljelytekniikat. Siirtyminen syyskylvöisten kasvien laajaan viljelyyn voi lisätä torjuntatarpeita huomattavasti ja siten myös kasvinsuojeluaineiden käyttöä, ellei korvaavia menetelmiä ole valmiina", Tiilikkala pohtii.

### EU-direktiivi taustalla

Tutkimushankkeen taustalla on EU:n torjunta-aineita koskeva uusi direktiivi ja asetus, jotka hyväksyttiin syyskuussa 2009. Ne edellyttävät torjunta-aineiden käytöstä aiheutuvien ympäristö- ja terveystarpeiden vähentämistä. Jäsenvaltiot kirjaavat kansallisiin toimintasuunnitelmiinsa (NAP), miten tämä käytännössä tapahtuu.

PesticideLife-hankkeen tehtävänä on tukea Suomen toimintasuunnitelman laatimista. Sanni Junnila muistuttaa, että työn onnistumiseksi tarvitaan elintarviketutkimuskaikkien osapuolten vuorovaikutusta.

**Minna Nurro**



# Palkokasveja kokoviljasäilörehuihin!

■ MTT:n kokeissa todettiin, että vihantarehuerneen ja vehnän seos oli tuottoisin kokoviljasäilörehun tuotannossa: reheväkasvuinen herne tuottaa massaa, on hyvin sulavaa ja sen valkuaispitoisuus on korkea. Myös virnat tuottavat paljon biomassaa ja niiden valkuaispitoisuus on korkea, mutta sulavuus ei ole juuri viljoja suurempi.

Nautakarjatiloiilla yhä suurempi osa pinta-alasta käytetään monivuotisten nurmien viljelyyn, jolloin lannan sijoitus hankaloituu. Yksivuotisista viljakasvustoista voi tehdä säilörehua nurmenkorjuukalustolla, mutta rehun ravitsemuksellinen laatu on vaatimatonta.

Palkokasvien, kuten herneen ja virnan lisääminen viljan mukaan nostaa rehun valkuaispitoisuutta ja sulavuutta. Näin paranee myös tilan valkuais- ja typpiomavaraisuus, koska palkokasvien viljely vähentää väkilannoitetarvetta.

### Tutkimustietoa saatiin mautiloilta ja kokeista

Kolmivuotisissa kenttäkokeissa Juvalla tutkittiin erilaisten viljojen ja palkokasvien seoksia kokoviljasäilörehutuotannossa (kts. taulukko). Hernelajikkeista 'Timo' edustaa reheväkasvuista vihantarehuerneitä, 'Nitouche' lyhytkortisia siementuotantoon jalostettuja reherneitä ja 'Algarve' sijoittuu näiden väliin.

ST- ja SA-seoksia testattiin myös 12 luomutilalla, joilla kasvustot kyl-



Ruisvirna tuottaa valkuaista ja massaa.

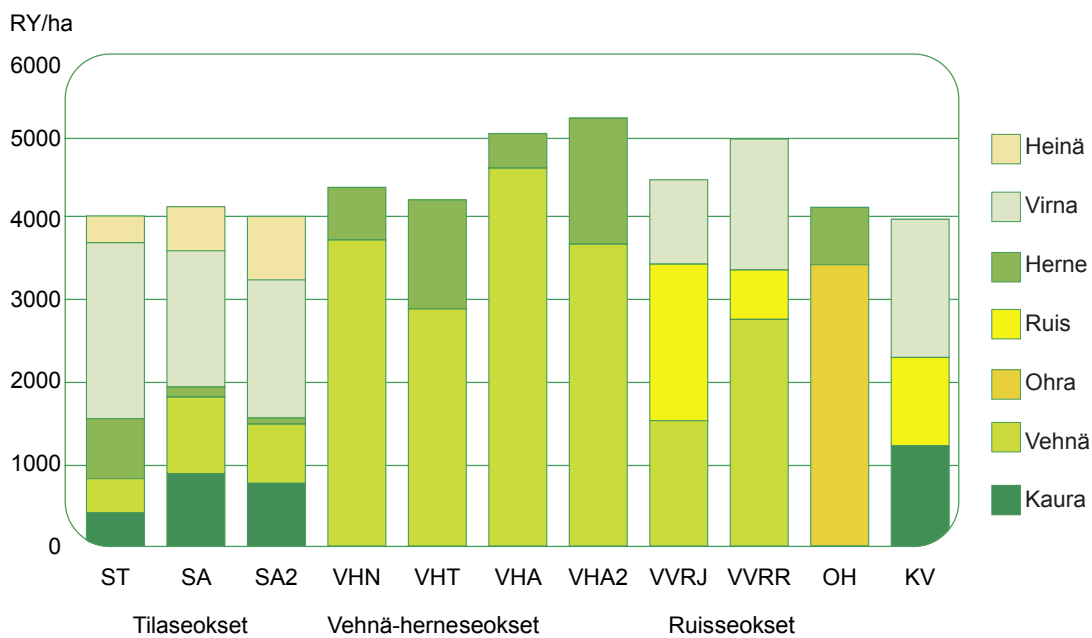
KUVAT: ARJA NYKÄNEN



Herne-vehnäseos on satoisa yhdistelmä.

vettiin touko-kesäkuun vaihteessa noin kolmen viikon aikana. Sadonkorjuu tapahtui vastaavasti heinä-elokuussa kolmen viikon sisällä. Keskimääräinen kasvu-aika oli 70 vrk, mutta lyhimmillään se oli 50 vrk ja pisimmillään 85 vrk.

Kenttäkokeessa sadot korjattiin kolmena eri ajankohtana, jotta kasvien kehitystä pystyttiin seuraamaan. Seoksista mitattiin sadontuotto sekä niiden kasvikohtaiset osuudet, raakavaluaispitoisuudet ja sulavuudet.



Vilja-palkokasviseosten rehuysikkösadot (RY kg/ha) kenttäkokeissa, jotka kylvettiin touko-kesäkuun vaihteessa ja korjattiin elokuun puolivälissä.

	ST	SA	SA2	VHN	VHT	VHA	VHA2	VVRJ	VVRR	OH	KV
Anniina-vehnä		80	40	180				120	120		
Amaretto-vehnä	80				180	180	100				
Roope-kaura	80	80	40								180
Polartop-ohra										180	
Juuso-kevätruus								60			
Riihi-syysruis									60		
Ebena-rehuvirna	40	40	20					40	40		40
Algarve-herne		30	15			30	80				
Timo-herne		30				50					
Nitouche-herne						50					50

Siemenseokset kokeissa 2005-2007 (kg/ha).

### Vehnä-vihantarehuerne oli tuottoisin seos

Seokset tuottivat koeruuduilla keskimäärin 5 000–6 500 kg/ha kuivaainetta riippuen seoksesta ja korjuuajasta. Tiloilla ST- ja SA-seosten kuiva-ainesadot vaihtelivat jopa 2 000 ja 11 000 kilon välillä. Vaihtelua aiheutti eniten pellon rikkakasvipitoisuus, johon viljelyssä on kiinnitettävä erityistä huomiota. Tyypeä kasvustot tuottivat pellolta poiskorjattuun satoon noin 100 kg/ha (80–130 kg/ha).

Parhaat rehuysikkösadot saatiin vehnää sisältävistä seoksista (kuvassa VH-seokset) ja niissä suurin osa sadosta muodostuikin vehnästä. Herneen määrää sadosa saatiin suuremmaksi, kun vehnän siemenmäärää laskettiin ja herneen määrää nostettiin (VHA vs. VHA2). Herneenä näissä oli matalakasvuisempi vihantarehuerne 'Algarve'.

Jos hernelajikkeeksi valittaisiin reheväkasvuinen 'Timo' (VHT), saataisiin herneen osuutta suuremmaksi. Jo pidempään käytössä olleita muita vihantarehuernelajikkeita ovat 'Lisa' ja 'Arvika', mutta nyt on saatavissa myös amerikkalaista 'Florida'-lajiketta.

### Seokset kannattaa kylvää käyttötärpeen mukaan

Lypsylehmille ja lihanautoille tarvitaan korkealaatuista rehua, jota saadaan kokoviljasäilörehuista parhaiten vehnän ja vihantarehuerneen seoksista. Hyviä kokemuksia on saatu myös kauran ja vihantarehuerneen seoksista. Siemenseokseen kannattaa laittaa puolet molempia kasveja, esim. 60–80 kg/ha ja kasvupaikaksi hyväkuntoinen pelto.

Huonommille lohkoille kannattaa kylvää virna-kauraseosta, koska niiden kasvupaikkavaatimukset ovat vaatimattomammat. Hiehoille ja emolehille sopiva seos voisi sisältää virnoja, kevätruista ja vehnää, sillä se tuottaa paljon massaa, mutta sulavuus on matalampi.

Palkokasveista herneen D-arvot olivat 65–75 prosenttia nousten kasvukauden edetessä. Virnojen D-arvot puolestaan pysyivät tasaisesti tai jopa laskivat olleen 60–65 prosenttia. Valkuaispitoisuuksissa ei kasvukauden edetessä tapahtunut suuria muutoksia. Ruisvirnan valkuaispitoisuudet olivat noin 24 prosenttia ja herneiden 15–18 prosenttia rehuvirnan sijoittuessa näiden väliin.

Palkokasvien siemenen hinta on korkeampi kuin viljojen, mutta satsaus kannattaa, jos hiukan suuremmalla siemenkustannuksella saa pellolta enemmän rehuysikköitä suuremman sadon ja paremman sulavuuden kautta. Väkilannoitteita ei näille kasvustoille tarvita karjanlannan lisäksi.

Hankkeessa mukana olleille tiloille tehtiin myös tuotantokustannuslaskelmat, joiden mukaan tuotantokustannus hehtaaria kohti oli keskimäärin 1 150 euroa vaihdellen 900 ja 1 500 euron välillä. Tiloille kylvetyt monipuolisen luomusiemenseoksen hinta oli tuolloin noin 200 euroa/ha, mutta esimerkiksi herne-vehnäseoksen hinta olisi puolet halvempi.

**Arja Nykänen, Marketta Rinne ja Lauri Jauhainen, MTT**

Lisätietoja: arja.nykanen@mtt.fi, puh. (03) 4188 4963



## Sijoita fosfori juuren ulottuville

■ Sijoituslannoitus rikastaa aika pienen osan maasta, koska fosforia kulkeutuu kasvukauden aikana lannoiterakeista vain noin sentin päähän. Kuivissa tai märissä oloissa juurten ja lannoitteen kohtaaminen kriittisessä orasvaiheessa saattaa viivästyä liikaa.

Kuivapintaisilla savimailla lannoiterivien tiivistäminen helpottaa juurten kasvua sijoitetun fosforin luo. Kosteissa oloissa, kuten eloperäisillä mailla ja syyskylvöissä, siemenriveihin syötetty fosfori on varmimmin saatavissa, ja erilliset lannoiterivit kannattaa sijoittaa melko matalaan.

Suurten fosforimäärien sijoittamista ja multaamista maahan nurmea perustettaessa tutkittiin 1980-luvulla. Lannoitteiden syöttämistä siemenriveihin ja sijoittamista tavalliseen tapaan siemenrievien väliin verrattiin 1990-luvulla. Taulukon esimerkit kuvaavat maalannoite-kasvi-systeemin toimintaa erilaisissa maaperä- ja sääoloissa.

### Kuivassa pinnassa tehoton

Viljavuudeltaan välttävän aitosavimaan tulokset osoittavat, että kuivaan, juurettomaan pintaan levitetty fosforilannoite voi olla jyväaiheiden muodostuessa täysin tehoton. Kahdella joustopiikkiäestyskellä mullattu suuri annos, 200

Koepaikka/ maalaji	Vuosi/ Maan pH/P	Fosforilannoitus		Ohran oraat, kg/ha		Ohran sato, kg/ha	
		kg/ha	menetelmä	Kuiva-aine	Fosfori	Jyväsato	Fosfori
Mietoinen	1983	0		1470	4,6	3440	13,3
Aitosavi	5,9/4,2	50	sijoitus	+820	+2,5	+570	+1,1
		200	pintaan	+190	+0,8	-30	+0,1
		200	multaus	+1120	+4,5	+960	+2,8
Jokioinen	1983	0		440	1,2	1960	7,0
Multamaa	5,4/5,6	50	sijoitus	+150	+1,0	+960	+3,6
		200	pintaan	+130	+1,3	+1310	+5,6
		200	multaus	+240	+2,0	+1860	+7,4
Jokioinen	1998	0		1090	1,5	2260	6,8
Liejusavi	5,4/4,9	8	siemenriviin	+650	+1,3	+480	+1,3
		12	vakiosijoitus	+90	+0,7	-0	+0,0
		20	vakiosijoitus	+290	+1,0	+110	+0,5
		8+12	yhdessä	+740	+2,1	+590	+1,6
		8+20	yhdessä	+800	+2,7	+470	+1,3
Pälkäne	1998	0		290	0,6	3240	8,3
Karkea hieta	6,1/6,2	8	siemenriviin	+300	+0,7	+720	+2,1
		12	vakiosijoitus	+290	+0,9	+980	+2,7
		20	vakiosijoitus	+450	+1,6	+1030	+3,1
		8+12	yhdessä	+410	+1,4	+880	+2,8
		8+20	yhdessä	+420	+1,6	+920	+2,5

Nurmen suojaviljalle annetun varastofosforin ja ohralle vuosittain sijoitetun fosforilannoituksen vaikutus oraiden kasvuun, jyväsatoon ja fosforin ottoon. Vakiosijoitus tarkoittaa kapeita lannoiterivejä joka toisessa rivivälissä.

kg P/ha, paransi kasvua selvästi ja tuotti jopa merkittävästi suuremman ohrasadon kuin rivilannoituksella sijoitettu kohtuullinen määrä, 50 kg P/ha. Savimailla lannoiterivit voivat

kuivua ilmakehiksi ja pysyä juurettomina useita viikkoja, jos lannoiteväntäiden urat jäävät löyhiksi. Kuivissa oloissa kannattaa jyrätä pelto kylvön jälkeen tai tiivistää lannoiterivit muulla tavoin.

Kylvösyvyyteen sijoitettu lannoite jää kuivapintaisilla mailla arveluttavan matalaan, mutta syvään sijoitettaessa on varottava nostamasta märkiä maakokkareita pintaan.

### Märästä vain pinnasta

Kaikki tiiviit maat voivat olla sadekausina niin hapettomia, että tiheä juuristo rajoittuu parin sentin syvyyteen. Orasvaiheen märkyys on tyypillistä etenkin jauhemaisille turpeille ja multamaille.

Märässä maassa ravinnevarojen saanti vaikeutuu ja lannoituksen merkitys korostuu, mutta tavalliseen tapaan noin kahdeksaan senttiin sijoitettu lannoite on aivan liian syvällä.

Loimijoen rantapellolla, jolla vesi täytti ajoittain maan suuret huokokset, kuuteen senttiin tai syvempään sijoitettu fosfori oli oraiden ulottumattomissa. Siemenriveihin vielä matalampaan sijoitettu starttifosfori paransi kuitenkin ohran kasvua ja suurensi jyväsatoa.

### Kylvölannoitus sopii hietaan

Suotuisissa oloissa, joissa juuret kasvavat vapaasti lannoiteriveihin, tavalliseen tapaan siemenrievien väliin sijoitettu fosfori on riittävän nopeasti kasvien saatavana. Tästä on esimerkki Pälkäneen karkeahietamaalla isojuväisellä ohralla tehty koe.

Lähelle siemeniä sijoitettu starttilannoite voi olla vähän hyödyllisempi piensiemenisillä kasveilla. Kasvupaikalle soveltuva fosforin sijoitus on tärkeintä sellaisissa maaperä- ja sääoloissa, joissa juurten kasvu kriittisessä orasvaiheessa rajoittuu pieneen osaan maan tilavuudesta.

Into Saarela, MTT

Lisätietoja: into.saarela@mtt.fi, puh. (03) 4188 2416

## Sähkönjohtavuus kertoo pellon maalajien vaihtelusta

■ Tekniikan kehittyessä viljelijöillä on mahdollisuus tehdä satokarttoja pelto-lohkoiltaan ja säätää panosten käyttöä paikkakohtaisesti. Säädön tueksi tarvitaan uusia välineitä, joilla saadaan tietoa maan ominaisuuksien vaihtelusta lohkoitasolla. Kehitysuunta asettaa maaperätutkimuksen uusien haasteiden eteen.

Toistaiseksi viljelijöillä on vähän muuta tietoa maan vaihtelusta kuin se, mitä kemiallisiin ominaisuuksiin keskittyvä viljavuusanalyysi tarjoaa. Maan fysikaalisten ominaisuuksien kartoituksessa voidaan soveltaa geofysiikan mittausmenetelmiä.

Suomessa ko. menetelmien käytöstä peltomailla on karttunut loppaavia kokemuksia MTT:n, Geologian tutkimuskeskuksen ja ja Helsingin yliopiston vasta päättyneessä yhteishankkeessa.

### MaSa kartoitti luotettavasti

Maaperäfyysikka ja sato -tutkimuksessa (MaSa) kartoitettiin yleisesti viljelyksessä olevien pelto-alojen maalajivaihtelua mittaamalla sähkönjohtavuutta ja dielektrisyttä. Tulosten perusteella sähkönjohtavuusmittaukset korreloivat hyvin maalajivaihtelun kanssa. Esimerkiksi Jokioisissa mittaustulokset selittivät yli 60 prosenttia savapitoisuuden vaihtelusta lohkoitasolla.

Eloperäisen aineksen määrä muodostui merkittäväksi vaihte-



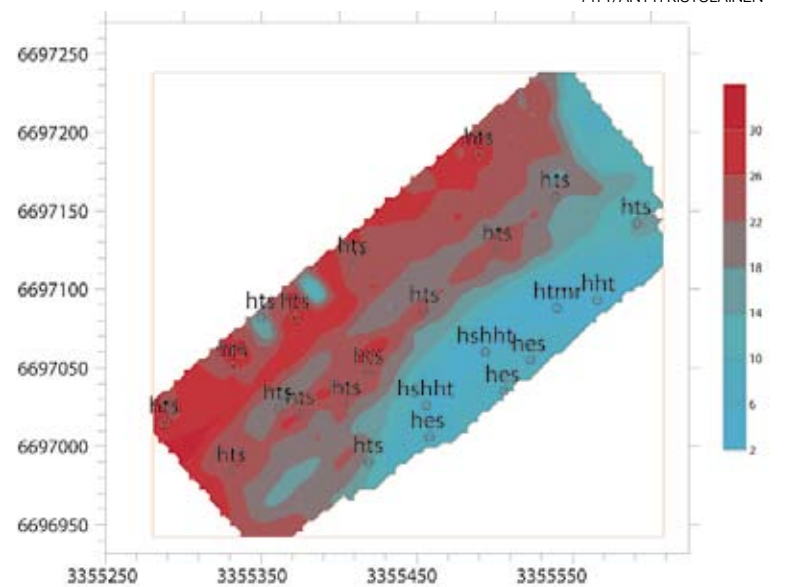
Insinööri Mari Jakonen GTK:sta mittaa juuristosyvyiden (n. 0–150 cm) sähkönjohtavuutta Jokioisissa EM38-laitteella.

lun selittäjäksi hienohieta- ja sitä karkeammilla mailla. Kaikilla kuudella tutkitulla peltolohkolla maalajivaihtelun rajat voitiin pääpiirteissään paikantaa sähkönjohtavuuskarttojen avulla.

Mitatut erot säilyivät läpi kasvukauden ja niille oli löydettävissä selvästi maan fysikaalisiin ominaisuuksiin liittyvä selittäjä. Voidaan olettaa, että oikein ajoitettu kertamittaus riittää maalajin vaihtelun kartoittamiseen.

### Vaihtelu on syytä tiedostaa

MaSa-tutkimuksen koelueilla maan vaihtelun laajuus ja pienipiirteisyys on ollut selviö, tutkittujen peltolohkojen sisälle maalajiluokkia on tyypillisesti mahtunut useita. Turvemaan ja karkean hiedan tai aitosaven ja moreenin osuminen samalle pelolle voi olla hankalasti hallittavissa tasasäätöihin perustuvassa viljelyssä.



Muokauskerroksen maalaji (kirjainlyhenteet) ja sähkönjohtavuus (mS/m) hiesuisen savimaan lohkoilla, jonka pinta-ala on viisi hehtaaria.

Maan vaihtelu onkin tärkeää ottaa huomioon viljelytoimenpiteistä päätettäessä sekä viljelyn talouden että ympäristökuormituksen hallinnan kannalta.

MaSa-tutkimuksessa mittausta kerättiin kannettavilla mittaustilanteilla. Mittaustietoon liitettiin GPS-laitteesta paikkatieto ja tuloksista interpoloitiin karttapinta. Tulosten tulkinnan kannalta oleellisia ovat muutamaan pisteeseen perustuvat tarkemmat maanäynteistä tehtävät analyysit.

Käytännössä kävelen tehdyissä mittauksissa päästiin päivätasolla noin 30 hehtaarin kartoitukseen. Euroopassa on raportoitu jopa 150 hehtaarin päiväsaavutuksia mön-

kijävetoisilla mittaustilanteilla.

Menetelmän ottaminen käyttöön pelloilla edellyttää todennäköisesti esimerkiksi neuvonnallista palvelua. Käytännön sovellus vaatii mittaustilanteiden kehittämistä automaattisen tiedonkeruun ja helpohkon karttatiedon tuottamisen suuntaan.

Antti Ristolainen, MTT,  
Pekka Hänninen,  
Geologian tutkimuskeskus  
ja Laura Alakukku,  
Helsingin yliopisto

Lisätietoja: antti.ristolainen@mtt.fi, puh. (03) 4188 2419



# Tuhojatietojen analysointi auttaa varautumaan tulevaan

KUVAT: MARJA AALTONEN

■ Ilmaston lämpeneminen ja syyskauden piteneminen tuovat Suomeen kasvitauteja ja tuholaisia. Vihannesviljelyssä ollaan uusien kasvinsuojeluongelmien edessä.

Tulevaisuudessa kasvinsuojeluriskien hallinta perustuu vahvasti ekosysteempalvelujen tehokkuuteen eli siihen, miten luontaiset torjuntaeliöt rajoittavat tuholaisien ja kasvitautien vaikutuksia kasvien kasvuun ja satoon.

Tulevaan voidaan valmistautua hakemalla tietoa historiasta. Kasvinsuojeluongelmia ja niiden muuttumista eri viljelyalueilla selvitetään analysoimalla lohkokohtaisia tuhojahavaintoja ja niiden taustatietoja. Näin saadaan tietoa siitä, kuinka viljelyn pitkäaikainen keskittyminen samoille aukeille ja lohkoille on vaikuttanut kasvintuhoojien esiintymiseen ja viljelyn onnistumiseen.

## Datapaketit käyttöön

Tutkimuksessa käytetään sää- ja maaperätietoja sekä viljelijöiden nimettömiä lohkokohtaisia muistinpanoja vanhoilta viljelyseuduilta Satakunnasta ja Varsinais-Suomesta. Kaiken kaikkiaan tietokannoissa on noin 30 000 tietuetta havaintoja eri kasveista, joiden kasvulohkoilla on seurattu tuholaisien esiintymistä.

Lohkokohtainen seuranta selvittää sitä, keskittyykö tuholais- ja kasvitautipaine juuri niille



Monokulttuuri lisää tautien esiintymisriskiä.

seuduille, joilla esimerkiksi juurikasvien viljelyllä on todella pitkät perinteet. Yhden kasvilajin viljely on voinut aiheuttaa haittoja jo menneinä vuosina, vaikka viljelykierrat olisivatkin nykyisellään perusteellisesti harkittuja ja myös peltojen vuokrakäyttö aikaisempaa yleisempää.

Varsinais-Suomessa ja Satakunnassa laajamittainen avomaan vihannesviljely on kytköksissä elintarviketeollisuuden syntyyn ja kehittymiseen.

## Huomio ennaltaehkäisyyn

Syntyneiden ongelmien korjaaminen on hidasta ja kestää vuosia, Viljelyhistorian pohjalta pitäisikin pystyä valitsemaan oikea kasvilaji

ja kasvupaikka sekä huomioimaan ympäristön tuhojapaine ja kasvitautiongelmat.

Avomaan viljelyssä keskittymisen syntyminen on tuotteiden jalostuksen, markkinoinnin ja logistiikan kannalta hyvin perusteltua. Se johtaa kuitenkin tuholaisien yleistymiseen ja lisää tuotantoriskejä. Teollisuuden kannalta tuotantoriskien lisääntyminen heikentää raaka-aineiden saannin varmuutta sopimusviljelytiloilla.

Itä-Suomessa puolestaan korostuvat pienten peltojen ongelmat. Esimerkiksi luteet aiheuttavat merkittäviä ongelmia metsäpellioilla, mutta suurilla aukeilla ruiskutusten teho on yleisesti ottaen parempi.



Kasvinsuojeluongelmien muuttumista selvitetään analysoimalla lohkokohtaisia tuhojahavaintoja.

Suurilla viljelyaukeilla erilaisten viljelylohkojen ja eriaikaisten ruiskutusten yhteisvaikutus aiheuttaa ongelmia. Kasvintuhoojat leviävät naapurustosta jo ruiskutetuille alueille joko itse siirtymällä tai tuulen ja ilmavirtausten mukana.

## Monet tekijät vaikuttavat

Suuret viljelyaukeat poikkeavat mikroilmastoltaan huomattavasti suojaisista metsäpelloista. Tuuliselta aukealta ei löydy suojaisia, kosteita olosuhteita lämpöä ja tiettyjä isäntäkasveja vaativille hyönteisille.

Hiekkaisilla mailla maan väsyminen on myös erilaista kuin humuspitoisilla mailla tai jäykällä savimailla. Maa väsyä kasvin-

suojeluongelmien ja mahdollisten torjunta-ainejäämien vuoksi pitkäaikaisen yhden kasvin viljelyn aikana.

Kasvukausien välisiä eroja tarkasteltaessa säätekijöiden analysointi on perusteltua, sillä hyönteiset reagoivat herkästi lämpötilan muutoksiin. Niiden esiintymistä voidaan ennustaa muun muassa tehoisan lämpösumman kehitystä seuraamalla.

**Marja Aaltonen ja Kari Tiilikkala, MTT**

Lisätietoja: [marja.aaltonen@mtt.fi](mailto:marja.aaltonen@mtt.fi), puh. (03) 4188 2527

# Sängren pituus vaikuttaa korsimateriaalin määrään

YRJÖ TUUNANEN/MTT:N ARKISTO

■ Jos viljan olkea tai muuta korsimateriaalia kerätään talteen puinnin jälkeen, sen määrään vaikuttaa oleellisesti sängren pituus. Noin 20 cm sängessä on jopa kolmannes olkisadosta. Tämä saattaa olla ongelma suurta olkisatoa havitteleville.

Olki on alkanut kuivikekäytön lisäksi kiinnostaa mahdollisena energian raaka-aineena. Oljen määrää ei tilastoida, toisin kuin siemensatoa. Yleensä oljen määrä lasketaan käyttäen satoindeksiä, joka on korjatun kuiva-ainesadon suhde koko maanpäälliseen biomassasatoon.

Teoreettinen oljen kuivaainemäärä saadaan kaavasta: satoindeksi = siemensato / (siemensato + olkisato). Tällöin oletetaan, että myös siemensato on kuiva-aineena ja koko kasvi korjataan maata myöten.

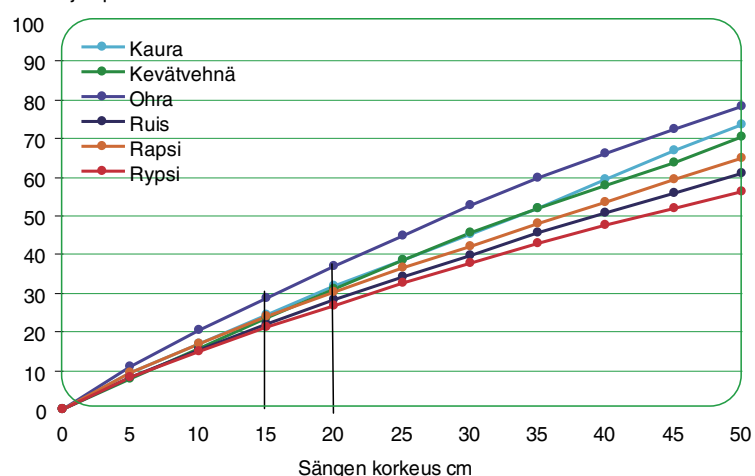
Käytännössä osa kasvista jää puinnin yhteydessä peltoon sänkenä, jonka pituus vaihtelee. Pystyviljat ja öljykasvit pyritään puimaan pitkään sänkeen, koska suuri olkimassa voi puimurissa aiheuttaa jopa häviöitä siemensadossa. Jos olki- tai varsimassa halutaan kerätä talteen puinnin jälkeen, puintikorkeutta voidaan alentaa.

## Puintikorkeus tärkeä tekijä

Kun oljen potentiaalista määrää arvioidaan, maahan jäävä sänki ja korjuutappiot joudutaan jollakin tavoin ottamaan huomioon.



Olkea jää peltoon % ka:sta



Peltoon jää olkea 20-30 prosenttia kuiva-aineesta, kun sängrenkorkeus on 15 cm ja 27-37 prosenttia, jos sängren korkeus on 20 cm.

Puintikorkeus vaikuttaa talteen kerättävän korsimateriaalin määrään suuresti.

Suomen olkipotentiaalia (2,7 milj. tonnia) laskettaessa tässä kirjoituksessa on käytetty kullekin kasville ominaista satoindeksiä ja huomioitu peltoon jäävän 15-20 cm sängren osuus. Tiken tilastoiman viljasadon kosteudeksi arvioitiin 13 prosenttia ja öljykasvisadon kosteudeksi 9 prosenttia, koska tilastoissa ei kosteutta ole ilmoitettu.

## Korjuupäivät vaihtelevat

Käytettävissä oleva olkimäärä on kuitenkin laskennallista lukua pienempi, sillä korjuuseen soveltuvien päivien lukumäärä vaihtelee vuosittain. Keskimäärin vuosittain on 10-12 korjuupäivää, ja joka kymmenes vuosi korjuupäiviä on vain 5-7 kappaletta. Korjuun siirtyessä syyskuun puolelle sateiden uhka lisääntyy ja on epätodennäköistä saada olki kuivana talteen.

Lisäksi säännöllinen oljen poiskorjaaminen voi vähentää pellon humuspitoisuutta pitkällä aikavälillä. Oljen määrä on myös erilainen eri osissa maata. Eniten sitä syntyy eteläisessä ja läntisessä Suomessa, jossa vilja- ja öljykasvialat ovat suurimmat.

**Katri Pahkala, MTT**

Lisätietoja: [katri.pahkala@mtt.fi](mailto:katri.pahkala@mtt.fi), puh. (03) 4188 2460

Puintikorkeus vaikuttaa kerättävän biomassan määrään yllättävän paljon.

Sängren pituuden vaikutusta olkisadon määrään tutkittiin MTT:ssä vuonna 2008 yhteensä 11 kasvilla. Ennen puintia kerätystä kasveista tutkittiin korren tiheyttä ja kuivapainon jakautumista korren koko pituudelta 5 cm pituisista fraktioista.

Tutkimustulosten mukaan nykyään melko tavallinen puintikorkeus, 15-20 cm, jättää maahan 20-37 prosenttia olkisadosta riippuen kasvilajista ja kasvin korkeudesta. Lisäksi korjuussa syntyy varisemistappioita, jotka ovat oletettavasti samaa luokkaa kuin heinän korjuussa.



## Nautakarjatalouden tuloskehitys vaihtelee

■ Nautakarjatalouden tuotannonhaarojen talouskehityksessä on selkeitä eroja. Maitotilat ovat parin viime vuoden aikana joutuneet melkoiseen hintaturbulenssiin.

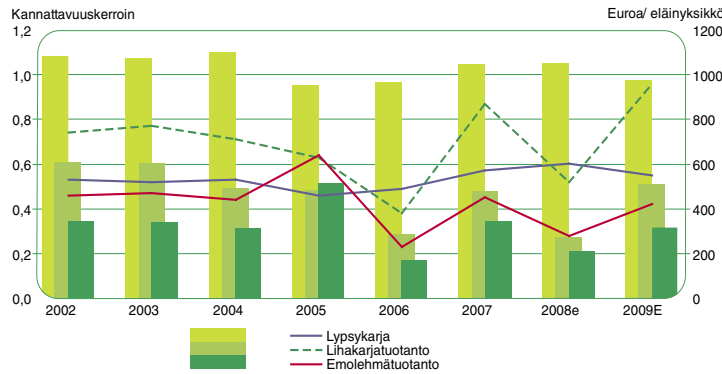
Vuoden 2007 loppupuolella alkanut maidon hinnan nousu kääntyi yllättävän rajuun laskuun samalla, kun kustannukset lähtivät jyrkkään nousuun. Maidon hintapiikki parantaa vuosien 2007 ja 2008 tuloksia, mutta vuoden 2009 tulosennusteet näyttävät synkemmiltä.

Lihantuotannon kannattavuus notkahti kustannusten nousun takia vuonna 2008, mutta kuluva vuosi näyttää puolestaan hieman paremmalta.

### Yrittäjätulo kasvaa hitaasti

Lypsykarja- ja liharakkarjatilojen reaalinen yrittäjätulo on ollut vuosina 2002–2009 muutamaa poikkeusta lukuun ottamatta noin 35 000 euroa yrittäjäkohti. Emolehmätilojen yrittäjätulo jää alle puoleen tästä.

Naudanlihantuotannon yrittäjätulo on vuoden 2008 rahassa laskettuna kasvanut 5–6 prosentin



Nautakarjatalouden tuotannonhaarojen kannattavuuskerroin ja yrittäjätulo eläinyksikköä kohti.

vuosivauhtia. Maidontuotannossa kasvu on jäänyt noin kahteen prosenttiin vuodessa.

Lypsykarjatiloiilla yrittäjätulon on katettava noin 1,5-kertaiset oman työn ja pääoman kustannukset naudanlihantuotantotiloihin verrattuna. Emolehmä- ja liharakkarjatiloiilla tehdään reilut 2 000 työtuntia vuodessa, mutta lypsykarjatiloiilla yli 4 000 tuntia. Lihakarjatiloiilla omaa pääomaa on sitoutunut tuotantoon noin 370 000 euroa ja emolehmä- ja lypsykarjatiloiilla noin 275 000 euroa.

Yrittäjätulo eläinyksikköä kohti on pienentynyt jatkuvasti sekä maidon- että lihan- tuotannossa. Yrittäjätuloa on

saatu lisättyä yrityskokoa kasvatamalla. Pääomapanoksen määrä onkin kasvanut noin kymmenen prosentin vuosivauhdilla ja samalla työpanoksen määrä on vähentynyt noin prosentin vuodessa.

### Kannattavuus karkuteilla

Vuosien 2002–2009e kannattavuuskertoimet osoittavat, että yrittäjätulo on kattanut yrittäjäperheen oman työn ja pääoman kustannuksista lypsykarjatiloiilla 50–60 prosenttia, emolehmätiloilla 42 prosenttia ja liharakkarjatiloiilla 70 prosenttia.

Kun yritystoiminnan tuotoista

JUHA HEIKKILÄ



vähennetään kaikki tuotantokustannukset, havaitaan kaikkien nautakarjatalouden tuotannonhaarojen olleen vuosina 2002–2009e keskimäärin selvästi tappiollisia. Yrittäjät ovat joutuneet tinkimään oman työn palkasta ja pääoman korkotuotosta sekä käyttämään korvausinvestointeihin maatalouden ulkopuolista rahoitusta.

### Maksuvalmiutta tarkkailtava

Yritysten vakavaraisuus ja maksuvalmiuden hallinta ovat avainasemassa rajujen hintavaihteluiden leimaamassa talustilanteessa.

Nautakarjatilojen vakavaraisuus on keskimäärin varsin hyvä, vaik-

ka omavaraisuusaste onkin jonkin verran alentunut. Velkojen kasvu on ollut koko pääoman kasvua nopeampaa, koska suuria investointeja ei voida tehdä omalla rahoituksella. Toiminnan volyymin suhteutettuna nautakarjatilojen velkamäärän kehitys ei kuitenkaan ole huolestuttava. Ongelmat keskittyvät osalle velkarahalla mahdollisesti investoineista yrityksistä, joissa tulot ovat jääneet kustannusten nousun jalkoihin.

Maitotilojen maksuvalmius on viime vuosina pysynyt melko vakana ja velkarasitus kohtuullisena. Investointeihin on voitu käyttää jonkin verran tulorahoitusta.

Emolehmätiloilla maksuvalmius on jonkin verran huonompi kuin maitotiloilla. Velkojen osuus rahoituksessa on kuitenkin pysynyt kohtuullisena, eikä vakavaraisuus ole heikentynyt.

Alan ripeä rakennemuutos on heikentänyt liharakkarjatilojen vakavaraisuutta. Niiden epätasainen tulorahavirta ja velkaisuus asettavat enemmän haasteita maksuvalmiuden hallinnalle.

**Jukka Tauriainen ja Olli Rantala, MTT**

Lisätietoja: [jukka.tauriainen@mtt.fi](mailto:jukka.tauriainen@mtt.fi), puh. (09) 5608 6235 ja [olli.rantala@mtt.fi](mailto:olli.rantala@mtt.fi), puh. (09) 5608 6294

## Kurkipelto auttaa pitämään isot linnut pois viljelyksiltä

SANNA AITTO-OJA

■ Kurkien kerääntyminen syksyisin aiheuttaa viljelyksille vahinkoja. Linnut talloivat ja syövät viljaa sekä sotkevat satoa ulosteillaan. Suomessa suurimmat syksyiset kerääntymisalueet sijaitsevat Vaasan lähellä Söderfjärdenillä, Muhoksella sekä Tohmajärvellä.

Kurkien viljelyksille aiheuttamia vahinkoja pyritään ehkäisemään ennalta. Tätä varten kurjille on perustettu ruokinta-alueita eli kurkipeltoja, joille ne yritetään ohjata ruokailemaan. Kun kurjille tarjotaan alue, jolla ne saavat rauhassa ruokailla, niitä voidaan pelotella pois arvokkaammilta viljelyksiltä.

Kurkien ruokailukäyttäytymistä on tutkittu Helsingin yliopistossa vuodesta 2003 lähtien. Tutkimuksessa on selvitetty tekijöitä, jotka vaikuttavat kurkien ruokailuympäristön valintaan sekä kurkipeltojen toimivuuteen.

Kenttätutkimuksia tehtiin Pohjois-Karjalassa Tohmajärven alueella sekä Vaasan ja Mustasaaren kuntien rajalla sijaitsevalla Söderfjärdenin peltoaukealla syksyinä 2003–2008. Ruokailuympäristön valintaa selvitettiin toistuvien laskennoin. Kurkien suosimilla ohra- ja nurmikasvustoilla seurattiin kurkien ajankäyttöä tarkemmin ja erilaisia pelotteita kokeiltiin Tohmajärvellä.

### Suuret ohrapellot lintujen suosiossa

Kurjet suosivat ruokaillessaan ohrapeltoja ja välttelivät kaurapeltoja. Söderfjärdenin kurjet käyttivät nurmipeltoja lepäillessään ja sukissaan. Vuoden 2008 laskennoissa 91 prosenttia havaituista kurjista oli ohralta (68 %) tai nurmella (23 %).

Tohmajärvellä peltojen pinta-ala vaikutti voimakkaasti kurkien ruokailupaikan valintaan. Suuret



Nurmipelloilla on turvallista lepäillä, ja viereinen ohrapelto tarjoaa sopivaa ravintoa. Linnunpelättimet saattavat pelottaa kurkia hetken, mutta usein ne todetaan nopeasti vaarattomiksi.

peltolohkot, joilla on hyvä näkyvyys ympäristöön, olivat mieluisia. Sen sijaan kurjet välttelivät pieniä metsän keskellä olevia lohkoja, joiden reunoilla saalistajien on helppo väijyä.

Molemmilla tutkimusalueilla viljeltiin kurkipeltoja. Tohmajärvellä kurjet käyttivät näitä säännöllisesti, mutta Söderfjärdenillä harvemmin ja pienempinä parvina.

### Tankkaamista muuttomatkalle

Syksyinen viljapelloilla ruokai-

lu on kurjille tärkeää. Viljasta ne saavat riittävästi energiaa pitkälle muuttomatkalle, joka voi viedä aina Afrikkaan asti. Talven kurjet viettävät etelän viljelyksillä, jotka on useimmiten ehditty puida ennen kurkien saapumista.

Kurki on luonnonsuojelulaila rauhoitettu laji, joten sen metsästäys ja häirintä on kielletty. Kurkien pesimäkanta laski jyrkästi vuosina 1970–1990, mutta on sen jälkeen elpynyt hyvää vauhtia. Viimeisen kahdenkymmenen vuoden aikana kurkien määrä on

kasvanut kaksinkertaiseksi.

Joillain alueilla kurkikanta on edelleen taantunut. Syynä pidetään ennen kaikkea kosteikkojen, soiden ja muiden hyvien pesimäympäristöjen vähenemistä. Suomessakin suot ovat vähentyneet viimeisten vuosikymmenien aikana, mutta siitä huolimatta kurjet ovat menestyneet hyvin.

Pesivän kannan on arvioitu olevan 19 000 paria. Suurten lintujen kasvava määrä herättää huomiota, kun myös ongelmat lisääntyvät. Siksi vahinkojen ennaltaeh-

käisyyn on syytä satsata.

Tulokset on julkaistu syksyllä 2009 ympäristöministeriön julkaisusarjassa: "Kurkien aiheuttamat viljelysvahingot ja niiden ennaltaehkäisy", joka löytyy internetistä osoitteesta [www.ymparisto.fi/julkaisut](http://www.ymparisto.fi/julkaisut).

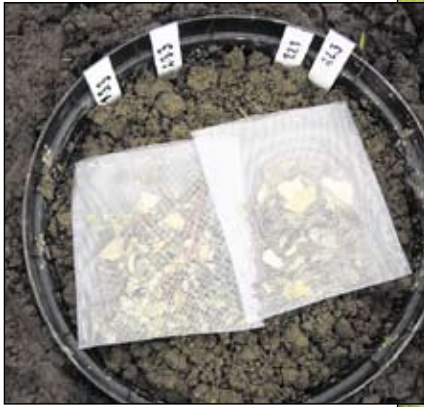
**Sanna Aitto-oja, Helsingin yliopisto**

Lisätietoja: [sanna.k.aitto-oja@helsinki.fi](mailto:sanna.k.aitto-oja@helsinki.fi), puh. 040 751 1863



# Mustalaikkua tutkitaan pohjoismaisin voimin

■ Pohjoismaisessa projektissa tutkitaan mansikan mustalaikun aiheuttajan siirtymistä isäntäkasviltä toiselle ja lajin sisäistä erilaistumista, määritysmenetelmiä sekä säilymistä erilaisissa olosuhteissa. Tavoitteena on taudin hyvä hallinta viljelytekniisesti ja luotettavalla taudinmäärityksellä.



Mansikkasilppua verkkopusseissa.

Mustalaikun aiheuttaja *Colletotrichum acutatum* on merkittävä sadon pilaaaja mansikalla ja pensasmustikalla sekä Norjassa myös kirsikoilla. Se pilaa myös varastoitua omenasatoa.

Mansikan mustalaikku on tuhoisa marjasadolle. Taudinaiheuttaja kulkeutuu helposti kasveissa piilevänä tartuntana ja aiheuttaa oireita kosteissa ja lämpimissä olosuhteissa.

Viellä viime vuonna mustalaikku oli karanteenituhoja. Säästömuutosten jälkeen se on määritelty tuhojaksi, jota ei saa esiintyä myytävissä taimissa.

## Luotettavasti ja nopeasti

Norjalaisin varoin rahoitetussa hankkeessa pyritään kehittämään entistä nopeampia ja luotettavampia menetelmiä taudin määrittämiseen kasveista. Viranomaiset tarvitsevat menetelmiä kasvinterveyttä valvoessaan, ja niistä olisi hyötyä myös taimituottajille määritysten nopeutuessa.

Oikea määräys on tärkeää, sillä kasveilla voi esiintyä myös *C. gloeosporioides* -lajia, jota rajoitukset eivät koske. Lajeja ei voi luotettavasti tunnistaa ilman mo-

lekylibiologisia menetelmiä. Niitä kehittää hankkeessa Kööpenhaminan yliopiston tutkimusryhmä.

Mustalaikun aiheuttaja voi tartuttaa mansikan lisäksi monia kasvilajeja. Tutkimuksessa selvitetään, voiko mustalaikku levitä kirsikalta tai muilta isäntäkasveilta mansikalle tautia aiheuttamaan. Eri kasvilajeilta peräisin olevien *Colletotrichum*-kantojen kykyä aiheuttaa tautia muilla kasveilla tutkitaan keräämällä kantoja eri kasvilajeilta ja tartuttamalla niitä mansikkaan.

## Säilymisestä lisää tietoa

Suomessa aikaisemmin tehtyjen tutkimusten mukaan *Colletotrichum*-sieni säilyy kuolleessa kasviaineksessa talven yli. Mansikan jätteissä se voi säilyä pitempäänkin, jos maa on kuivaa ja talvikausi kylmä. Joidenkin rikkakasvilajien jätteissä se säilyy yli talven.

Taudin säilymisestä pitempään kuin yhden talven yli kerätään koellista tietoa Suomessa, Norjassa sekä Tanskassa. Niissä tartutettua



KUVAT: PÄIVI PARIKKA

Ruukut peitettiin jyrsijöiden ja lintujen varalta verkolla, jota asettelevat Anne Tillanen ja Ritva Valo.

kasviainesta säilytetään maan pinnalla ja maalla peitettynä enimmillään kolme vuotta erilaisissa ilmastoloissa.

Tanskan ilmasto on lauha, maa ei jäädy eikä lumipeitettä ole. Norjassa kokeet ovat lähellä merenrantaa Ullensvangissa ja Oslon lähituntumassa Åsissa. Niissä ilmasto on myös lauhempi kuin Suomessa. Täällä taudin säilymistä tarkastel-

laan Jokioissa, Mikkelissä ja Sotkossa.

## Tavoitteena kestävä torjunta

Mansikan mustalaikku on yleinen Keski-Euroopassa, ja sitä torjutaan kemiallisesti. Pohjoismaissa siitä ei toistaiseksi ole tullut merkittävää kasvinsuojeluongelmaa mansikalla.

Uutta tutkimustietoa taudin biologiasta kuitenkin tarvitaan, jotta siitä ei tulisi tulevaisuudessa riskiä marjan- ja hedelmäviljelylle. Avainasemassa taudin hallinnassa ovat viljelykierto ja tehokas rikkatorjunta.

**Päivi Parikka, MTT**

Lisätietoja: [paivi.parikka@mtt.fi](mailto:paivi.parikka@mtt.fi), puh. (03) 4188 2552

# Arvon kasvitkin ansaitsevat

■ Miten viljelykasvien monimuotoisuus säilytetään? Miten säilytettävät kannat valitaan? Miten kasvien geenivaroja arvotetaan? Näihin kysymyksiin porautuu MTT:n uusi ARVOGEENI-hanke.

Kasvien geenivarojen suojelulla pyritään turvaamaan riittävästi perinnöllistä muuntelua esimerkiksi tulevaisuuden kasvinjalostuksen tarpeisiin. Pohjoisen sijainnin ja laajan ilmastovaihtelun vuoksi tarvitsemme erilaisia lajikkeita ja kantoja, joista valita kuhunkin käyttötarkoitukseen ja alueelle sopivaa kasvimateriaalia.

Geenipankkeihin ei kuitenkaan voida säilöä kaikkea: kokoelmiin kuuluvat vain sellaiset kasvit, jotka ovat perimältään hyvin ainutlaatuisia, sisältävät arvokkaita käyttöominaisuuksia tai ovat kulttuurihistoriallisesti arvokkaita. Esimerkiksi herukoiden terveysvaikutteisten yhdisteiden määrityksillä selviää kasvien käyttöarvo uusien lajikkeiden kehittämiseen.

Hankkeessa kehitetään geenitason merkkejä herukoille ja useille koristekasvilajeille. Näin voidaan taata, että kokoelmiin valitaan vain perinnöllisesti toisistaan poikkeavat kannat ja lajikkeet.

Perennojen DNA-merkkien avulla kotimaiset kestävät kannat voidaan tunnistaa ja nimetä luotet-



TARJA HIETARANTA

Alun perin tuntematon punaherukka, joka tunnistettiin DNA-merkkien avulla Punaiseksi Hollantilaiseksi.

tavasti. Näin edistetään laadukkaiden taimien saatavuutta taimikaupoissa.

## Kylmää varmuutta

Pitkäaikaissäilytykseen valittu kasviaineisto tulisi säilyttää turvasäilytysympäristön paineilta terveenä ja kasvintuhojista puhdistettuna. Hankkeessa kehitetään herukoille

kryo- eli pakkasäilytystä, jossa jakaantumiskykyistä kasvusolukkoa sisältäviä kasvinosia säilytetään lähes -200 asteessa.

Halutun säilytysajan jälkeen solukat voidaan sulattaa ja elvyttää jälleen kokonaisiksi kasveiksi.

Kryosäilytys täydentäneen tulevaisuudessa avomaalla tapahtuvaa kasvien geenivarojen säilytystä yhä

useamman kasvillisesti lisättävän kasvilajin kohdalla, mikä lisää säilytyksen turvallisuutta. Hankkeessa selvitetään myös pakkasäilytys- eli kryoterapian tehoa kasvien tautipuhdistukseen.

## Yhteiskunnallinen arvo esiin

Geenivarojen säilytys vaatii huomattavia resursseja ja pitkän ai-

kavälin näkökulmaa. Siksi on tärkeää, että työn yhteiskunnallinen arvo tunnetaan ja tunnustetaan sekä otetaan huomioon päätöksiä tehtäessä.

ARVOGEENI-hankkeessa geenivarojen merkitystä määritetään eri toimijoiden näkökulmista. Näitä ovat viljelijät ja muut yksityiset säilyttäjät, geenivara-asioista vastaavat viranomaiset sekä muut päätöksentekijät. Geenivarojen arvoa pääsevät arvioimaan myös kansalaiset, jotka kuluttajina toimivat viime kädessä säilytystyön hyödynsaajina.

Lisäksi arvioidaan geenivarojen säilytysketjun toimintaa ja säilytyspolitiikkaa Suomessa. Tärkeää on myös työn esilletuominen kansalaisille.

## Geenivaratieto käyttöön

Hankkeessa syntyvät kasvien käyttöarvotiedot talletetaan Suomen kansallisen kasvigeenivaraohjelman tietojärjestelmiin. Tarkoituksena on edistää geenivarojen nykistä ja tulevaa käyttöä.

Toiveena on myös, että jo tutkimusvaiheessa tehtävät haastattelut lisääisivät tietoa geenivarojen suojelusta ja niiden arvosta maa- ja puutarhatalouden kehittämisessä.

**Merja Veteläinen, Kristiina Antonius, Maarit Heinonen, Salla Karhu, Saija Rantala, Eeva-Maria Tuhkanen ja Marjatta Uosukainen, MTT**

Lisätietoja: [merja.vetelainen@mtt.fi](mailto:merja.vetelainen@mtt.fi), puh. (03) 4188 3683



# Palkokasveilla omavaraisuutta tiloille ja lisäarvoa lopputuotteelle

KUVAT: FREDERICK STODDARD



Herneestä suurin osa käytetään ruokaherneeksi. Toisin kuin härkäpapu, herne lakoontuu helposti. Viljelemällä hernettä tukikasvin kanssa, voidaan parantaa sen viljelyvarmuutta.

■ Palkokasvit täydentävät tehokkaasti karjanruokinnassa eniten käytettyä öljykasvien valkuaisista. Seuraavalle kasvukaudelle kasvi jättää lisäksi maahan käyttökelpoista tyyppiä. Silti rehupalkokasvien tuotanto on maassamme vielä vähäistä.

Eläinrehun valkuaisomavaraisuus on Suomessa alle 20 prosenttia ja koko EU:ssa alle 30 prosenttia. Suurin osa kotimaisesta valkuaisraaka-aineesta koostuu öljyteollisuuden sivutuotteena syntyvästä rypsi- ja rapsirouheesta. Palkokasvit vahvistaisivat sekä maamme valkuais- että typpiomavaraisuutta, mutta silti Suomen kasvuoloissa tärkeimpien viljapalkokasvien, herneen ja härkäpavun, viljely on pientä.

”Tänä vuonna härkäpavun viljelyala oli Suomessa noin 1 000 hehtaaria ja herneen 4 500 hehtaaria”, MTT:n vanhempi tutkija **Markku Kontturi** kertoo. Hyödyllisten typensitojakasvien viljelyalaa olisi varaa nostaa Suomessa moninkertaiseksi.

”Suurin osa palkokasveista viljellään tällä hetkellä luomuna, vaikka viljely sopisi hyvin tavanomaisellekin tilalle viljelykiertoon. Herneestä iso osa käytetään ruokaherneeksi



Härkäpapu on yksi vanhimmista viljelykasveista. Sillä on korkea valkuaisainepitoisuus ja se kestää hyvin tauteja ja tuholaisia.

## FAKTAT VALKUAISPALKOKASVEISTA

Suomen tärkeimmät eläinrehuksi jalostettavat palkokasvit ovat härkäpapu ja herne.

Palkoviljojen viljely on keskitynyt eteläiseen Suomeen kasvu- aikavaatimusten vuoksi.

Palkoviljojen viljelyala on Suomessa alle yhden prosentin. Nostamalla ala kymmeneen prosenttiin, pystyttäisi korvaamaan ulkomainen valkuainen.

Palkokasvit ovat typpiomavaraisia, eivätkä tarvitse typpilannoitusta.

Karjanruokinnassa palko- ja öljykasvien kemialliset ominaisuudet täydentävät toisiaan.

Palkokasvit ovat terveellisiä myös ihmisille ja muualla yleisiä raaka-aineita. Päivittäinen käyttö muun muassa pienentää riskiä sairastua kakkostyyppin diabetekseen ja sydäntauteihin.

*Maa- ja Metsätalousministeriön rahoittama Monipalko-hanke etsii uusia Suomen oloihin sopivia palkokasveja.*

si ja loppu menee lähes kokonaan suoraan luomutilojen karjan ruokintaan, kuten härkäpavukin”, Kontturi kertoo.

Karjanruokinnassa palkokasvit täydentävät tehokkaasti öljykasvien valkuaisista. Herneessä ja pavussa on runsaasti lyysiini-aminohappoa mutta vähän rikkiä sisältäviä aminohappoja.

”Niitä on vastaavasti runsaammin viljoissa ja rypsiroouheessa”, tutkija kertoo.

### Sitoo tyyppiä, vähentää tauteja

Kontturi sanoo, ettei palkokasvien viljelyssä ole ongelmana esimer-

kiksi nykyisten lajikkeiden viljelyvarmuus.

”Teknisiä esteitä ei mielestäni viljelyn laajenemiselle ole. Se on talouskysymys. Herneen valkuaispitoisuus on noin 22 prosenttia. Se ja pieni viljelyala on rehuteollisuuden kiinnostuksen kannalta liian alhainen.”

Härkäpavulla on selvästi korkeampi valkuaispitoisuus, noin 30 prosenttia.

”Palkokasvit ovat arvokkaita paitsi valkuaislähteenä, myös viljelykierron monipuolistajana”, Kontturi painottaa. Typpiomavarainen palkokasvi jättää symbioottisen typensidonnan ansiosta maahan



kasveille runsaasti käyttökelpoista tyyppiä. Tämä vähentää seuraavan viljelykasvin typpilannoitustarvetta.

”Osana viljelykiertoa palkokasvi myös katkaisee viljojen kasvitautilien elinkierron ja vähentää tautien torjuntatarvetta.”

Vaikka palkokasvien siemen- ja kuivatuskustannukset ovat suuria, näkee Kontturi suuria etuja palkokasvien viljelyssä. Paitsi että kasvit toimivat typensitojina, palkokasvien kotovarainen käyttö antaa lopputuotteelle lisäarvoa.

”Tulee tavallaan ilmaiseksi sekä typpilannoitus, että lopputuotteen jalostusarvo.”

**Rehuteollisuus tarvitsee tuotantovarmuutta**

Tutkimus- ja tuotekehitysjohtaja **Erja Helander** Hankkija-Maataloudesta myöntää, että Suomen valkuaisomavaraisuutta olisi varaa nostaa.

”Valkuaisomavaraisuus on to-

si huono”, Helander toteaa. Hän kertoo ongelman olevan siinä, että tuotanto on rehuteollisuudelle aivan liian pientä.

”Isommat rehuvalmistajat vaativat suurempaa volyymia ja määrän tasaisuutta. Nyt saadaan ainoastaan pieniä eriä, jotka kestävät vain kuukauden”, Helander toteaa.

Vaikka kotimainen valkuaisraaka-aine lisäisi huoltovarmuutta ja vähentäisi tautiriskiä, Helander ei kuitenkaan näe, että omavaraisuus saavutettaisiin pian.

”Aikaa siihen menee ja sitä ennen tuonti on hoidettava, että rehua riittää.”

Agrimarket- ketju on aloittanut härkäpavun viljelyn edistämisen ja siementuotannon. Tavoitteena on lisätä pavun viljelyala 10 000 hehtaariin. Herneen kohdalla vastaavaa viljely edistämistä ei tällä hetkellä ole.

**Tuula Lehtonen**



Linssi on kallis rehukasviki. Helsingin yliopiston Viikin tutkimustilalla tutkitaan linsin ja sini- ja valkolupiinin ominaisuuksia. Uusien palkokasvien ei uskota yleistyvän nopeasti, vaikka lupaavia tutkimustuloksia on saatu.

# Kahden viljelijän välinen kauppa toimii

■ **Tuusulalainen Arto Hanelius on tyytyväinen tämän vuoden härkäpavu- viljelmiinsä.**

”Kesän olosuhteet olivat todella suotuisat. Keskisatotaso oli 2 500 kiloa hehtaarilta ja parhaimmilla lohkoilla tuli papua yli 4 000 kiloa”, viljelijä kertoo. Suurin osa tästä sadosta päättyi läheiselle luomumaitotilalle rehuksi.

Vuodesta 1995 luomussa olleella tilalla on viljelty härkäpapua vuodesta 2005. Tilan viljelykierrossa oli aiemmin herne, mutta hernekääriäisten muodostuttua ongelmaksi oli pakko vaihtaa typensitojakasvia. Minkäänlaisia ongelmia muutoksesta ei tullut, sillä pavun viljely ei ole sen vaikeampaa kuin herneenkään, Hanelius kertoo. Puinnitkin sujuivat kätevästi samoilla koneilla joilla tilan muut pelot puidaan.

**Pavut suoraan maitotilalle**

Haneliuksen tuottamaa härkäpapua toimitetaan rehuksi Hausjärvellä sijaitsevalle Pietilän luomumaitotilalle. Isäntä **Jussi Pietilän** ja Arto Haneliuksen yhteistyö alkoi kolme vuotta sitten käydyn keskustelun kautta.

Viljelijöiden välinen yhteistyö on molempien osapuolten mielestä huoleton ja toimivaa. Rehun kuljetus tapahtuu lyhyen välimatkan ansiosta Haneliuksen traktorilla. Välillä soitellaan puolin sekä toisin ja varmistetaan rehun tarve ja saatavuus.

Jussi Pietilän mukaan härkäpavu-

sopii ja maistuu mainiosti lypsylehmille. Se täydentää rehusekoituksessa olevaa kauraa ja hernetta. Tämän lisäksi tilan 33 lypsävää saavat rypsipuristetta. Rypsi ja härkäpavu sopivat hyvin yhteen kokonaisvaltaisessa ruokinnassa, viljelijät toteavat.

Luomumaitotilalla myös rehun on oltava luomua, eikä sen saaminen ole kaikkialla yhtä helppoa.

”Ongelmana on tuotantosuuntien keskittyminen tietyille alueille”, Pietilä toteaa ja iloitsee, että läheltä löytyy luomuvalkuaista toimittava viljelijä.

Molemmat isännät uskovat, että ulkomaisen soijan voisi tehdä tarpeettomaksi kotimaisten palkokasvien viljelyalaa nostamalla.

”GMO-vapaata soijaa on vähän ja hinta on kova”, Hanelius toteaa.

**Markkinointikanavat puuttuvat**

Arto Hanelius toivoo, että härkäpavun viljely yleistyisi Suomessa.

”Viime aikoina on ollut härkäpapatrendi ja uusia viljelijöitä on tullut paljon lisää”, hän sanoo ja kertoo, että hänellekin on tullut runsaasti kyselyjä pavun viljelystä. Enemmän on kuitenkin kysyntää kuin tuotetta.

”Viljelijöitä pelottaa aloittaa viljely, koska nyt ei ole selkeitä kanavia markkinoida tuotetta. Myös skenaario pitkästä kasvukaudesta ja pelko siitä, ettei ehditä puida, aiheuttaa epävarmuutta”, Hanelius pohtii ja toteaa, että viljanviljelysakin on omat riskinsä. Hänellä ei ole ollut ongelmia pitkän kasvukauden omaavan härkäpavun kanssa. Viljelyvarmuutta voisi edelleen-



Arto Hanelius toivoo härkäpavun viljelyalan lisääntyvän, sillä kotimaisen luomuvalkuaisen kysyntä on suurta.

KUVAT: JAANA KANKAANPÄÄ



Pietilän luomumaitotilan lehmät saavat monipuolista valkuaista kotimaisesta härkäpavusta, rypsistä ja herneestä.

kin lisätä sekaviljelyn avulla, sillä silloin rikkakasvit eivät pääsisi valtaamaan alaa.

”Minun veikkaukseni ja toive silti on, että ihmiset rohkaistuvat kokeilemaan viljelyä tulevaisuudessa entistä enemmän.” Viljelijä toivoo myös, että lajikekoeket otetaan jälleen laajasti käyttöön.

Vaikka härkäpavun siemen- ja kuivauskustannukset ovat kalliita, Hanelius on tyytyväinen luomupavun hintaan.

”Luulisi alhaisen viljan hinnan motivoivan valkuaiskasvin viljelyyn. Valkuaiskasvitukikin on asiallinen kädenojennus ja se motivoi tähän.” Lisäarvoa viljelylle tuo typensitojakasvin vähäinen lannoitustarve.

”Papu voi jättää maahan jopa 30 kiloa tyyppiä hehtaarille, joten sen esikasviarvo on erittäin hyvä. Sen huomaa, että kasvu on aivan valtavaa, kun typpinystyrät alkavat toimimaan.”

Hanelius uskoo, että rehutehtaat ovat tulevaisuudessa avainasemassa palkokasvien suhteen.

Viljelijän mukaan rehutehdasta tarvitaan, mutta hän myös pelkää, että hinnat ajetaan samalla alas.

”Ei härkäpapua voi ostaa viljan hinnalla. Epävarmuustekijöitä on sen verran enemmän. Yhteistyö ja sopimuskuviot olisivat nyt kaiken A ja O, siitä ei pääse minnekään.”

**Tuula Lehtonen**



# MoniPalko-hanke hakee tehokkuutta typensidontaan

■ **MoniPalko-tutkimushanke etsii keinoja lisätä palkokasvien viljelyä Suomessa sekä tehostaa niiden avulla maanviljelyn typpitaloutta. Palkokasvien viljelyn lisääminen hyödyttää sekä ympäristöä että taloutta.**

Viljanviljelyn kuluttamasta energiasta lähes puolet kuluu hintaviin väkilannoitteisiin. Lannoitetyppi valmistetaan uusiutumattomalla energialla, joten typen saatavuus on myös huoltovarmuuskysymys.

Keskeinen keino väkilannoitetyppiin puuttavuuden vähentämiseksi on ilmaveikän tyyppiä sitovien palkokasvien tehokas käyttö karkea- ja valkuaisväkirehun tuotannossa sekä viherlannoitteena.

Palkokasvien laajempaan käyt-

töön liittyy myös muita etuja. Eri-tyisesti apilanurmet parantavat maan rakennetta. Nykyistä laajempi palkoviljojen viljely kasvattaisi Suomen valkuaisomavaraisuutta.

Ravinteiden käytön tehostuminen tilatasolla vähentäisi myös maatilojen aiheuttamaa ravinnekuormitusta vesistöihin ja ilmaan.

Palkokasvit sekä sitovat ilmasta valtaosan itse tarvitsemastaan typestä että tuottavat tyyppiä myös maaperään viljelykierron seuraavien kasvien käyttöön. Palkoviljojen typensidontatehon suuruus Suomen oloissa on yhä selvittämättä.

## Kolmeosainen tutkimus

Tutkimus koostuu kolmesta osiosta, joista ensimmäisessä tutkitaan härkäpavun, herneen ja lupiinin lajikkeita ja viljelytekniikkaa niiden viljelyvarmuuden lisäämiseksi. Tällä hetkellä esimerkiksi

härkäpavulle ei ole käytettävissä hyväksytyjä kasvinsuojeluaineita.

Toisessa osiossa tutkitaan viherlannoituksen tehostamista ja mahdollisuuksia hallita paremmin typen liikkeitä mm. vihermassan bioenergiakäytön avulla. Molemmista tutkimusosioista selvitetään, miten paljon kasvien sitomasta typestä on peräisin ilmasta ja miten paljon maasta mineralisoitumisen seurauksena.

Tutkimuksen kolmas osio painottuu viljelyn talouteen. Tässä osiossa tarkastellaan eri viljelyjärjestelmävaihtoehtoja ja arvioidaan, missä määrin biologista typensidontaa taloudellisesti hyödyntämällä voitaisiin parantaa maataloustuotannon typpi- ja valkuaisomavaraisuutta.

## Tilatasolta koko maahan

Maito- ja kasvinviljelytilojen tuo-

tantojärjestelmien mallintamisen avulla etsitään taloudellisesti ja ympäristön/energiatalouden kannalta parhaita tilatason vaihtoehtoisia typen lähteitä. Palkokasvien typensidontapotentiaalia ja sitä kautta syntyvää typpilannoitteiden korvaamismahdollisuutta arvioidaan myös koko maan tasolla.

Kolmivuotinen tutkimushanke toteutetaan MTT:n ja Helsingin yliopiston yhteistyönä. Viherlannoituskokeiden biokaasututkimus tehdään yhteistyössä Hämeen Ammattikorkeakoulun kanssa. Kasvintuotannon kokeet suoritetaan Jokioisilla, Mikkelissä ja Viikissä.

**Timo Sipiläinen,  
Kauko Koikkalainen  
ja Harri Turunen, MTT**

Lisätietoja:  
timo.sipilainen@mtt.fi,  
puh. (09) 5608 6221

## Hankkeen tavoitteet

1. Kehittää ja mallintaa uusimman tutkimustietoon perustuvia, taloudellisesti ja ekologisesti nykyistä kestävämpiä viljelymenetelmiä ja -järjestelmiä, joissa palkokasvit ovat osa taloudellista ja ravinteiden käytön kannalta tehokasta tuotantoa.
2. Etsiä keinoja palkoviljojen sadontuoton ja viljelyvarmuuden parantamiseksi sekä kasvilajivalikoiman laajentamiseksi.
3. Kehittää keinoja palkokasvien sitoman typen hyväksikäytön tehostamiseksi.
4. Siirtää tutkimustietoa käytännön toimijoille.

## Uusia palkokasveja Suomen olosuhteisiin

FREDERICK STODDARD

■ **Helsingin yliopisto ja MTT selvittivät viime kesänä uusien palkokasvilajien ja -lajikkeiden soveltuvuutta suomalaisiin viljelyoloihin ja kasvipohjaisen valkuaisen tuotantoon. Tutkittavana oli härkäpavun, sinilupiinin ja linssin lajikkeita sekä valkolupiinia, soijaa, Andien lupiinia, sarviapilaa ja purppuravirnaa.**

Härkäpavusta, linssistä ja sinilupiinista testattiin kustakin neljää eri lajiketta, jotka kylvettiin 15.5.2009 Viikkiin. Kaikki linssilajikkeet saatiin Kanadasta ja sinilupiinilajikkeet Saksasta. Härkäpapulajikkeet puolestaan tulivat Suomesta, Virossa, Ruotsista ja Ranskasta.

Kasvustoista torjuttiin rikkakasvit taimettumisen jälkeen. Muut palkokasvit kylvettiin Viikkiin 7.6.

## Kasvukauden kokemuksia

Kasvukausi oli lempeä viileän ja lauhkean vyöhykkeen kasveille. Kukinta oli runsas koko heinäkuun ajan. Myös pölyttäjähöynteisiä esiintyi runsaasti.

Kasvustot käsiteltiin kasvitautien torjunta-aineella kertaalleen heinäkuun lopulla. Tällöin linssissä näkyi oireita harmaahomeesta ja härkäpavuissa suklaalaikkua. Linssilajikkeet 'Robin' ja 'Redberry' olivat selkeästi kestävämpiä harmaahometta vastaan kuin lajikkeet 'Plato' ja 'Viceroy'. Sinilupiineis-



Sinilupiini 'Haags Blaue' kukkimassa 6.6.2009.

sa harmaahometta esiintyi tuskin lainkaan.

Suklaalaikkua esiintyi härkäpavuilla hyvin epätasaisesti, mikä viittaa maaperäominaisuuksien voimakkaaseen vaikutukseen. 'Au-

rora' oli kestävin suklaalaikkua vastaan, ja 'Mélodie' herkin.

Härkäpavut 'Aurora' ja 'Mélodie' sekä purppuravirna olivat täysin lakoutuneet elokuun lopussa. Tulentuva linssikasvusto houkutti erityi-

sesti kyyhkyjä ja ruokaillessaan ne tallasivat ruudut kokonaan.

## Tuottoisia lajikkeita löytyy

Sinilupiinilajike 'Haags Blaue' tulleentui ensimmäisenä elokuun puolivälissä, sitten linssit ja härkäpavut 'Kontu' ja 'Jögeva' sekä sinilupiini 'Boruta' (kts. taulukko). Syyskuun puolella tulleentui härkäpavut 'Aurora' ja 'Mélodie' ja viimeisinä sinilupiinit 'Boregine' ja 'Sanabor'.

Sadot ovat suuria, kuten pienissä näytteissä yleensäkin. Yleensä raakavaluaitoisuus on noin 35 prosenttia sinilupiineilla ja 30 prosenttia härkäpavuilla. Sarviapila ja purppuravirna saattavat ehtiä tulleentumaan syyskuun loppuun mennessä, mutta muut kasvit eivät mitään luultavimmin ehti tulleentua ennen kasvukauden loppua.

Näyttää siltä, että härkäpavu 'Aurora' tuottaa selkeästi suuremman kokonaisuuden kuin muut härkäpavut tai valkolupiini 'Amiga'. Valkolupiini 'Vesna' ilmeisesti tuottaa kaikkein suurimman kokonaisuuden. Se ei myöskään näyttänyt kärsivän kasvitaudeista tällä kasvukaudella.

## Lupaava tulevaisuus

Sinilupiinilajike 'Haags Blaue' on erityisen potentiaalinen palkovilja Suomen oloihin. Sen kasvuaika on useita päiviä lyhyempi kuin yleisimmin käytetyn 'Kontu'-härkäpavun. Myös 'Boruta'-sinilupiini saattaisi menestyä Etelä-Suomessa.

Sinilupiini on erinomainen valkuaisväkirehu märehitijöille ja myös elintarviketeollisuus voisi käyttää sitä terveysvaikutteisena lisäaineena. Linssit puolestaan olisivat sopivia erikoistuotteita elintarvikemarkkinoille, mutta viljelyn onnistumiseksi ne oletettavasti tarvitsevat tukikasvin sekä keino- ja lintujen aiheuttamien tuhojen välttämiseksi.

Härkäpavu on erinomaista valkuaisrehua sioille ja siipikarjalle. Uudet ranskalaiset lajikkeet tuottavat laadultaan korkeatasoista satoa.

**Frederick Stoddard,  
Clara Lizarazo ja Pirjo Mäkelä,  
Helsingin yliopisto ja  
Arja Nykänen, MTT**

Lisätietoja: frederick.stoddard@helsinki.fi, puh. 050 415 0379

Laji	Kylvötiheys, kpl/m <sup>2</sup>	Kylvösyvyys, cm	Lajike	Tuulentumis-päivä	Siemensato, t/ha (10 % kosteudessa)	Tuhannen siemenen paino, g
Härkäpavu	60	7-8	Kontu	22.8.	6,3	350
	60		Jögeva	24.8.	6,1	780
	60		Aurora	5.9.	7,4	570
	60		Mélodie	14.9.	6,3	690
Sinilupiini	120	4-5	Haags Blaue	14.8.	3,3	160
	100		Boruta	27.8.	4,0	170
	100		Boregine	13.9.	4,1	180
	100		Sanabor	23.9.	*	*
Linssi	120	3-4	Robin, Redberry	18.8.	*	*
	120		Plato, Viceroy	20.8.	*	*

\* tulokset laskematta 23.9.2009



# Kasvinsuojelulle tarvetta myös härkäpapupellolla

■ Härkäpapua viljeltiin vuonna 2009 lähes 2 300 hehtaarilla. Edellisvuoteen verrattuna viljelyala kasvoi kolminkertaiseksi. Tulevaisuudessa onkin syytä kiinnittää huomiota kasvintuhoojiin, sillä viljelyalan kasvaessa korostuvat usein myös kasvinsuojeluongelmat.

Härkäpavun kasvinsuojelua ja satopotentiaalin optimointia tutkitaan MTT:llä käynnistyneessä MoniPalko-hankkeessa, jonka yhtenä tavoitteena on palkoviljatuotannon viljelyvarmuuden parantaminen.

Härkäpavun kanssa yhtä aikaa taimettuville rikkakasveille löytyy runsaasti tilaa kasvustosta, joka on kasvukauden alussa harva. Peltomatara ja kiertotatar hankaloittavat puintia ja kuivissa oloissa jauhosavikka valtaa kasvutilaa pavulta.

Kesän 2009 torjunta-ainekoikeissa bentatson (Basagran), linuron (Afalon) ja aklonifeeni (Fenix) voittivat härkäpavun taimia. Näistä voituksista papu kuitenkin toipuu. Sen sijaan Metributsiin (Senkor) aiheuttamat vioitukset ovat vakavia.

Maavaikutteiset Afalon ja Fenix toimivat varmuusasteisesti oloissa. Fenixin vaikutusta taimettuneisiin rikkakasveihin voi tehostaa glyfosaatilla ennen härkäpavun taimettumista tehtävissä ruiskutuksissa. Fenix-valmisteelle pyritään saamaan rekisteröinti tai off-label-hyväksyntä härkäpavun rikkakasvientorjuntaan kasvukaudelle 2010.

## Härkäpavulla ja herneellä yhteiset tuholaiset

Härkäpavun tuholaisongelmat ovat jääneet toistaiseksi vähäisiksi. Härkäpapua vioittavat kuitenkin samat tuhohyönteiset kuin hernettäkin. Aikuiset juovahernekärsäkkäät vaurioittavat pieniä taimia nakertamalla lehtien reunaan koloja. Kärsäkkään toukat vioittavat juurinystryöitä, mutta vioituksen merkitystä ei tarkkaan tiedetä. Kärsäkkäät ovat ongelmallisimpia kuivina ja lämpiminä kevinä.

Hernekirva on yleinen palko-



ERJA HUUSELA-VEISTOLA

Kirkakolonia härkäpavun varressa.



MARJA JALLI

Suklaalaikun tunnistaa alkuvaiheessa selkeärajaisista ruskeista oireistaan.



HEIKKI JALLI

Fenix-vioitus, josta härkäpapu selviää.

kasvien tuholainen, jota esiintyy myös härkäpavulla. Lisäksi härkäpavun latvustossa viihtyy moni-isäntäinen papukirva, jonka yli 200 isäntäkasvin joukkoon kuuluvat myös jauhosavikka ja pelto-ohdake. Kirvat lisääntyvät parhaiten lämpimässä ja ovat runsaimmillaan yleensä heinäkuussa kasvuston kukkiessa.

Vaikka hernekääriäisvioletus härkäpavulla jää yleensä vähäiseksi, on härkäpavun kääriäistuhoja raportoitu esimerkiksi Puolassa. Härkäpavun siemeniä pahoin vioittava härkäpapupiilokas ei ole toistaiseksi vakiintunut Suomeen.

## Suklaalaikku ruskistaa kasvin lehdet

Härkäpavunharmahome eli suklaalaikku on härkäpavun merkittävän kasvitauti. Suklaalaikku aiheuttaa kasvin maanpäällisiin osiin 1–3 millin kokoisia, selvärajaisia laikkuja. Suklaalaikku leviää kosteissa oloissa ja voi muutamassa viikossa tuhota koko kasvuston. Taudinaiheuttaja säilyy seuraavaan kasvukauteen kasvijätöksessä ja siemenessä.

Voimakas typpilannoitus sekä hapan maa lisäävät suklaalaikun riskiä. Kasvustoon aikaisin iskeytyvä suklaalaikku voi vähentää satoa useita kymmeniä prosentteja.

Härkäpavun tyvillä viihtyvät samat kasvintuhoojat kuin herneellä. Taudinaiheuttajia on useita ja ne säilyvät joko kasvijätöksessä tai siemenessä. Sairaiden kasvien tyvet ovat tummia ja kasvu heikkoa. Taimivaiheessa sairastuneet kasvit kellastuvat ja kuihtuvat. Myöhään kesällä sairastuneet kasvit eivät kuole, mutta taudit saattavat alentaa satoa.

## Viljelykierto torjuu tauteja tehokkaasti

Sekä suklaalaikkua että tyvitau-teja voi tehokkaasti torjua viljelykierrolla. Viljat, heinät sekä juurikasvat ovat erinomaisia kasveja härkäpavun viljelykierrossa.

Suklaalaikkua voi kasvukaudella torjua Topsis M, Switch 62.5 WG sekä Amistar-valmisteilla. Siemenlevintäisten tyvitautien torjuntaan on hyväksytty tiraami, iprodioni ja sädesienivalmisteet.

**Heikki Jalli,  
Erja Huusela-Veistola  
ja Marja Jalli, MTT**

Lisätietoja: heikki.jalli@mtt.fi, puh. (03) 4188 2481

# Talleta kyyttömuistosi pankkiin!

■ Onko kotitilallasi ollut kyyttöjä? Minkä nimisiä, minkä luonteisia? Miten lehmä ruokittiin ja hoidettiin?

MTT ja Savon Sanomat keräävät talteen muistoja ja kokemuksia ihmisiltä, jotka ovat eläneet ja työskennelleet kyyttöjen eli itäsuomenkarjan kanssa. Luonteikkaat ja kauniit kyytöt ovat Suomen kolmesta maatiaislehmärodusta uhanalaisin, sillä niitä on jäljellä enää noin 600 yksilöä.

Itäsuomenkarjan arvokkaat ominaisuudet on saatu talletet-

tua geenipankkiin, mutta sen rinnalle tarvitaan muistitietopankki. Tavoitteena on koota kyyttöjä koskevaa kokemusperäistä tietoa tutkimusta, jalostusta ja säilyttämistä varten.

Kirjoitusohjeet kyyttömuistojen tallettamiseksi löytyvät internetistä osoitteesta: www.savonsanomat.fi/muistipankki

Voit myös ottaa yhteyttä suoraan hankkeesta vastaaviin henkilöihin, joita ovat MTT:ssä erikoistutkija Katriina Soini, puh. 040 725 1891 ja Savon Sanomissa uutispäällikkö Riitta Raatikainen, puh. 050 373 3540. Aikaa kyyttömuistojen kirjoittamiseen on helmikuun 2010 loppuun saakka.



VEIKKO SOMERPURU/MTT:N ARKISTO



## Viherlannoituksesta enemmän tehoa

■ Viherlannoitus tuo viljelykiertoon vaihtelua samalla kun palkokasvien ilmasta sitoma typpi korvaa kalliita keinolannoitteita. Tuotetun biomassan määrä ja typpipitoisuus ovat oleellisia tekijöitä viherlannoitusarvon kannalta.

Useimmat yksivuotiset kasvustot kasvavat voimakkaasti loppukeuhän ja alkusyksyn aikana. Erityisesti juurten määrä lisääntyy suuresti. Nopeakasvuiset vurnat kasvattivat kokeissa kaksinkertaisen versosadon useimpiin muihin palkokasveihin verrattuna, mutta niiden juurimassan määrä oli vaatimaton syksyiseen puna-apilaan verrattuna (kts. graafi).

Viljan aluskasvien syksyisen kasvuaajan piteneminen sekä viherlannoituskasvien monivuotisuus lisäävät ratkaisevasti biomassan tuottoa. Suurin viherlannoituskoekiden kuiva-ainesato, 13 tn/ha, mitattiin kolmannen vuoden vuohenherneestä.

Kasvuston typpipitoisuus vaihtelee heinäkasvien noin yhdestä prosentista palkokasvien jopa neljään prosenttiin, joten sitä voidaan säädellä seosten avulla. Mitä typpipitoisempaa kasvimassa on, sitä nopeammin typpi maassa vapautuu. Keväällä tämä on eduksi, mutta syksyllä se voi lisätä typen huuhtoutumisen riskiä.



ARJA NYKÄNEN

Viherlannoituksen sisällyttäminen usein viljelykiertoon voi parantaa satoja pienilläkin lannoitusmäärillä.

### Biokaasutuksella säättää

Biokaasutus on uusi tapa säädellä kasvibiomassan ravinteiden hyödyntämistä. Biokaasutuksen käsittelyjäännöksessä typpi on mineralisoitunut kasveille helpommin ja nopeammin käytettävään muotoon. Se mahdollistaa typen tarkan annostelun ja paremman lyhytaikaisen lannoitusvaikutuksen.

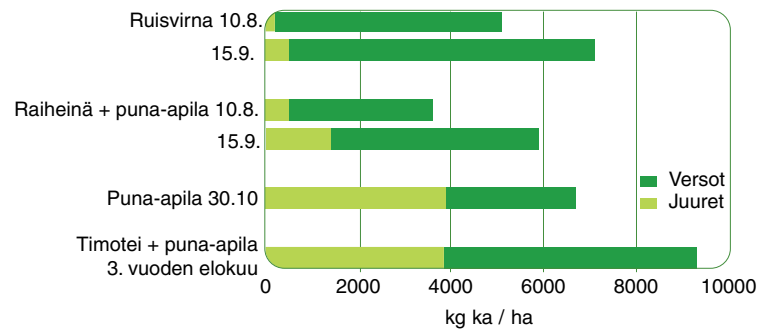
Biokaasutuksen avulla voidaan myös säätää kasvimassan typen ja fosforin suhdetta, kun kiinteää ja nestemäistä jaetta erotellaan. Nestemäisessä jakeessa on enemmän typpiä suhteessa fosforiin kuin

kiinteässä jakeessa. Lisähyötyä saadaan, jos energia pystytään hyödyntämään tehokkaasti.

### Lopetus harkiten

Viherkesannon lopetustavalla on merkitystä muokattavan massan typpipitoisuudelle ja jälkivaikutukselle. Palkokasvin kyntäminen tai glyfosaattikäsittely elokuun puolivälissä pienensi seuraavan ohran jyväsatoa verrattuna siihen, että palkokasvi sai kasvaa syyskuun lopun kyntöön asti.

Raiheinäkasvuston käsittely vaikutti päinvastoin. Maahan niitto



Esimerkkejä versojen ja juurten (0–25 cm maakerroksessa) määristä eri kasveilla ja kasvuajoilla. Viisi ensimmäistä näytettä ovat yksivuotisista kasvustoista. Tulokset perustuvat eri kokeisiin ja näytemääriin.

elokuun puolivälissä heikensi rehuvirnan, mutta ei puna-apilan ja raiheinän jälkivaikutusta. Erot käsittelyjen vaikutuksissa johtuvat monesta eri tekijästä.

Syysruis sopii tyyppiä nopeasti vapauttavan vurnan jälkeen. Jos viherlannoituksen jälkeen viljellään kevätkylvöistä kasvia, hillitään typen vapautumista välttämällä aikaista maahan muokkaamista syksyllä.

Kynnön viivyttäminen syyskuun alusta kuun loppuun pienensi loppusyksyn nitraattitypen määrän maassa puoleen, heinät seoksissa palkokasvien kanssa pystyivät lähes samaan. Palkokasvivoittoisten kasvustojen syysmuokkaus kannattaa jättää lokakuuhun.

### Kasvukunto tavoitteena

Typen tuottaminen viherlannoituksen avulla toimii parhaiten,

kun maan kasvukunto on hyvä. Toisaalta viherlannoitus parantaa maan kasvukuntoa. Sisällyttämällä viherlannoitus usein kiertoon viljelykasvien sadot voivat parantua, vaikka lannoitusmäärät eivät olisi suuria.

Kemiallista typpilannoitusta kannattaa vähentää seuraavalta viljelykasvulta, jotta viherlannoituksen typpivaikutus saadaan esiin. Korkean typpipitoisuuden kasvustoja tulisi kuitenkin välttää huuhtoutumiselle herkillä mailla.

**Hannu Känkänen, MTT, Maritta Kymäläinen, Hämeen ammattikorkeakoulu HAMK ja Arja Nykänen, MTT**

Lisätietoja: hannu.kankanen@mtt.fi, puh. (03) 4188 2473

## Kalsium kertoo apilasta nurmirehussa

■ Puna-apila on hyvä nurmirehukasvi, mutta haasteena on saada se kasvamaan tasaisesti nurmissa. Apilan osuuteen vaikuttavat ainakin kasvuolosuhteet, kasvitautipaine ja lajikkeiden kestävyys. Nurmikasvuston kalsiumpitoisuuden perusteella voidaan arvioida apilan pitoisuus kasvustossa ja siitä tehdyssä rehuerässä.

Luomuviljelyn typpitalous perustuu palkokasvien kykyyn sitoa juurinystryäbakteerien avulla ilman typpikaasua kasveille käyttökelpoiseen muotoon. Sidotun typen määrä ja siten viljelyn typpitaseet voidaan laskea kasvuston apilapitoisuuden perusteella.

Korjuuajankäytöstä tehtäessä on huomioitava eri kasvilajien osuus kasvustossa niiden erilaisen kehitysrytmien vuoksi. Puna-apilan sulavuus (D-arvo) laskee al-

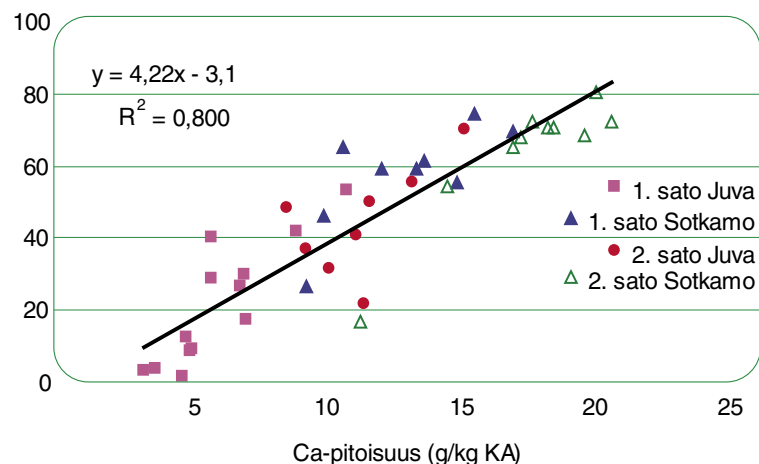


Vasemmanpuoleisessa kuvassa kasvuston apilapitoisuus oli 33 prosenttia ja oikeanpuoleisessa 75 prosenttia kuiva-aineessa. Apilapitoisuuden arviointitaitoa voi kehittää vertailemalla peltohavaintoja kalsiumpitoisuuden perusteella arvioituun.

kukuesällä noin puolet hitaammin kuin nurmiheinien.

Apilapitoisen nurmen korjuu

Apilan osuus (% KA:ssa).



Apilapitoisuuden voi laskea sijoittamalla regressioyhtälöön x:n tilalle näytteen kalsiumpitoisuuden.

voidaan tehdä jonkin verran heinäkasvinurmia myöhemmin, mutta ajoituksessa on huomioitava myös apilan osuus nurmessa, sillä apila ei paranna mukana olevien heinäkasvien sulavuutta.

Apilan osuus säilörehuseoksessa vaikuttaa siihen, kuinka paljon lehmät pystyvät syömään vapaasti tarjolla olevaa rehua, ja apilapitoisuus huomioidaan mm. säilörehun syönti-indeksin laskennassa. Sitä puolestaan voidaan käyttää esimerkiksi lehmille annettavan väkirehuannoksen suuruuden valintaan.

### Pitoisuus selville helposti

Apilapitoisuuden määrittäminen kasvilajit käsin erotellen on työlästä ja silmämääräisesti arvioiden epätarkkaa. Tutkimus osoitti, että nurmikasvuston puna-apilapitoisuus voidaan arvioida nurminäytteen kalsiumpitoisuuden perusteella.



ARJA NYKÄNEN

Aineistona käytettiin puna-apilan (lajikkeet Betty ja Bjursele) ja nurmiheinien (timotei ja ruokona-ta) seoskasvustoja, joita seurattiin MTT:n tutkimuspaikoilla Juvala ja Sotkamossa vuosina 2004–2006. Yhteensä näytteitä kerättiin 40 kpl.

Puna-apilapitoisuus määritettiin erottelemalla kasvilajit käsin. Näytteiden kalsiumpitoisuus analysoitiin ja sitä verrattiin apilapitoisuuteen.

Apilan osuus kasvuston kuiva-aineessa oli ensimmäisessä alkukukuesällä korjatussa sadossa pienempi (keskimäärin 36 prosenttia) kuin loppukeuhän kasvustoissa (keskimäärin 55 prosenttia). Kalsiumpitoisuuden vaihtelu nurmissa oli varsin suurta, koska apilapitoisuuden vaihteli.

### Apuvälineet Artturista

Nurmirehujen kalsiumpitoisuus määritetään Artturi-rehuanalyysi-

sin suppeassa kivennäisanalyysissä. Rehujen kivennäispitoisuudet ovat hyödyllisiä tietoja eläinten ruokinnan suunnittelussa. Valmiista rehusta on myös helpompaa saada edustava näyte kuin pelloilta keräämällä, koska apilapitoisuus voi vaihdella runsaasti lohkon eri osissa.

Artturi-verkkopalvelussa (www.mtt.fi/artturi) on käytettävissä laskuri, johon voi tallentaa rehun kalsiumpitoisuuden. Laskuri tulostaa rehun apilapitoisuuden. Apilapitoisuudesta saa näin varsin helposti ja edullisesti suuntaantavan kuvan.

**Marketta Rinne, Arja Nykänen ja Jukka Kemppainen, MTT, Laura Nyholm ja Juha Nousiainen, Valio Oy**

Lisätietoja: marketta.rinne@mtt.fi, puh. (03) 4188 3660



# Ksylanaasi parantaa munitusrehun energia-arvoa

YRJÖ TUUNANEN/MTT:N ARKISTO

■ Viljojen sisältämät ravintokuidut ovat ihmiselle hyväksi, mutta siipikarjalle ne saattavat aiheuttaa ruuansulatusongelmia. Ruuansulatuksen apuna voidaan käyttää rehuentsyymeitä kuten ksylanaasia.

Ravintokuituihin kuuluvat pentosaanit kuten ksylaani ja arabinoxylaani sulavat luonnostaan heikosti linnun ruuansulatuskanavassa. Ne lisäävät ruokasulan viskositeettia eli sisäistä kitkaa. Uloste muuttuu tahmeaksi, pehkin laatu huononee ja likaisten munien määrä kasvaa.

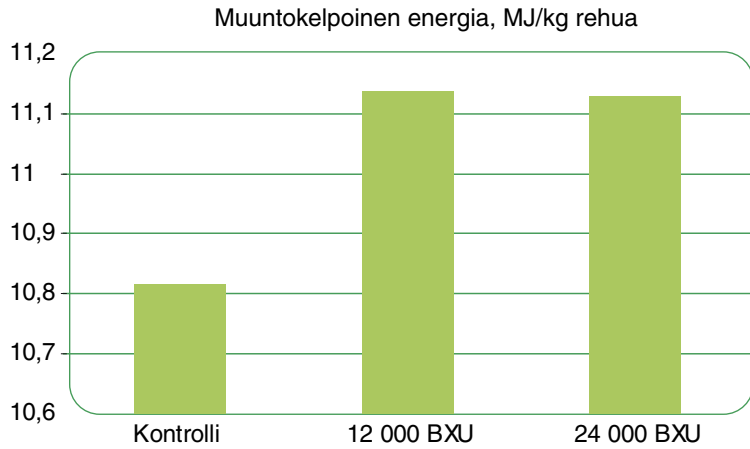
## Tutkimustietoa koekanalasta

Ksylanaasientsyymien vaikutuksia ravintoaineiden pidättymiseen ja sen vaikutuksia kananmunantuotantoon tutkittiin tase- ja tuotantokokeilla MTT:n koekanalassa.

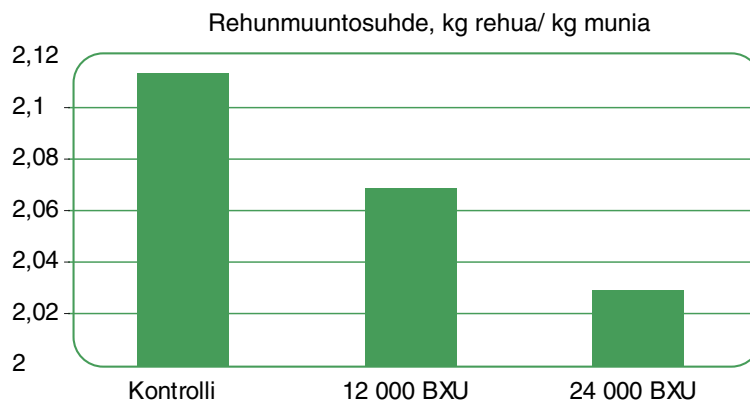
Tasekokeessa 24 tasehäkeissä olevaa kanaa sai kukin yhtä kolmesta rehusta. Kontrollirehuna oli vehnää, ohraa, vehnälesettä, rypsirouhetta ja soijarouhetta sekä tarvittavia kivennäis- ja vitamiinilisiä sisältävä rehuseos. Kaksi muuta rehua syntyivät, kun kontrollirehuna lisättiin eri määrät (12 000 BXU tai 24 000 BXU) ksylanaasientsyymiä (ECONASE XT P).

Tasekoe alkoi lintujen punnituksella ja paastolla, jota seurasi vuorokauden mittainen valmistuskausi ennen kolmen vuorokauden mittaista ulosteenkeruuta. Valmistuskauden ja ulosteenkeruun ajan kukin kana ruokittiin päivittäin 110 gramman rehuanoksellä.

Tuotantokokeessa yhteensä 640 LSL-kanaa ruokittiin 28 vii-



Kuvio 1. Rehuun lisätyn ksylanaasientsyymien (ECONASE XT P, entsyymiaktiivisuus 12 000 BXU tai 24 000 BXU) vaikutus rehun muuntokelpoiseen energiaan munivilla kanoilla.

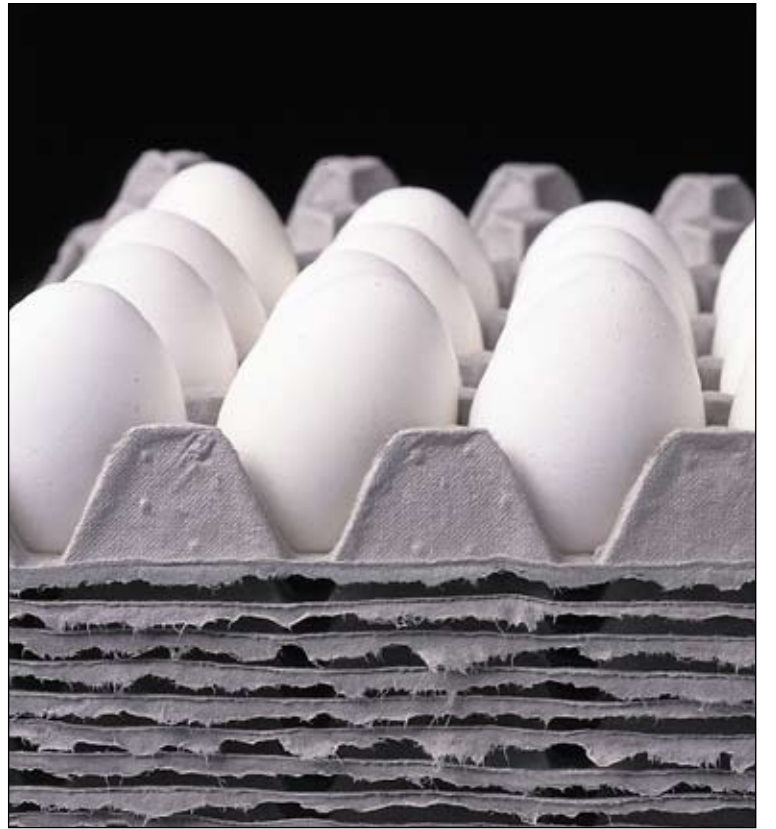


Kuvio 2. Rehuun lisätyn ksylanaasientsyymien (ECONASE XT P, entsyymiaktiivisuus 12 000 BXU tai 24 000 BXU) vaikutus munivien kanojen rehunmuuntosuhteeseen 28 viikon tuotantokokeessa.

kon ajan vapaasti ja käytettiin samoja koerehuja kuin tasekokeessa. Kanat pidettiin kahdeksan kanan varustelluissa häkeissä. Niiden munantuotto ja rehunkulutus mitattiin neljän viikon jaksoissa.

## Rehunmuuntosuhde parani

Tasekokeessa ksylanaasientsyymi lisäsi rehun orgaanisen aineen pidättymistä. Erityisesti rasvan pidättyminen parani entsyymilisten ansiosta. Rehun muuntokel-



poinen energia, eli eläimen käyttöönsä saama rehun energia nousi entsyymilisyysten ansiosta kontrollirehun 10,8 MJ:sta 11,1 MJ:een (kuvio 1).

Tuotantokokeessa ei rehujen välillä havaittu tilastollisesti merkitseviä eroja kanojen munantuotannossa. Kanojen rehunkulutus kuitenkin pieni ja rehunmuuntosuhde parani rehun ksylanaasilisten ansiosta (kuvio 2). Rehunkulutuksen pieneneminen kuvastaa tasekokeessa havaittua rehun muuntokelpoisen energian kasvua, sillä rehun energiasisältö vaikuttaa kanan syömään rehumäärään. Suuremmalla entsyymi-

aktiivisuuden lisäyksellä (24 000 BXU) ei kummassakaan kokeessa havaittu lisäetua verrattuna pienempään entsyymilisyteen (12 000 BXU).

Tutkimuksen perusteella rehuun lisätty ksylanaasientsyymi nostaa rehun muuntokelpoista energiaa ja parantaa kananmunantuotannon rehunmuuntosuhdetta.

**Eija Valkonen, Petra Tuunainen ja Jarmo Valaja, MTT**  
 Lisätietoja: eija.valkonen@mtt.fi, puh. (03) 4188 3656

# Rokotus ei korvaa broilerirehujen kokkidiostaatteja

■ Rokotus ehkäisee hyvin kokkidioosia, mutta altistaa lintuja muille suolistoperäisille infektioille. Broilereiden kasvu hidastuu ja sairastumiset voivat johtaa lääkkeiden käytön lisääntymiseen.

Kokkidioosi on siipikarjalla yleinen loisperäinen suolistosairaus, joka leviää lattiapohjan ja ulosteiden kautta. Loiset aiheuttavat ripulia ja heikentävät tuotantotuloksia.

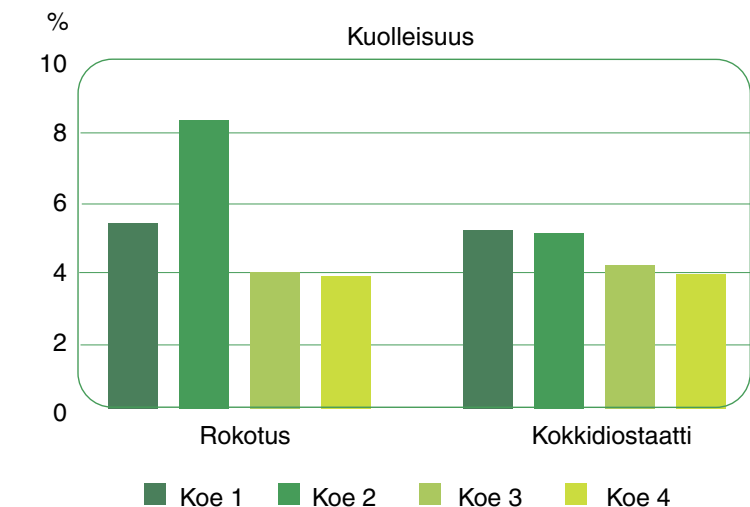
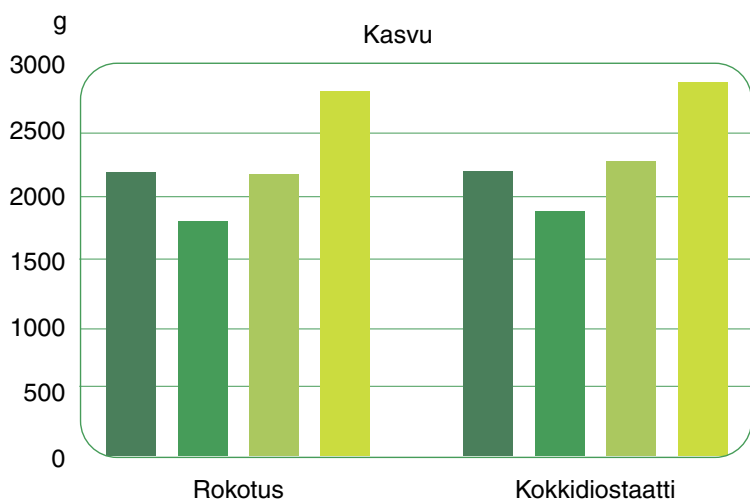
Kokkidioosia ehkäistään rehuun lisättävillä kokkidiostaateilla, jotka ovat antibioottien kaltaisia rehunlisäaineita.

## Bakteeriresistessi pelottaa

Antibioottisten kasvunestäjien käytöstä on luovuttu EU:n alueella siipikarjan ja sikojen ruokinnassa, koska antibioottien laajan käytön pelätään johtavan resistenttien bakteerikantojen kehittymiseen. Suurimpana uhkana on antibiooteille vastustuskykyisten bakteereiden siirtyminen ihmisten kiusaksi.

Myös kokkidiostaatit ovat antibioottien kaltaisia, ja siksi niiden käytön rajoituksista keskustellaan EU:ssa.

Vaihtoehtoisia torjuntamenetelmiä tutkitaan vilkkaasti. Tehokkaimmin kokkidioosia voidaan ehkäistä rokotuksella, joka sumute-



taan rehun joukkoon untuvikkojen ensimmäisenä elinpäivänä. Se kehittää linnuille immuniteetin kokkidioosia vastaan.

Rokotuksen heikkoutena on, että se suojaa ainoastaan kokkidiostaatit ehkäisevät myös muiden haitallisten bakteereiden kasvua linnun ruuansulatuskanavassa.

## MTT:n rokotuskokeet

MTT:n broilerikanalassa on tehty neljä kokkidiostirokotuskoetta 2000-luvulla. Jokaisessa kokeessa oli noin 3 000 lintua. Puolet linnuista sai rokotuksen ja puolet kokkidiostaattia rehun mukana.

Koerohut koostuivat pääasiassa vehnäst ja soijasta. Muina käsitelyinä oli erilaisia kasvun tehostamiseen pyrkiviä rehunlisäaineita. Kokeet kestivät untuvikosta teurasutukseen, joka vaihteli 35–38 päivän välillä. Kokeissa mitattiin lintujen kasvu ja rehunkulutus. Myös lintujen terveydentilaa seurattiin.

Ensimmäisessä kokeessa sekä rokotetut että kokkidiostaattia saaneet broilerit kasvoivat yhtä hyvin (koe 1). Muissa kokeissa kokkidiostaattia saaneet linnut kasvoivat suuremmiksi kuin rokotetut linnut (kokeet 2–4). Kokeessa 2 osa rokote-

tuista linnuista sairastui kuolioiseen suolistotulehdukseen. Tartunta lisäsi kuolleisuutta.

Kokkidiostirokotetta on tutkittu myös broileritiloilla. Tulokset olivat samanlaisia kuin MTT:n kanalassa. Yleensä lintujen kasvu hidastui. Kuolleisuus ei kuitenkaan välttämättä lisääntynyt. Joissakin kasvatuserissä puhkesi kuolioinen suolistotulehdusinfektio, joka nosti selvästi kuolleisuutta. Lintuja jouduttiin lääkitsemään antibiooteilla.

## Luopuminen ongelmallista

MTT:n tutkimukset osoittavat, että kokkidiostaateista luopuminen ei ole ongelmattonta.

Rokotus hidastaa kasvua ja voi altistaa lintuja suolistotulehduksille. Sairastuneita parvia joudutaan lääkitsemään ja antibioottien käyttö lisääntyy. Myös lintujen hyvinvointi kärsii.

Euroopan komission viime vuonna antamassa selvityksessä kokkidiostaateista todettiin, että niille ei ole todellisia vaihtoehtoja. Komissio ei suosittelut kokkidiostaateista luopumista, koska se todennäköisesti johtaa eläinten terveydentilan ja hyvinvoinnin heikkenemiseen, ja saattaa vaarantaa myös elintarviketurvallisuutta.

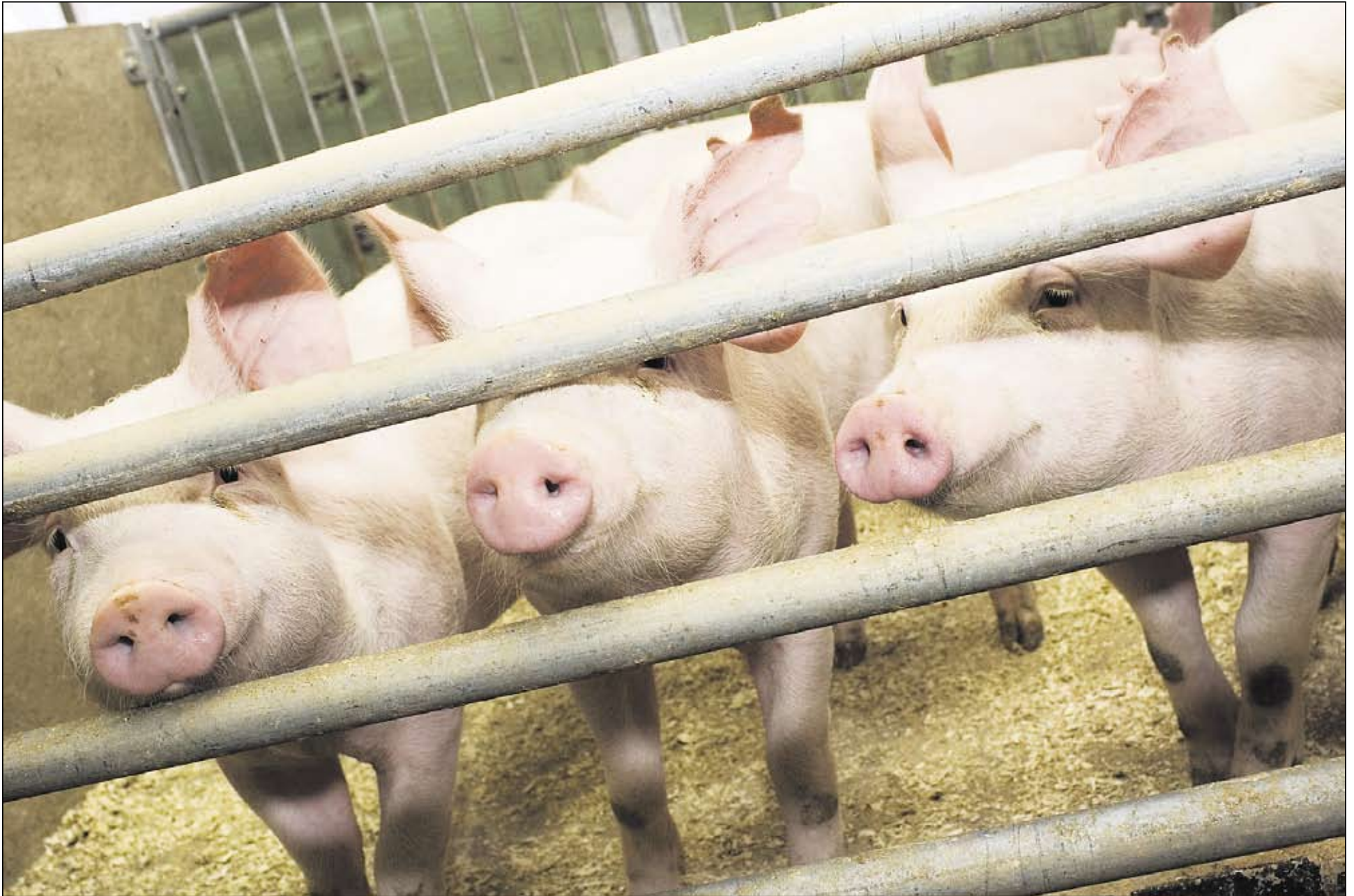
**Broilereiden kasvu ja kuolleisuus kokkidiostaateilla tai rokotuksella MTT:n kokeissa.**

**Jarmo Valaja ja Eija Valkonen, MTT**  
 Lisätietoja: jarmo.valaja@mtt.fi, puh. (03) 4188 3645



# DNA-testillä eroon karjujen hedelmättömyydestä

OLLI HÄKÄMIES/MTT:N ARKISTO



Yorkshire-karjujen hedelmättömyyttä aiheuttava puolihäntäsiittiöviika pystytään DNA-testin avulla havaitsemaan jo nuoresta porsaasta.

■ **Geenivirhettä kantavien yksilöiden määrä suomalaisessa yorkshire-sikapopulaatiossa on vähentynyt DNA-testin avulla roimasti. DNA:n eli perimän tutkimisella selvitetään, kantaako jalostukseen käytettävä eläin karjujen hedelmättömyyttä aiheuttavaa geenivirhettä.**

MTT kehitti vuonna 2006 DNA-testin, jolla hedelmättömyyttä aiheuttava geenivirhe voidaan havaita jo nuoresta porsaasta. Viime vuonna geenivirhettä kantoi enää alle kuusi prosenttia testatuista yorkshire-sioista. Vuonna 2001 vastaava luku oli noin 35 prosenttia. Määrä on saatu pienemmään valitsemalla geenivirhettä kantavat yksilöt pois jalostuksesta.

DNA-testillä voidaan sadan prosentin varmuudella todeta kantaako karju geenivirhettä. Käytännössä sian hedelmättömyyden paljastaa karvatupesta saatava DNA-näyte, jolle geenitesti tehdään.

## Koko populaatio vaarassa

Karjujen hedelmättömyys nousi suureksi ongelmaksi 1990-luvun lopulla, jolloin geenivirhe uhkasi suomalaista yorkshire-sikapopulaatiota. Syyinä oli suosituissa jalostuskarjuissa piilevänä periytyvä KPL2-geenivirhe.

Kun virheellinen geeni periytyi jälkeläisille molemmilta vanhemmilta, syntyi hedelmättömiä pikkukarjuja. Geenivirhettä kantava



**DNA-merkkien (punaiset liput) sisältämien mikrosatelliittien pituus vaihtelee yksilöittäin. Sairailta karjuilta löydetty mikrosatelliitti paljasti hedelmättömyyttä aiheuttavan geenivirheen sijaitsevan sian kromosomissa 16.**

emakko pystyi lisääntymään normaalisti.

Hedelmättömyys johtuu KPL2-geenivirheen aiheuttamasta siittiöiden täydellisestä liikkumattomuudesta. Lisäksi siittiöiden häntä on merkittävästi lyhentynyt ja sen rakenteet epämuodostuneet.

## Geenivirheen metsästys

Hedelmättömyys voi perimän lisäksi aiheutua ympäristön vaikutuksista. Yorkshire-sioilla hedelmättömyyden selvä periytyminen sukupolvesta toiseen viittasi geenivirheeseen.

Virheellisen geenin metsästys

aloitettiin kartoittamalla sian koko perimä. Perimä on kuin keskikokoinen suomalainen kaupunki, josta löytyy 20 pienempää kylää eli kromosomia.

Tutkimuksissa löydettiin ensin kromosomialue, jossa oireita aiheuttava geeni sijaitsee.

Kromosomeissa asuu yhteensä noin 20 000 geeniä. Joissakinromosomeissa voi asua vain satoja ja toisissa tuhansia geenejä. Oireeseen kytkeytyvän kromosomialueen paikannuksen jälkeen jäljelle jäi vielä kymmeniä geenejä, joiden joukosta virheellinen geeni piti löytää.

## DNA-merkit apuna

Kromosomialueen paikannuksen perusteella pystyttiin tuottamaan testi markkeriavusteiseen valintaan, jossa käytettiin hyväksi geenivirheen lähellä olevia DNA-merkkejä.

Nämä DNA-merkit periytyvät yhdessä samalla kromosomialueella olevan geenivirheen kanssa, eli niiden perusteella voidaan arvioida, kantaako testattava yksilö sairautta. Mitä lähempänä geenivirhettä DNA-merkki on, sitä useammin se periytyy yhdessä virheen kanssa.

DNA-merkkien avulla pystyttiin valitsemaan oiretta kantavia yksilöitä pois jalostuksesta, mutta menetelmällä ei kuitenkaan pystytty kaikissa tapauksissa määrittämään, onko yksilö sairauden aiheuttavan geenivirheen kantaja. Tutkimuksia jatkettiin geenitestin luomiseksi ja -virheen paikantamiseksi.

## Kohti geenitestiä

Sian, ihmisen ja muiden nisäkkäiden perimä on keskenään hyvin samankaltainen. Tutkimuksessa käytettiin hyväksi ihmisen perimästä aiemmin saatua tietoa. Kun sian oireisiin kytkeytyntä aluetta verrattiin ihmisen perimään, geenivirhe paikannettiin ihmisen kromosomiin 5 kahdeksan geenin alueelle.

Koska kaikista ihmisen geneeistä tällä alueella ei vielä tiedetty riittävästi, lisätietoa etsittiin eri lajeilta. Yhden geenin havaittiin ilmenevän rotan kiveksissä ja siittiöiden kehityksen aikana. Tarkempien tutkimusten jälkeen varmistui, että hedelmättömyyden aiheuttaa virhe

juuri tässä KPL2-geenissä.

Eri lajeista koottu geenitietä mahdollisti näin karjujen hedelmättömyyttä aiheuttavan geenivirheen paikantamisen. Tutkimuksessa saatuja tuloksia voidaan soveltaa myös muihin lajeihin ja näin saada lisää tietoa esimerkiksi miesten hedelmättömyydestä.

Tutkimusten jälkeen kehitettiin geenivirheeseen perustuva DNA-testi, joka paljastaa siittiöiden puolihäntävian kantajat täydellä varmuudella. Sikojen geenitestiä tekee Finnzymes Diagnostics (<http://diagnostics.finnzymes.fi/>).

**Anu Sironen,  
Antti Haavisto ja  
Johanna Vilkki, MTT**

Lisätietoja: [anu.sironen@mtt.fi](mailto:anu.sironen@mtt.fi),  
puh. (03) 4188 3667

VANESSA VAN RENSBURG/RODEO



**Tulokset tuovat lisävalaistusta myös lapsettomuusongelmien tutkimukseen.**



# Terveellisempää maitoa hyvinvoivasta lehmästä

■ MTT:n tutkijat lypsävät uutta tietoa naudan perimästä nutrigenomiikan keinoin. Tiedon avulla kehitetään entistä kestävämpää ja kilpailukykyisempää kotieläintuotantoa.

Nutrigenomiikka on uusi tieteenala, joka pyrkii selvittämään, miten ravinto ja sen osatekijät säätelevät perimän eli genomin toimintaa. MTT:ssä on tänä vuonna aloitettu lypsylehmien nutrigenomiikkatutkimus usean eri tutkimusalan yhteistyönä.

”Tutkimuksessa yhdistetään uudella tavalla kotieläinravitsemuksen, jalostuksen ja eläingenomiikan asiantuntemus”, kertovat tutkijat **Kevin Shingfield**, **Jaana Peippo** ja **Sirja Viitala** MTT:stä.

Nyt alkavassa tutkimuksessa paneudutaan erityisesti lypsylehmien maidon laadun ja hedelmällisyyden taustalla vaikuttaviin geenien ja ravinnon vuorovaikutuksiin.

”Tutkimme ravinnon ja perimän välistä vuoropuhelua löytääksemme ratkaisuja, joilla voidaan edistää eläinten hyvinvointia ja tuotantokykyä sekä vaikuttaa niistä saatavien elintarvikkeiden laatuun”, täsmentää erikoistutkija ja Viitala.

## Perimän tuntemus avaa mahdollisuuksia

Ravitsemuksen vaikutuksia on aikaisemmin tutkittu lähinnä mitaamalla muutoksia lehmän fysiologiassa ja aineenvaihdunnassa. Hiljattain julkaistu naudan perimän sekvenssitieto ja siihen perustuvat teknologiat ovat mahdollistaneet ravinnon vaikutusten



Sirja Viitala, Jaana Peippo ja Kevin Shingfield selvittävät, kuinka naudan ravinto säätelee perimän toimintaa. Nutrigenomiikan uusilla ratkaisuilla parannetaan eläinten hyvinvointia, tuotantokykyä ja elintarvikkeiden laatua.

tarkastelemisen nyt ensimmäistä kertaa koko perimän toiminnan tasolla.

”Nykyisen teknologian avulla voimme tarkastella tuhansien geenien luontaa ja luennan sääteilyä, geenien koodaamien proteiinien muodostumista ja toimintaa sekä aineenvaihdunnassa tapahtuvia muutoksia”, Viitala kuvaillee.

## Maidon laatua voidaan parantaa

Maidon ravitsemuksellinen koostumus on ainutlaatuinen, mutta se sisältää myös runsaasti terveydelle haitallisia tyydyttyneitä rasvahappoja. Rasvahappojen koostumukseen vaikuttaa lehmän ravinnon lisäksi sen perimä: näin rasvojen muodostumiseen päästään käsiksi ruokinnan ja jalostuksen keinoin.

”Jotta raakamaidon koostumukseen voitaisiin vaikuttaa hallitusti ja eläinten yksilölliset erot huomioiden, tarvitaan parempi ymmärrys maitorasvan muodostumiseen liittyvästä biologiasta”, Viitala kertoo.

Maidon laadun kehittämisen haetaan avaimia maidontuotannon ja siihen liittyvän teollisuuden kannattavuuden ja kilpailukykyyn

edistämiseksi. Kilpailuvaltti voisi löytyä terveellisistä ja maukkaista tuotteista, jotka erottuvat selvästi muusta tarjonnasta.

## Oikealla ruokavaliolla parempaa lisääntymiskykyä

Maidontuotannon kannattavuuteen vaikuttaa maidon laadun lisäksi eläinten terveys, lisääntymiskyky sekä niiden kyky hyödyntää rehua tehokkaasti. Tutkimuksessa selvitetään ravinnon ja hedelmällisyyden välisiä yhteyksiä, jotka vaikuttavat ratkaisevasti lisääntymiskykyyn jo paljon ennen hedelmöitystä.

”Poikimisen jälkeinen negatiivinen energiatase alentaa hedelmällisyyttä. Energian puute pidentää poikimisen jälkeistä kiimankierron käynnistymistä sekä muuttaa naaraan lisääntymiseläimistön olosuhteita epäedulliseksi”, kertoo erikoistutkija Jaana Peippo.

Energian puutteen haitalliset vaikutukset voivat ulottua esimerkiksi kypsyvään munasoluun, alkioon tai syntyvään jälkeläiseen.

Tutkimuksessa etsitään keinoja, jotka vaikuttaa muun muassa poikimisen jälkeisen negatiivisen energiataseen kestoon ja voimakkuuteen. Vastauksia etsitään nutrigenomiikan molemmista päistä eli ruokinnasta ja genomiikasta, yhdessä ja erikseen.

”Oikealla ruokavaliolla voitaisiin esimerkiksi nopeuttaa poikimisen jälkeistä kiimankierron käynnistämistä. Näin voitaisiin lyhentää lehmän tuottamatonta aikaa, jolloin se ei lypsä eikä ole tiineenä”, Jaana Peippo kertoo.

**Antti Haavisto, MTT**

Lisätietoja: [sirja.viitala@mtt.fi](mailto:sirja.viitala@mtt.fi), puh. (03) 4188 3612

# Kasvigenomiikka nopeuttaa timotein lajikejalostusta

■ Timoteille on kehitetty lajikejalostusta nopeuttavia menetelmiä äskettäin päättyneessä kasvigenomiikan tutkimushankkeessa. Timotein sulavuuteen vaikuttavien geenien rakennetta on selvitetty ensimmäisenä maailmassa.

Maa- ja metsätalousministeriön, Boreal Kasvinjalostuksen ja MTT:n rahoittamassa hankkeessa on samalla kehitetty lajikejalostajille valintatyökaluja, joiden avulla timotein jalostusmateriaalista voidaan nopeasti tunnistaa sulavuudeltaan hyviä kasviyksilöitä.

Timotein tärkein jalostustavoite on satotason kohottaminen. Rehusato koostuu pääsädosta sekä niiton jälkeisestä jälkikasvusta. Erityisesti jälkikasvukyvystä esiintyy suurta perinnöllistä vaihtelua.

Timotein laatujaalostus on vasta alussa, mutta hankkeen kuluessa kasvinjalostajat saivat käyttöönsä nopean sulamattoman kuidun määrittymenetelmän (iNDF-analyysi NIRS-laitteella). Rehun sulavuutta hyvin kuvaavaa iNDF-arvoa voidaan käyttää valittaessa jalostusohjelmassa jatkoon hyvin sulavia timoteigenotyyppejä.

## Uudisraivaajan työtä

Kasvigenomiikka eli kasvin koko perimän tutkimus tarjoaa uuden-

laisen näkökulman kasvin kehityksen kaikkiin vaiheisiin: itämiseen, erilaistumiseen, kasvuun ja stressin sietoon.

Timotein tärkeät viljely- ja laatuominaisuudet syntyvät geenien yhteistoiminnan ja ympäristön vaikutuksen tuloksena. Kun geeniperimän vaikutus tunnetaan, voidaan timotein lajikejalostuksen apuna käyttää DNA-tason työkaluja. Kasvigenomiikan tutkimuksesta saatava tieto tulee lähivuosina suuresti muuttamaan kasvinjalostusta.

Timotei on genomiikan tutkimuskohteena erittäin haastava kasvilaji. Se on monivuotinen kasvi, jonka satoa korjataan vuosittain 2–3 niitossa useana vuotena. Lisäksi timotei on ristisiittoinen, mikä yhdessä kuusinkertaisen perimän kanssa tekee genomista erittäin monimutkaisen.

Timotein DNA-tieto on toistaiseksi vähäistä eikä sen geenien rakennetta tunneta tarkasti. Timotein perimärakennetta voidaan kuitenkin pyrkiä ymmärtämään muiden ns. mallilajien geenitietouden kautta. Tässä tutkimuksessa käytimme useita toisiaan täydentäviä genomiikan menetelmiä, joiden avulla pyrimme edistämään rehulaadultaan hyvän ja kasvurytmiltään optimaalisen timotein jalostusta suomalaisten viljelijöiden käyttöön.

## Uusia DNA-tökaluja

Kehitimme timoteinjalostajille sekä rehun sulavuuteen että talvi-

tuhosien kestävyteen liittyviä DNA-merkkejä. Löysimme molempiin ominaisuuksiin liittyviä merkkejä genomiikan menetelmillä, joiden käytöstä timoteilla ei ole koko maailmassa aiempaa kokemusta.

Löytyneet DNA-merkit selittivät kuitenkin vain osan ominaisuuksissa havaitusta vaihtelusta. DNA-tökalut vaativat vielä jatkokehittelyä, jotta niitä päästään täysimittaisesti hyödyntämään käytännön lajikejalostustyössä.

## Geenivarat hyötykäyttöön

MTT:llä on meneillään laaja yhteispohjoismainen timoteihanke, jossa selvitetään pohjoismaiseen geenipankkiin (NordGen) säilöttyjen timoteikantojen perimän monimuotoisuutta sekä ominaisuuksia. Timoteikantoja tutkitaan sekä pelto-olosuhteissa että laboratoriossa.

DNA-tutkimuksissa timoteikanat ovat osoittautuneet erittäin monimuotoisiksi. Tutkimuksen tulokset auttavat kasvinjalostajia käyttämään työssään geenipankkiin säilöttyä timotein luonnollista monimuotoisuutta. Tulevaisuudessa genomiikan työvälineet tulevat helpottamaan tätä työtä.

**Outi Manninen, MTT**

Lisätietoja: [outi.manninen@mtt.fi](mailto:outi.manninen@mtt.fi), puh. (03) 4188 2516



Ämpärikokeessa perintötekijät selittivät kaksi kolmasosaa rehun sulavuudessa havaitusta vaihtelusta timoteiyskilöiden välillä.



# Luonto kuntouttaa

■ Useat tutkimustulokset todentavat luonnon-elementtien rauhoittavan vaikutuksen. Niin maiseman katseleminen kuin eläinten ja kasvien hoitaminen ovat tehokkaita keinoja elimistön stressireaktioiden rauhoittamiseen.

Ratsastusterapiaa käytetään Suomessa jo yleisesti, ja toiminta on myös KELA:n virallisesti hyväksymä kuntoutusmuoto. Potilaalle harjoitustilanne on täysin erilainen kuin kuntosalilla. Hevosen parissa voi motoriikkaa ja liikkumista edistävien harjoitusten työläys unohduttaa.

Sosiaalipedagoginen hevostointiminta, jossa pääpaino on sosiaalisten ja psyykkisten taitojen edistämässä, on Suomessa uudempaa toimintaa. Talliyhteisö tarjoaa turvallisen työyhteisön omien vuorovaikutustaitojen harjoitteluun.

Hevonen on otollinen kumppani sosiaalisten taitojen harjoittelussa, sillä vuorovaikutustilanteesta puuttuvat ihmissuhteille tyypilliset jännitteet ja rasitteet.

”Turpaterapian” kautta voi saada lämpöä, kosketusta ja läheisyyttä, mutta oppia myös vastuullisuutta ja rajojen asettamista. Yli 600-kiloisen eläimen hallitseminen ja vuorovaikutuksen löytäminen antaa itsetuntoa ja luottamusta omiin kykyihin. Hoitomuotoa on ulkomailla käytetty mm. seksuaalisesti hyväksikäytettyjen naisten kuntoutumisessa.

Myös puutarhaterapiaa hyödynnetään jo monissa laitoksissa. Kasvien kasvun ja oman kädenjäljen tulosten seuraaminen tuo laitosolosuhteisiin uudenlaista toimintaa ja elämän makua.

**Toiminta aktivoi kuntoutujan** Suomessa vähemmän tunnettuja toimintamuotoja ovat mm. seikkailuterapia ja maatilojen käyttö kuntouttavana ympäristönä.

Seikkailuterapiaa on käytetty tuloksekkaasti muun muassa nuorisotyössä. Patikkamatkalla tai melontaretkellä löytyy tilaisuuksia monien vaikeiden asioiden luonteeseen käsittelyyn. Jo ulkoilman siinäkin fyysisen rasituksen ja säännöllisen ruokailurytmin kera on todettu auttavan ongelmatilanteiden käsittelyssä.

Myös maatilojen käyttö kuntouttavana ympäristönä perustuu pitkälti toiminnallisuuteen. Arkipäivän puitteet tavallisine askareineen ohjaavat kuntoutettavan normaaliin päivärhythmiin. Oman kädenjäljen näkeminen tuo itseluottamusta.

Palkitsevaa on myös hoivata ja antaa huolenpitoa toiselle elävälle olenolle sen sijaan, että olisi itse hoivan ja kuntoutuksen kohteena!

Luonto, eläimet ja kasvit eivät sinällään paranna sairauksia tai ratkaise ongelmia, mutta ne voivat toimia aktivaattoreina, jotka kannustavat ja houkuttelevat potilaan kuntoutumisen tielle.



Metsä on suomalaisille luontainen virkistäytymispaikka.

TAPIO TUOMELA/MTT:N ARKISTO



Ratsastaminen edistää ratsastajan motoriikkaa ja hevosen hoito virkistää myös henkisesti.

## Green Care -malli yleistyy

Green Care-toimintamalli on yleistynyt monissa Euroopan maissa. Esimerkiksi Alankomaissa toimii nykyisin jo tuhannen hoivatilain verkosto, joka tarjoaa tuettua työtä ja kuntoutusta eri muodoissaan lähiseudun asukkaalle ja hoivalaitoksille.

Hollantilaista toimintamallia luonnehtii ennen muuta joustavuus ja monimuotoisuus. Samalla tilalla voi olla useita asiakasryhmiä ja toimintamallit joustavat monenlaisiin tilanteisiin; päivätoiminnasta pidempiaikaiseen asumiseen sekä kuntoutuksesta aktivoivaan ohjaukseen ja tuettuun työllistymiseen.

Yritysten tulonmuodostuskin on usein yhdistelmä maataloustuloa, luonnon- ja maisemanhoidon tehtäviä ja hoivapuolen kautta tulevia korvauksia.

Olisiko vastaavanlainen kehitys

mahdollista meillä Suomessa?

Maatila on aikojen saatossa tarjonnut monenlaisia sosiaalisia suojaverkkoja yhteiskunnan kehityksen aallokoissa. Ennen sosiaaliturvaa maatilat tarjosivat turvaa ja toimeentuloa monelle perheen ulkopuolisellekin. Hoitolaitokset sijaitsivat niin ikään usein maaseudulla. Kauniiden luonnonmaisemien ohella pidettiin laitoksissa tärkeänä myös ruoantuotannon omavaraisuutta.

## Suomessa vielä harvinainen

Green Care -toiminnan leviäminen on monissa maissa lähtenyt liikkeelle pienimuotoisista kokeiluista. Meillä Suomessa maatalouden käyttäminen kuntoutukseen on vielä harvinaista. Poikkeuksena tästä on lähinnä ETEVA-kuntayhtymän omistama Hakamaan tila Nastolassa, joka työllistää ja

kuntouttaa alueensa kehitysvammaisia.

Osa maaseudulla sijaitsevista perhekodeista hyödyntää aktiivisesti ympäristöään. Niin ikään Suomessa on muutamia vankiloita, joissa harjoitetaan maa- ja puutarhataloutta.

Uusia Green Care -ituja kasvaa kuitenkin siellä täällä. Jotkin hevostilat ja maatilamatkailutilat ovat lähteneet laajentamaan toimintaansa uusiin asiakasryhmiin.

## Kynnys vielä korkealla

Kynnys hoivayrittäjäksi alkamiselle on kieltämättä korkea. Palveluiden tarjoaminen on tiukasti säädeltyä ja valvottua. Toimiluvan saaminen edellyttää usein ammattitaitoista henkilökuntaa ja investointeja toimitiloihin.

Usein hoivapalveluyrittäjillä on taustallaan myös monivuotista työkokemusta, jonka myötä on syntynyt tarpeellisia kontakteja ja yhteyksiä muun muassa asiakkaiden hankintaan.

Sosiaali- ja terveysalan ammattitaidon puute ei kuitenkaan ole väistämätön este alalle ryhtymiseen. Hollannissa toiminta on monesti lähtenyt liikkeelle hoivayrityksen kanssa syntyneestä yhteistyöstä. Maatila on tarjonnut toimintaympäristön, ja hoitolaitoksen henkilökunta vastaa kuntoutukseen liittyvästä osaamisesta.

Ammattitaitoa koskevat vaatimukset ovat lievemmat myös perhehoidossa. Sijoituslasten ohella on viime aikoina alettu miettiä myös ikäihmisten perhehoidon mahdollisuuksia. Moni vanhus tarvitsee lisääntyvää turvaa oman toimintakyvyn heikentyessä, vaikei sairanhoidon tarvetta sinällään olisikaan.

## Sosiaalisia taitoja oltava

Green Care -toiminta voi lähteä liikkeelle myös vajaakuntoisten työllistämistä. Tämän mahdollistavia tukimuotoja on saatavilla sekä työvoimahallinnon että kuntien sosiaalitoimen kautta.

Kysee ei ole kuitenkaan palkkakustannusten minimoimisesta. Enemminkin lähtökohdانا pitää olla kiinnostus ihmisten parissa työskentelyyn. Sosiaaliset taidot sekä potilaiden, heidän omaisten- sa että viranomaisten kanssa toimimiseen ovatkin työssä olennaisen tärkeä lähtökohhta.

Toimintaan mukaan lähteneiden hollantilaisten maanviljelijöiden kokemukset ovat olleet myönteisiä. Palkkatuen kautta saadaan korvaus sille osuudelle, joka menee työntekijöiden ohjaamiseen.

Työ on koettu mielekkäänä ja tarpeellisenä, ja sitä kautta on tullut jopa uudenlaista sosiaalista hyväksyttävyyttä maatalouden harjoittamiseen.

## Asenteet esteenä?

Miten Suomessa? Suurimpana esteenä taitavat olla asenteet vajaakuntoisuutta ja erilaisuutta kohtaan, vaikka myös toiminnan yhteiskunnalliset tukirakenteet ovat puutteellisia. Erityisesti maaseudulla arvostetaan yritteliäisyyttä ja omin avuin pärjäämistä.

Hyvän elämän tarjoaminen niille, jotka syystä tai toisesta ovat heikommassa asemassa, on kuitenkin myös osa maaseudun perinnettä ja kulttuuria.

Anja Yli-Viikari, MTT

Lisätietoja: anja.yli-viikari@mtt.fi, puh. (03) 4188 3183