



1/2008
MTT
ELO

asiakaslehti



**Ilmastonmuutos
muuttaa maataloutta**

s.8



**Polyfenolien saanti
kartoitettu**

s.11

**Mikrobit tekevät
lannasta hajutonta**

s.13

**MTT:n tutkimusohjelmat
vastaavat aikamme
haasteisiin**

s.4

kuva: JUHA HEIKKILÄ

Perusasioiden äärellä

Elintarvikkeiden maailmanmarkkinahintojen nousukierre on herättänyt meidät siihen tosiasiaan, että ruoka ei ole enää itsestäänselvyys. Aikaisemmin puhuttiin ruoan ylituotannosta, nyt pelätään ruoan puutetta.

Hinnannousun syitä ovat esimerkiksi heikot sadot, maataloustuotteiden tarjonnan väheneminen ja kysynnän kasvu sekä öljyn ja lannoitteiden kallistuminen. Seuraukset ovat globaaleja.

Viime syksystä tähän kevääseen elintarvikkeiden maailmanmarkkinahinnat nousivat 45 prosenttia, ja kehitysmaissa hinnannousut ovat aiheuttaneet jo levottomuuksia. Suomessa ruoan hinta on noussut hitaammin kuin EU:ssa, eli keskimäärin noin kaksi prosenttia vuonna 2007. Turvallisuudentunteeseen ei kuitenkaan kannata tuudittautua.

Elintarviketuotannosta tulee kova bisnes. Sillä keinotellaan ja raha liikkuu. Kysyntä kasvaa, mikä tulee johtamaan viljelypinta-alojen kasvuun. Mitä tapahtuu ravinnepäästöille?

Kädessäsi on nyt uudistunut MTT:n asiakaslehti MTT ELO. Siinä nostetaan esiin yhä voimakkaammin MTT:n tutkimusta, joka pyrkii löytämään ratkaisuja esimerkiksi elintarviketähtäisiin syihin ja luonnonvarojen kestävästi käytön ongelmiin. Jutut käsittelevät mm. ilmastonmuutosta, uusia jäteperäisiä energiaratkaisuja ja uusien elintarvikkeiden kehittämistä. MTT ELO -lehdessä ollaan perusasioiden äärellä. Yksinkertaistetusti ne ovat ruoka, energia, ilmasto, puhdas vesi ja ympäristö – ihmisen elolle välttämättömiä kaikki.

Tässä MTT ELO:ssa esitellään MTT:n kahdeksan uutta tutkimusohjelmaa, joita nostetaan jatkossakin esiin lehden aiheiden kautta. Ohjelmien avulla MTT vastaa yhteiskunnan ja elinkeinoelämän odotuksiin, ja toteuttaa uudella tavalla monitieteistä tutkimustaan.

MTT ELO -nimi kuvaa elonkorjuuta, sadon ottamista talteen. Elo tarkoittaa myös elämää sen monivivahteisuuksiineen. Uusi ulkoasu seuraa kesän aikana uudistuvaa MTT:n visuaalista linjaa, joka versoo vihreyttä ja elinvoimaa. Hyvää ELOA kaikille lukijoille!

Ulla Jauhainen
päätoimittaja

1/2008

MTT ELO

asiakaslehti

Sisältö:

Pääkirjoitus

Ruoka ei ole enää itsestäänselvyys, toteaa Ulla Jauhiainen.
Sivu 2

Kahdeksan ohjelmaa

MTT:n tutkimus on koottu kahdeksaan tutkimusohjelmaan.
Sivu 4

Ilmastonmuutos iski jo

ILMASOPU-tutkimushanke selvittää maa- ja elintarviketalouden sopeutumista.
Sivu 8

Polyfenoleja, kiitos!

Suomalaisten merkittävimmät polyfenolien lähteet on kartoitettu.
Sivu 11

Herkkänenäisille

MTT keksi, miten lietalanta muuttuu hajuttomaksi.
Sivu 13

Emmental ehommaksi

Hapatekantoja säätämällä saadaan entistä parempaa emmental-juustoa.
Sivu 14

Kolumni Outi Nyttäjä

Sivu 17

Biokaasuprofessori

MTT:n tuore professori Jukka Rintala tutkii biokaasuteknologiaa.
Sivu 18

Jätteistä energiaa

Jalajäte-hankkeessa kehitetään biokaasulaitosten liiketoimintamalleja.
Sivu 20

Lyhyesti

Sivu 21

Huippuajankohtaista

110-vuotiaan MTT:n tutkimus pureutuu aikamme keskeisiin ongelmiin.
Sivu 24

Väitöstutkimuksia

Sivu 26

s.11



s.24



MTT ELO 1/2008
Maa- ja elintarviketalouden tutkimuskeskuksen asiakaslehti

Julkaisija:

MTT, puh. (03) 41 881,
etunimi.sukunimi@mtt.fi, www.mtt.fi

Päätoimittaja: Ulla Jauhiainen, MTT

Toimitussihteeri: Minna Nurro,
Viestintätoimisto Lumitähti

Layout ja taitto: ID BBN

Materiaalit:

Kannet, Galerie Art Gloss 250 g/m²
Sisus, MultiArt Silk 150 g/m²

Tilaukset: Säde Suonpää, MTT,
puh. (03) 4188 2219

Paino: Forssan Kirjapaino Oy

MTT suuntaa tutkimustoimintaansa vahvasti ohjelmiin

teksti: SANNA HAANPÄÄ-LIUKKO kuva: VEIKKO SOMERPURO



MTT:n tutkimusjohtaja Mari Walls uskoo ohjelmajohdettavan toimintatavan tiivistävän MTT:n yhteyksiä asiakkaisiin ja tutkimuskumppaneihin.

MTT on jo muutaman vuoden ajan painottanut tutkimustoiminnassaan ohjelmajohdettavuutta. Tutkimusohjelmiin perustuvan toimintatavan avulla MTT haluaa vastata entistä paremmin yhteiskunnan ja elinkeinoelämän sille asettamiin ajankohtaisiin odotuksiin.

– Toimiessamme ohjelmajohdettavasti pystymme aidosti hyödyntämään monitieteisyyttämme ja yhdistämään eri alueiden osaamistamme uudella tavalla, sanoo MTT:n tutkimusjohtaja Mari Walls.
– Näin vahvistamme tieteellisten läpimurtojen, uusien – innovatiivisten – toimintatapojen sekä käytännön ratkaisujen syntymistä.

Ohjelmien avulla yhteydet kotimaisiin ja kansainvälisiin asiakkaisiin sekä muihin sidosryhmiin tiivistyvät. Lisäksi pystytään lisäämään yhteistyötä muiden tutkimuslaitosten ja yliopistojen kanssa strategisesti merkittävillä tutkimusalueilla.

– Keskeinen lähtökohtamme on, että asiakkaamme ja sidosryhmämme voivat tuottamamme tiedon ja teknologian avulla kehittää omaa liiketoimintaansa.

Tämän varmistamiseksi tutkimukset suunnitellaan kiinteässä vuorovaikutuksessa asiakkaiden, tutkimuskumppaneiden ja rahoittajien kanssa. Tutkimustulosten tuotteistaminen, lisäarvon tuottaminen asiakkaille, tutkimuksen yhteiskunnallinen vaikuttavuus sekä kan-



sainvälisyys ovat muita MTT:n tutkimustoimintaa ohjaavia tavoitteita.

Kahdeksan ajankohtaista tutkimusohjelmaa

Tutkimusohjelmissa luodaan uutta tietopohjaa sekä kehitetään uusia ratkaisuja ja toimintamalleja sekä luonnonvarojen kestävään käyttöön että tehokkaiden ja vastuullisten elintarvikeketjujen rakentumiseen.

– Ohjelmat ovat yksi askel matkalla kohti vuoden 2015 tavoitettamme, jonka mukaan MTT on tutkimus- ja teknologia-partneri, joka tuottaa innovaatioita uusiutuvista luonnonvaroista.

Seuraavassa Mari Walls kertoo tutkimusohjelmien tavoitteista, tutkimusalueista ja siitä, miten ne hyödyttävät asiakkaita, muita sidosryhmiä ja koko yhteiskuntaa.

Tavoitteena elävä ja elinvoimainen maaseutu

Mahdollisuuksien maaseutu -ohjelman tavoitteena on parantaa maaseudun elinvoimaisuutta. Tähän pyritään tuottamalla monitieteistä tutkimustietoa, joka tukee maaseudun yritystoiminnan kasvua, maaseudun toimijoiden verkostoitumista sekä yhteiskunnallista ohjausta.

– Haluamme tutkimuksen kautta vaikuttaa maaseudun elinkeinoelämän monipuolistumiseen ja suunnitteluun sekä toimenpiteisiin, joilla maaseudun palveluverkosto ja saavutettavuus paranevat ja maaseudun houkuttelevuus asuin- ja työympäristönä kasvaa, sanoo Walls.

Ohjelman konkreettisia tavoitteita ovat esimerkiksi uusien palvelu- ja yrityskonseptien käyttöönotto sekä maaseudun yritysten klusteri- ja verkostorakenteiden kehittyminen.

– **Huomisen maatala** -ohjelmassa me kehitämme maatalouden tuotantoprosesseja ja niiden hallintaa entistä tehokkaammiksi, taloudellisemmiksi ja ympäristöystävällisemmiksi.

Ohjelman puitteissa tuotetaan maatilayrityksen toimintaa uudistavia monipuolisia innovaatioita, teknologioita ja prosesseja. Niiden tuloksena maaseudun toiminnan kannattavuus ja energiatehokkuus paranevat ja luonnonvarojen hyödyntäminen on tehokasta ja kestävä. Lisäksi pyritään siihen, että tuotantotavat ovat laajasti sekä tuottajien että kuluttajien hyväksymiä.

– Hyvä esimerkki ohjelman puitteissa saavutetuista tuloksista on maatalan turvallisuusjohtamisen ja riskien hallintaan yhdessä VTT:n kanssa kehitetty välinepaketti, joka on maatilayrittäjien käytössä Internetissä.

Fossiilisesta uusiutuvaan energiaan -ohjelman tavoitteena on parantaa maataloustuotannon kannattavuutta ja vähentää tuotannon ilmasto- ja ympäristövaikutuksia.

– Näihin tavoitteisiin pyritään ennen kaikkea tehostamalla jätteiden ja bioenergian hyödyntämistä koko elintarvikeketjussa. Ohjelman tutkimusalueita ovat muun muassa elintarvikeketjun energiatase, toisen sukupolven bioenergiaratkaisut ja tuotannon sivuvirtojen hyödyntäminen.



TUTKIMUSOHJELMAA:

Mahdollisuuksien maaseutu

Huomisen maatala

Fossiilisesta uusiutuvaan energiaan

Hyvinvointia ruuasta

Vastuullinen elintarviketalous

Muuttuva ilmasto ja maatalous

Vesistöystävällinen maatalous

Geenivarojen kestävä käyttö



Vastuullisia elintarvikkeita ja elintarvikeketjuja

Hyvinvointia ruuasta -ohjelmassa kehitetään innovatiivisia, terveyttä edistäviä ja kansainvälisesti kilpailukykyisiä elintarvikkeita sekä niihin perustuvia ruokavaliota.

– Kehitettävien elintarvikkeiden avulla tuetaan erityisesti painonhallintaa ja vähennetään ylipainoon liittyviä terveysriskejä, eli pureudutaan yhteen hyvinvointiyhteiskunnan merkittävistä ongelmista, Walls toteaa.

Ohjelman tulokset mahdollistavat elintarvikkeiden ja tuoteperheiden kehittämisen yhteistyössä elintarviketeollisuuden kanssa sekä uusien liiketoimintakonseptien luomisen maaseudun pk-yrityksille ja alkutuottajille.

– **Vastuullinen elintarviketalous** -ohjelman tavoitteena on lisätä tuottajasta teollisuuden ja kaupan kautta kuluttajaan johtavien elintarvikeketjujen vastuullisuutta. Vastuullisuuden todentamista varten olemme mukana kehittämässä koko tuotantoketjun helppoa ja laajaa jäljitettävyyttä.

Tutkimus luo pohjan kansalliselle laatu- ja järjestelmälle ja tuotteistetulle vastuullisuusstandardille sekä kehittää elintarvikeketjujen elinkaarimalleja.

– Tulokset parantavat koko ketjun tietämystä vastuullisuudesta. Näin rakennamme kestävästi vastuullisten elintarvikkeiden kysyntää ja tarjontaa.

Ilmastonmuutoksen riskit ja mahdollisuudet hallintaan

Ilmastonmuutos puhuttaa nyt kaikilla yhteiskunnan sektoreilla – myös maataloudessa. **Muuttuva ilmasto ja maatalous** -ohjelmassa etsitään keinoja hyödyntää muuttuvan ilmaston elinkeinolle avaamia uusia mahdollisuuksia sekä tapoja vähentää ilmastonmuutoksen tuotannolle aiheuttamia riskejä.

– Ohjelman tulokset muun muassa tämentävät ilmastonmuutoksen vaikutusten ennakoimista ja tukevat muutokseen sopeutumista erittäin kattavien pelto- ja puutarhakasvituotannon tulevaisuutta koskevien ennusteiden avulla, kertoo Walls.

Peltomaan hiilinielun kasvattaminen, biologisen torjunnan teknologiat ja sopeutuvat viljelytekniikat ovat esimerkkejä ohjelman tutkimusalueista. Tutkimustulokset hidastavat ilmastonmuutosta erityisesti maataloudesta syntyvien kasvihuonekaasupäästöjen vähentämismahdollisuuksien kautta.

Tavoitteena hyvinvoivat vesistöt

Vesistöystävällinen maatalous -ohjelmassa edistetään Suomen sisävesien ja Itämeren hyvinvointia rakentamalla toimintamalleja, joiden avulla vähennetään maataloudesta Itämereen päätyvän fosfori- ja typpikuorman määrää.

– Tavoitteeseen pääseminen edellyttää kotieläintuotannon ravinnekierroksen saattamista kestäväälle pohjalle, suojelutoimenpiteiden kohdentamista runsasravinteisimmille pelloille sekä peltojen kasvukunnosta huolehtimista ja kuorimitussulkuna toimivien monivuotisten energiakasvien viljelyn lisäämistä, sanoo Walls.



Tutkimus tapahtuu yhteistyössä maatalous- ja elintarvikealan toimijoiden – viljelijät, panos- ja jalostava teollisuus, laite- ja järjestelmätoimittajat, kauppa, neuvonta ja hallinto – kanssa, ja sen kohteena ovat esimerkiksi peltojen ravinnekierron optimointi ja suljetun kierron maatalousjärjestelmät.

– Merkittävä, ohjelmassa jo saavutettu tutkimustulos osoittaa, että kustannustehokkain tapa vähentää Suomenlahden rehevöitymistä on investoida Pietarin jätevedenpuhdistamoihin, joskin myös Suomen maataloudessa voidaan tehdä paljon erityisesti rannikkovesien kunnon parantamiseksi.

Tulosten odotetaan vaikuttavan siihen, että Suomenlahden ja Itämeren tilaa parantavia investointeja käynnistetään ja niitä kohdennetaan kustannustehokkaasti.

Tukea monimuotoisuuden kestävään hyödyntämiseen

Geenivarojen kestävä käyttö -ohjelman avulla turvataan alkuperäisten eläin- ja kasvigeenivarojen monimuotoisuus suomalaisessa maataloustuotannossa. Samalla varmistetaan myös geenivarojen kestävä hyödyntäminen tulevaisuudessa.

– Koska tulevaisuuden tarpeita esimerkiksi muuttuvan ilmaston osalta ei tunneta, on ylläpidettävä mahdollisimman erilaisia eläin- ja kasvikantoja, toteaa Walls.

Tutkittavia alueita ovat esimerkiksi kasvi- ja eläingenomiikkatiedon hyödyntäminen

jalostuksessa, alkuperäisrodut ja maataislajikkeet sekä niiden suojeleminen, agrobiodiversiteetti ympäristönmuutoksen puskurina ja kansallisen geenivarantomme arvo.

– Tutkimustulokset lisäävät päättäjien, teollisuuden ja kansalaisten ymmärrystä luonnon monimuotoisuuden merkityksestä hyvinvoinnin, elintarviketuotannon, matkailun ja ympäristön näkökulmasta.

Ohjelman puitteissa on muun muassa luotu uusi järjestelmä aiotumallisten eliöiden - kasvit, eläimet, sienet - perimässä esiintyvien liikkuvien geneettisten elementtien luokitteluun.

– Nyt liikkuvien elementtien eli niin kutsuttujen hyppivien geenien ryhmittely ja nimeäminen voidaan tehdä koko tiedeyhteisössä yhdenmukaisesti. Luokitteluun tehdyn määrittämissä avulla liikkuviin geneettisiin elementteihin perehtymätönkin genomitutkija kykenee luokittelemaan löytämänsä elementit.

Kaikki MTT:n tutkimusohjelmat liikkuvat alueilla, jotka ovat erittäin ajankohtaisia ja herättävät laajaa kiinnostusta.

– Tunnettu, että tutkimuksemme voi tarjota ratkaisuja moniin aikamme haasteisiin. Kannamme vastuamme luotamalla ja tekemällä tulevaisuutta yhteistyössä kumppaniemme kanssa.



Ilmastonmuutos vie lempeät kevätsateet

teksti: RAILA AALTONEN

kuva: VESA GREIS/Kuvaliiteri

Viljelykasvien on tulevaisuudessa kestettävä aiempaa kuivempia keväitä.



Ilmastonmuutos muuttaa vääjäämättä viljelyä. Kotimaisen kasvinjalostuksen haasteeksi nousee mm. syyskylvöisten viljojen kehittäminen. Talvilajikkeet kestävät paremmin kuivia keväitä, joita ennustetaan olevan tulossa.

MTT:n vetämässä **ILMASOPU**-tutkimuksessa selvitetään muuttuvien ilmasto-olojen vaikutusta suomalaiseen maa- ja elintarviketalouteen sekä sitä, miten edessä oleviin muutoksiin voidaan sopeutua.

Hankkeen vetäjä, professori **Pirjo Peltonen-Sainio** kertoo, että arviot ilmaston lämpenemisestä ja muutoksen nopeudesta perustuvat 19 eri ilmastomalliin. Lähimpien 20 vuoden kehityksen mallit ennustavat samalla tavoin, joten ennusteita voidaan pitää melko luotettavina.

– Mitä pidemmälle ennusteissa mennään, sitä enemmän tulee epävarmuutta. Hankkeessa haarukoimme vuoteen 2050 mennessä tapahtuvaa kehitystä ja tarkastelemme myös, miten olosuhteet muuttuvat vuosisadan loppuun mennessä, jos kehitys jatkuu ennusteiden mukaan.

Kolmivuotinen tutkimushanke alkoi vuonna 2006. Yhteishankkeessa ovat mukana Ilmatieteen laitos, Suomen ympäristökeskus, Raisio Oyj ja Boreal Kasvinjalostus Oy.

Arvaamattomia talvia

Lähitulevaisuudessa viljelyolot muuttuvat nykyistä haasteellisemmiksi. Vaihtelu kasvukauden mittaan lisääntyy ja talvet ovat arvaamattomia. Kun ilma lämpenee ja pakastuu vuoron perään, pelloille kertyy vettä ja jäätä, mikä tekee talvehtimisen kasveille vaikeaksi.

kuva: KIRSTI JYLHÄ/Ilmatieteen laitos

– Kun ilmastonmuutos etenee, vaihtelu todennäköisesti vähenee. Pitkällä aikavälillä olosuhteemme alkavat muistuttaa nykyisin Tanskassa vallitsevia oloja, Peltonen-Sainio arvioi.

Ilmastomallien pohjalta pyritään ennustamaan myös sadannan muutoksia. Sademäärän lisäksi sateiden ajoittuminen on ratkaiseva tekijä viljelyn kannalta.

Yleinen ennuste on, että sadanta lisääntyy talvikaudella, mutta vähenee kesällä ja etenkin kasvukauden alussa. Kasvien satopotentiaalin lisääntyessä sadetta olisi kuitenkin saatava kesäaikaan jopa entistä enemmän. Yksi sopeutumiskeino on keinokastelu, jota Suomessa on totuttu käyttämään lähinnä vihannesviljelyssä.

Sopeutuminen jo alkanut

Peltonen-Sainio luottaa maatalouden ja viljelijöiden sopeutumiskykyyn.

Sopeutuminen ilmastonmuutokseen näkyy jo rapsinviljelyn yleistymisenä. Pitkään rapsia viljeltiin vain noin prosentilla rypsin hallitsemasta öljykasvialasta, nyt sillä on jo 12 prosentin osuus.

Jos raaka-aineella on kysyntää, Peltonen-Sainio näkee seuraavana muutoksena rypsin viljelyn laajenemisen Suomessa itään ja pohjoiseen, samalla kun totutulla viljelyalueella rapsi vähitellen syrjäyttää rypsin.

– Uudet alueet siirtyvät öljykasvituotantoon rypsin kautta, joka on viljelyvarmuudeltaan edelleen rapsia parempi.

Kylvöt aikaistuneet

Toinen selvä merkki muutoksesta on 2000-luvulla tapahtunut kylvöjen aikaistuminen.

Kasvukausi alkaa entistä varhemmin, keväitä leimaa yhä useammin kuivuus, ja sateet, silloin kuin niitä saadaan, tulevat rajuna kuuroina. Lempeästi pelloille lankeavasta kevätsateesta tulee yhä harvinaisempi ilmiö.

Syyskylvoiset viljalajikkeet kestävät kuuva kevättä paremmin kuin vasta oraalle noussut kylvös. Peltonen-Sainio näkeekin tutuista viljalajeista kehitetyt syyslajikkeet seuraavana sopeutumiskeinona ilmastonmuutokseen, onhan talvimuotoisten lajien ja lajikkeiden sadontuotto-kyky kevätkylvöisiä parempi.

– Ensin lisääntyy syysvehnän ja -rukiin viljely, ja sen jälkeen pelloilla alkaa näkyä syysohraa ja -kauraa. Talvimuotoiset öljykasvit tulevat sitten viljojen jälkeen.

Talvehtivat kasvit sopivat myös torjumaan eroosiota, jonka vaara lisääntyy talvisateiden runsastumisen myötä.

Kasvit kestävämmiksi

Uudet haasteet odottavat viljelijöiden ohella myös kasvinjalostajia. Suomalaiset olosuhteet pysyvät jatkossakin omanlaisinaan, joten kotimainen kasvinjalostus on avainasemassa, kun maataloudessa pyritään sopeutumaan muutokseen.

– Jalostuksella ei niinkään haeta uusia lajeja viljeltäväksi meillä, vaan kehitetään nykyisiä kasveja kestävämmän paremmin ilmasto-olojen ankaroitumista, Peltonen-Sainio tarkentaa.

Jalostuksella pyritään myös vahvistamaan kasvien kestävyttä tuholaisia ja kasvitauteja vastaan, joiden lajikirjo on muuttumassa. Todennäköisesti ilmaston lämpeneminen myös lisää tautien ja tuholaisten määrää.



kuva: TAPIO TUOMELA



Viljelijät ovat jo alkaneet sopeutua ilmastonmuutokseen: kylvöt ovat 2000-luvulla aikaistuneet.

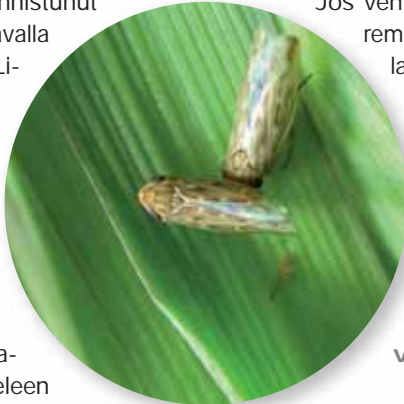
Jo nyt on Suomessa tunnistettu 13 uutta kasvintuhojaa. Aikaisemmin niiden talvehtiminen ei ole onnistunut oloissamme. Samalla tavalla muuttuvat tautiriskit. Lisäksi syyskylvöisillä viljoilla on omat, meillä ennestään tuntemattomat tuhoajansa.

Maissi saa vielä odottaa

Uusista lajeista puhuttaessa monille tulee mieleen ensimmäisenä maissi. Peltosen-Sainio arvioi, että sitä alkaa näkyä pelloilla siellä täällä aikaisintaan vuosisadan puolivälissä, ja siitä eteenpäinkin sen viljely on riskialtista vielä ainakin miespolven ajan.

– Rapsi tuli meille jo 1970-luvulla, ja se on sennitellyt pienillä aloilla marginaalisena viljelykasvina aivan näihin päiviin saakka, hän vertaa.

Kasvilajit kuitenkin muuttuvat vähitellen. Peltosen-Sainio pitää todennäköisenä, että timotei antaa tilaa keskieurooppalaisille nurmikasvilajeille, kuten raiheinille. Rypsi joutuu antamaan periksi rapsille viimeistään silloin kun sen pieneksi kutistunut viljelyala lopettaa lajin jalostuksen.



Ruis ja kaura pitävät pintansa viljelykasveina niin kauan kuin niille on kysyntää.

Jos vehnä ja ohra antavat paremman tuoton kohtuullisella riskillä, voivat heilimöivä ruishalme ja puuroryynipakkauksesta tuttu kaurapelto kadota viljelymaisemastamme, Peltosen-Sainio ennustaa.

Elintarvikevienti voi kasvaa

Ilmastonmuutos antaa Suomelle entistä paremmat edellytykset tuottaa elintarvikkeita myös vientiin, kun suhteellinen ilmastohaittamme pienenee, toteaa erikoistutkija **Heikki Lehtonen** MTT:stä.

– Kun tuotteiden hinta kantaa paremmin, tuet voidaan suunnata uudella tavalla: peltojen perusparannukseen, teiden parantamiseen, jopa satovakuutuksiin, jotka korvaavat tappioita, jos tuotteen hinta putoaa odotetusta. Tällainen järjestelmä on käytössä mm. USA:ssa ja Kanadassa.

Uusia tapoja tarvitaan, sillä viljelyn riskit lisääntyvät. Säiden ääri-ilmiöiden yleistyessä satojen vaihtelu kasvaa kaik-

kialla, mikä vaikuttaa nopeasti viljojen ja valkuaiskasvien hintaan.

Politiikka ratkaisee

Vaikka maailmalla liikkuvat viljaerät ovat koko tuotantoon verrattuna marginaalisia, niiden hinta vaikuttaa kotimarkkinahintoihin yhä herkemmin myös Suomessa.

– Häntä heiluttaa koiraa, Lehtonen kuvaa markkinahintojen mekanismia.

Suomalaisen maataloustuotannon tulevaisuus on kuitenkin jatkossakin riippuvainen ensi sijassa poliittisista päätöksistä, hän muistuttaa. Tuilla huolehditaan siitä, että pellot pysyvät viljeltyinä, mutta markkinat ratkaisevat, mitä pelloilla kasvaa.

– Suomessa voitaisiin jopa kasvattaa peltoalaa, mutta sallivatko EU-komissio ja unionin muut jäsenmaat Suomelle tuotannon lisäämisen? Kyse on poliittisista päätöksistä, sanoo Lehtonen.

kuva keskellä: ERJA HUUSELA-VEISTOLA
Kosteat ja lämpimät syksyt lisäävät viirukaskaiden aiheuttamaa tuhoa.

teksti: LAURA LOUNASHEIMO

Päivä alkaa polyfenoleilla

Kuppi kahvia ja rukiinen voileipä, tavallinen aamiainen tai välipala. Siinä ovat myös suomalaisen tärkeimmät polyfenolien lähteet.

Kahvikansa ryyssä jopa 60 prosenttia polyfenoleistaan kahvista ja kymmenisen prosenttia teestä. Täysjyvävilja sijoittuu näiden väliin kakkoseksi 12 prosentin osuudella.

Polyfenolien saantia olisi terveellistä rikastaa ripottelemalla ruokavalioon runsaammin marjoja.

MTT ja Kuopion yliopisto määrittelivät suomalaisen ruuan polyfenolilähteet vuosina 2003–2006 tehdyssä tutkimuksessa. Ryhmä analysoi 143 kasvikunnan tuotetta ja 44 eri polyfenolilyhdistettä.

Mukana oli kattava otos suomalaisten suosimista kasvikunnan tuotteista, etenkin marjavarannostamme. Viime vuonna polyfenolien saanti laskettiin Kansanterveyslaitoksen Finravinto2002-tietokannasta. Se sisältää 2 000 suomalaisen 25–64-vuotiaan kahden vuorokauden ruokavaliotiedot.

Laatuaan ensimmäinen

Suomalaiset saavat ruokavaliostaan vuorokaudessa keskimäärin 860 milligrammaa polyfenoleita. Onko se paljon vai vähän, sitä ei vielä tiedetä, koska MTT:n johtama tutkimusryhmä laski ensimmäisenä maailmassa kansalaisten todellisen polyfenolien saannin.

Välttämättömiä ravintoaineita polyfenolit eivät nykykäsityksen mukaan ole, niiden puutoksesta ei tule vastaavia oireita kuin vaikkapa vitamiinien puutoksesta. Tutkija **Pirjo Mattila** MTT:sta toteaa, että toisaalta niitä esiintyy ainakin pieniä määriä kaikissa kasvikunnan tuotteissa.

Polyfenoleita on siis lähes mahdotonta olla saamatta edes vähän.

Jonkinlaisen mittakaavan antaa suomalaisten kuidun saanti, 15–25 grammaa vuorokaudessa. Gramma polyfenoleita ei siis ole mitätön määrä. Naiset nauttivat polyfenoleita miehiä enemmän, kun saanti suhteutetaan syödyn energian määrään.

Puolustavat kasvia

Miksi meidän olisi kiinnostuttava polyfenolien saannistamme? Terveys on aina painava syy. Kasvivoittoisen ruokavaliion on todettu vähentävän riskiä sairastua sydän- ja verisuonitauteihin sekä syöpään.

Polyfenolit ovat kasvien bioaktiivisia puolustusaineita tuholaisia ja tauteja vastaan.

Kasvitieteen kautta ravitsemustieteilijät alkoivat miettiä, voisivatko ne puolustaa myös kasveja ravinnokseen syövää ihmistä.

Näyttää siltä, että kasvikunnan tuotteita



den luontainen koostumus on ihmiselle hyväksi.

Eniten fenolihappoja

Kansanterveyslaitos alkaa seuraavaksi yhdistellä lankoja yksittäisten polyfenolien ja tautiriskien välillä.

Fenolihapot ovat yksi polyfenolien kolmesta pääryhmästä flavonoidien ja tanniinien ohella. Nyt kolme neljäsosaa saannistamme on juuri fenolihappoja, noin 15 prosenttia tanniineita ja 10 prosenttia flavonoideja.

– Emme pysty vielä sanomaan, onko jokin polyfenoleista tarpeellisempi kuin toinen. En kuitenkaan odota, että fenolihapoilla olisi suuria terveysvaikutuksia, epäilee tutkija **Marja-Leena Ovaskainen** Kansanterveyslaitoksesta.

Pirjo Mattila ei halua ennakoita eri polyfenolien merkitystä, vaan liputtaa kaikkien ryhmien saannin puolesta.

Fenolihappoja saadaan kahvista sekä kookojyväviljasta ja pähkinöistä. Tanniineihin kuuluvia ellagitanniineja löytyy marjoista, protoantosyaniideja marjojen lisäksi omenoista ja suklaasta. Antosyanidiideja nautimme eniten marjoista ja muita flavonoideja hedelmistä ja teestä.

Kiisseli kunniaan

Marja-Leena Ovaskainen neuvoo kansaa metsään, nimittäin marjametsään. Tai lähimmälle pakastealtaalle. Pirjo Mattila lisää reitille vielä puutarhamarjatarhat. Marjat ja hedelmät tuovat nyt yhden kymmenyksen polyfenolien kokonaissaannistamme.

Marjojen etuina ovat polyfenolien korkeat pitoisuudet sekä eri yhdisteiden huikea kirjo. Ne sietävät pakastamista ja kuumennusta, itse asiassa käsittely saattaa parantaa joidenkin yhdisteiden imeytymistä ihmisen elimistössä.

Perinteinen suomalainen marjakulttuuri kiisselleineen, marjapuuroineen ja piirakoineen nousee tässä valossa arvoonsa. Vaikka viinien ja suklaan antioksidanteis-



Polyfenolit ovat antioksidanteja

Polyfenolit ovat kasvikunnan tuotteiden sisältämiä kemiallisesti aktiivisia yhdisteitä, antioksidanteja. Ne sitovat vapaita happiradikaaleja ja ehkäisevät siten hapettumisen aiheuttamia soluvaurioita kudoksissa.

Joukossa on suuri- ja pienimolekyyllisiä yhdisteitä, jotka voivat sitoutua sokerimolekyyliin, orgaanisiin happoihin tai pysytellä vapaina molekyyleinä. Osa molekyyleistä imeytyy vereen sellaisenaan, osa ruuansulatuksen pilkkomina. Ne voivat vaikuttaa myös suolen pintaan ja geenien toimintaan. Osa imeytyneistä yhdisteistä erittyy virtsaan.

Molekyylitasolla hapettumisenesto perustuu hapen ja vedyn muodostamiin OH-ryhmiin, jotka ovat kiinni bentseenirengas. Fenolihapossa on yksi bentseenirengas, flavonoideissa ja tanniineissa useita.

ta on maailmalla pidetty haloota jo pitkään, muodostavat ne alle prosentin suomalaisten polyfenolien saannista.

Ovaskaisen mielestä Suomessa tulisi kehittää metsämarjojen keruuta ja laatuketjua mättäältä pöytään. Nyt vain kymmenen prosenttia metsämarjoista kerätään talteen.

– Marjoja ei syödä, jos niiden laatu ei tyydytä. On tärkeää saada marjat hyväkuntoisina pakastealtaisiin. Kuluttajaa motivoi myös alkuperän tietäminen, hän huomauttaa.



Kuusi kourallista päivässä

Perunalla ja muilla juureksilla ja vihanneksilla ei juuri ole merkitystä polyfenolien saannille, mutta niistä saadaan suurin osa toisesta bioaktiivisten aineiden ryhmästä, karotenoideista.

Fenolihappojen saanti oli yhteydessä karotenoidien ja kuidun saantiin. Kaikkien polyfenolien saannit olivat linjassa C-vitamiinin saannin kanssa. Polyfenolien määrät kasviperäisissä elintarvikkeissa vah-

vistavat nykyisiä ravitsemussuosituksia, jotka kannustavat ihmisiä syömään kuusi kourallista vihanneksia, juureksia, marjoja tai hedelmiä päivässä.

Mattila ja Ovaskainen ovat yhtä mieltä siitä, että tämänhetkisen tiedon mukaan tärkeää on syödä mahdollisimman monipuolinen valikoima polyfenoleja. Suuhun pistellään silloin monenlaisia metsä- ja puutarhamarjoja, hedelmiä ja kookojyväviljoja.

teksti: PERTTI RUUSKA kuva: TAPIO TUOMELA

Lannan haju on historiaa

Lietelannan käsittely voi helpottaa suuresti ehkä jo ensi vuonna. Pellonpaja Oy on tuotteistamassa MTT:n kehittämää lietelannan käsittelymenetelmää, jolla saadaan si-dottua lannan haju sekä eroteltua vesi ja ravinteet ympäristöystävälliseen ja taloudelliseen muotoon.

Menetelmää on parin vuoden ajan kehitetty lounaissaomalaisella sikatilalla. Nyt haasteena on muuntaa pilottivaiheen kokemukset automaatiikalla ohjatuksi laitteistoksi, joka kykenee käsittelemään maatalan lantatuotoksen luotettavasti ja hoitamaan koko prosessin: biologisen hajunpoiston, fosforin saostuksen, typen erotuksen sekä veden poiston.

– Viljelijä ei voi toimia laitospäällikönä valvomassa lannankäsittelyprosessia koeputki kädessä. Maatilalla olevan laitteiston pitää toimia mahdollisimman automaattisesti, tutkija **Anni Kok-**

konen MTT:stä painottaa.

Toistaiseksi laitteiston suunnittelu ja rakentaminen on edennyt hyvin.

– Siihen pyritään, että uusi sikatiloille tarkoitettu tuote on markkinoilla tavoitteen mukaisesti vuonna 2009, lupaillee toimitusjohtaja **Arto Pohto** Pellonpaja Oy:stä.

Mikrobit työmyyrinä

MTT:n tutkijoiden kehittämän prosessin ensimmäisessä vaiheessa lietelanta käsitellään biologisesti. Liete muuttuu hajutomaksi ja orgaaniset yhdisteet muotoon, josta ne on helppo saostaa ja erotella.

– Käsittely perustuu maasta eristettyyn mikrobiyhteisöön, eli kopioimme luonnon ratkaisua hajunpoisto-ongelmaan. Samankaltainen prosessi tapahtuu pelolla parissa päivässä, mutta tällä menetelmällä jo ennen lannan levitystä, kertoo Kokkonen.

Biologista käsittelyä seuraa kemiallinen fosforin erotus magnesiumoksidi-saostuksella ja edelleen typen erotus nk. strip-paustorneissa; menetelmä on yleisesti tunnettu jätevesien puhdistuksessa.

Jäljelle jäävä vähäravinteinen ja humuspi-toinen vesifraktio on jo melko puhdasta, mutta kemiallisella saostuksella vettä pyritään vielä irrottamaan humuksesta, jotta levitykseen menevän veden mukana vesistöihin ei kulkeutuisi uutta humusta.

Myös ympäristö hyötyy

– Hajunpoisto sinänsä jo helpottaa lannankäsittelyä, etenkin alueilla, joilla on suuri eläintiheys tai ihmisasutusta lähellä. Ympäristön ja lietteen käsittelykustannusten kannalta lietteen fraktiointimahdollisuus on myös merkittävä löytö, Anni Kokkonen toteaa.

Fraktiointivaiheessa saadaan erotettua yli 90 prosenttia lietteen sisältämästä typestä ja fosforista kasveille käyttökelpoisempaan muotoon.

– Sian lietelannalla prosessi on jo hallinnassa, naudan lannan kanssa ollaan lähellä ratkaisua, Kokkonen jatkaa

Odotettavissa hittituote?

Kun tuotteistamisessa päästään maaliin asti, suomalaisten käsissä voi hyvinkin olla maailmanlaajuinen hittituote.

– Suurin haaste tällä hetkellä on testaukseen kuluva aika, koska sitä ei voi lietteen kanssa keinotekoisesti nopeuttaa. Haluamme, että jo ensimmäinen myyntiin tuleva versio toimii tiloilla odotusten mukaisesti, Arto Pohto toteaa.

MTT:n kehittämä lietelannan käsittelymenetelmä poistaa lannasta hajun ja vesistöjä rehevöittävät ravinteet.



teksti: HANNU KASKINEN kuvat: YRJÖ TUUNANEN

Emmentalin kolojen pyöreys varmistumassa



Lucia Blasco ja Vesa Joutsjoki tarkastelevat propionihappobakteerikasvustoa MTT:n laboratoriossa.



Laadukkaan ja rakenteeltaan moitteettoman emmentalin valmistus vaatii taitoa ja tarkkuutta.

MTT ja Valio etsivät yhteisvoimin emmentaljuuston valmistukseen parhaita mahdollisia hapatekantoja. Mikrobi- ja entsyymitutkimuksella varmistetaan, että emmentalin kolot ovat pyöreitä ja niitä on sopivasti. Lisäksi tähdätään valmistuksen tehostamiseen.

Maku ja kolot erottavat emmentalin muista juustoista. Tuotekehittäjä **Hanna Jatila** Valiolta painottaa juuston ulkonäön tärkeyttä. Asiakas ei hyväksy emmentalia, joka ei näytä emmentalilta.

– Asiakas näkee vain harvoin virheellisiä koloja, sillä ne pyritään karsimaan pakkaamossa. Virheetömyys lisää valmistuksen kilpailukykyä, Jatila taustoittaa.

Hän täydentää, että virheetömien kolojen lisäksi juuston suutuntuman ja maun täytyy olla kunnossa. Hankkeessa saadaan lisätietoa juuston makuun vaikuttavista hapatebakteereista.

Tärkeät propionit

Emmental valittiin tutkimuskohteeksi, koska sen valmistaminen on vaikeaa ja se on merkittävä vientijuusto. Kaupassa emmental maksaa selvästi enemmän kuin helpommin valmistettavat juustot.

– Emmental on haasteellinen elintarvike, sillä sen pitkänä kypsyysaikana sekä virheet että hyvät ominaisuudet voimistuvat. Siksi pyritään prosessin parempaan hallintaan, erikoistutkija **Vesa Joutsjoki** MTT:stä taustoittaa.

Juusto kypsyy, eli sen maku ja rakenne saadaan halutunlaisiksi hapatteilla ja niiden entsyymeillä. Tavallisesti juustoissa käytetään vain maitohappobakteereita. Emmentalissa käytetään lisäksi propionihappobakteereita.

Propionit tekevät emmentalin pehmeän, pähkinäisen maun ja kolomaisen rakenteen – sen, mitä kuluttaja aistii. Maitohappobakteerit vastaavat juuston varhaisesta kypsymisestä ja myöhemmin myös proteiinin pilkkoutumisesta aminohapoiksi.

Aromi aminohapoista

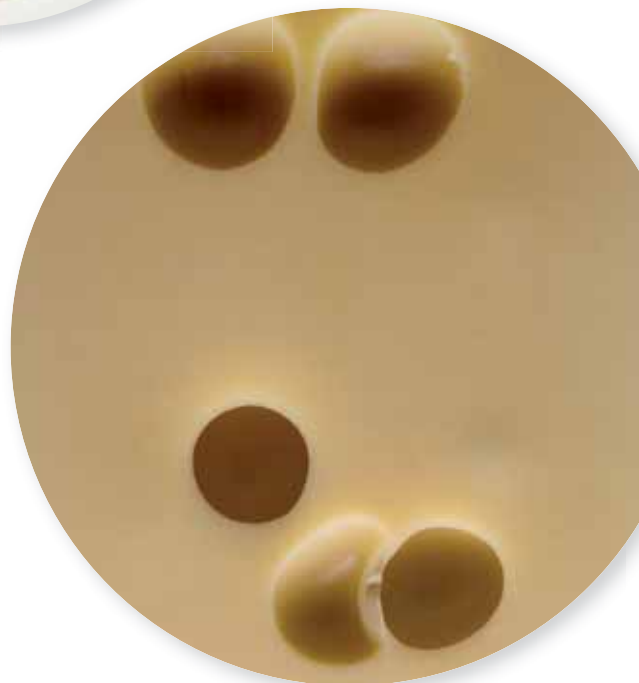
Hapateiden entsyymit hajottavat juuston proteiinia peptideiksi ja aminohapoiksi. Nämä ja aminohapoista haihtuvat aromiyhdisteet antavat juustoille maun.

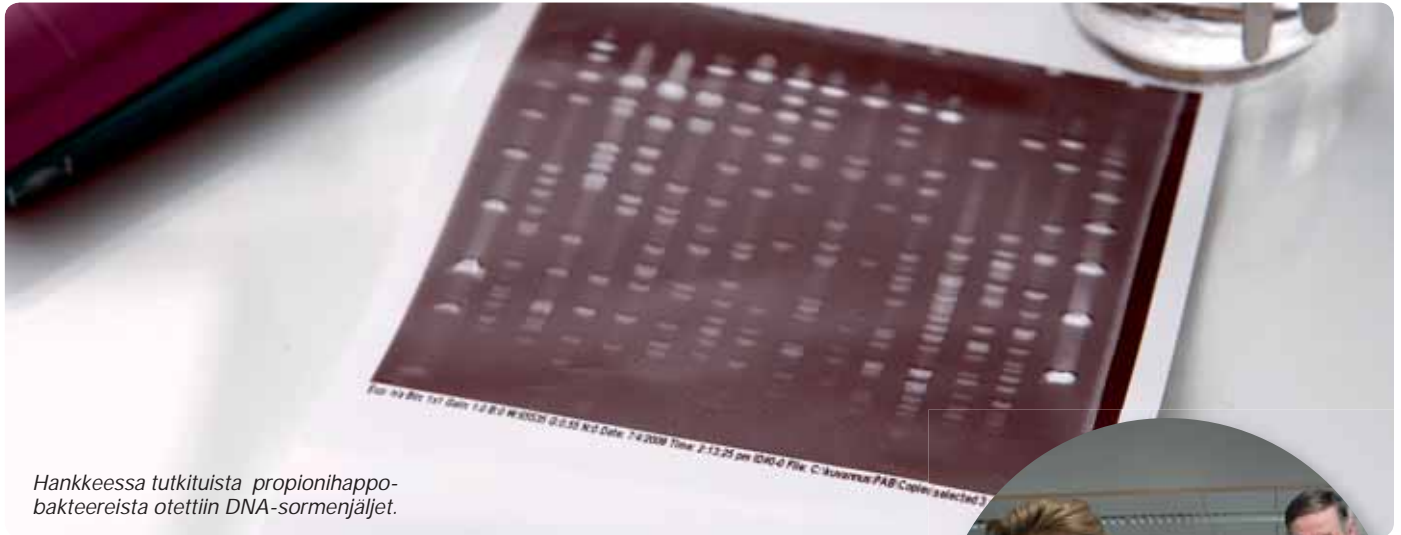
– Kun yhden juustotyypin valmistuksessa käytetään kahta erilaista mikrobia, on hallittava kahdenlaiset käymisprosessit. Tämä vaatii taitoa. Lisäksi tuotteen on kypsyttävä ja säilyttävä virheetömänä, Joutsjoki sanoo.

Hyvä laatu ja rakenteen moitteettomuus on säilytettävä myös vientikilpailussa. Joutsjoki jatkaa, että pitkät kuljetus- ja säilytysmatkat lisäävät elävän materiaalin haasteellisuutta.

Labrasta koetehtaalle

Juustotutkimus on osa Tekesin SymBio-tekniologiaohjelmaa. Tutkimus alkoi viime vuoden keväällä MTT:n laboratoriossa. Tämän vuoden maaliskuussa päästiin testaamaan valittuja hapatemikrobikantoja Valion Lapinlahden koetehtaalla.





Hankkeessa tutkituista propionihappobakteereista otettiin DNA-sormenjäljet.

– Kesällä nähdään ensimmäiset koetulokset. Jos ne näyttävät onnistuneen, tuloksia saataneen ehkä jo vuoden kuluttua, Hanna Jatila ennakoii

Vesa Joutsjoki pohtii, että juustohankkeessa MTT täyttää perustehtävänsä, kun tutkimus kytkeytyy suoraan elinkeinoelämään. Teollisten valmistusmenetelmien kehittäminen ja vakioiminen tekevät hankkeesta käytännönläheisen.

Mieluisuutta lisää se, että MTT pystyy Valion tuotekehityksen ansiosta hiomaan myös omia valmiuksiaan.

– Tämä lienee meille Valion kanssa ensimmäinen syvälinen tutkimushanke sikäli, että valmistusprosessissa edetään molekyyliin asti. Tutkimme hapatekantoja ja analysoimme valmiiden juustojen proteiinien hajoamista aina aminohappoihin asti, Joutsjoki myhäilee.

Valiolta valtaosa vientiin

Juustoja ja hapatteita on Valiolla tutkittu jo nobelisti Artturi Iivari Virtasen ajoista alkaen. Hanna Jatila luonnehtii MTT:n kanssa toteutettavaa hanketta Valion juustotutkimukselle keskikokoiseksi.

– Emmental ja muut propionikäyneet juustot ovat Valiolle tärkeitä vientituotteita. Niiden hyväksi tehdään kaikki mahdollinen, hän pohjustaa.

Valion runsaasta 20 miljoonan emmentalkilon vuosituotannosta ainakin 80 prosenttia viedään ulkomaille, pääosin Belgiaan ja Yhdysvaltoihin. Yhteen juustokiloon tarvitaan kymmenkunta litraa maitoa. Suomalaista maitoa jalostuu siis yli 200 miljoonaa litraa emmentaliksi.

– Yhdysvaltain itärannikolla Valion Finlandia on tunnetuin emmental. Se on saanut palkintoja arvostetuissa Wisconsinin osavaltion juustokilpailuissa. Valio on vienyt emmentalia jenkeihin jo vuosikymmeniä, Jatila kehaisee.

Valion pahimmat kilpailijat emmentalmarkkinoilla ovat iso tuottaja Ranska ja brändiltään vahva Sveitsi. Sveitsiläiset pitävät itseään emmentalin keksijöinä, ja he ovat yrittäneet saada omalle emmentalilleen alkuperäsuojan, vaan eivät ole onnistuneet. Jatila ei usko, että Sveitsi myöhemminkään onnistuu rajoittamaan kilpailua.



Hanna Jatila ja Esko Jussila arvioivat emmental-juustoa Valion aistinvaraisen arvioinnin laboratoriossa.

teksti: OUTI NYYTÄJÄ kuva: TARJA BROLA

Maaseudun miehiä

Kuvassa seisoo neljä miestä vierekkäin takanaan paketti-auto, jonka ovi on auki. Kaksi miehistä on pulskaa, kaksi laihaa.

Pulskista miehistä toisella on liian pieni lierihattu ja hyvä verryttelypuku, toinen pulska on hänkin puettu siististi ja näyttää toimekkaalta. Pulskat keskustelevat innokkaan näköisesti.

Laihat miehet kuvan oikeassa laidassa ovat oikein asettuneet kuvattaviksi. Ehkä he vain ovat tulleet siihen ilman sen suurempaa syytä. Kaksi jätkeä, jotka nauttivat tilanteesta. Toinen on oikea rutjake. Tekonahkapusasakka on liian pieni, ryhti kumara, naamassa monen valvotun ryyp-py-yön jäljet, mutta ilmeessä silti samanlainen elämänilo kuin kaverilla.

He ovat maaseudun miehiä Bretagnesta Saint Renanin torilta.

• • • • •

Kuvan on ottanut poikani Markku Nyytäjä *Maailman laidalta* -kirjaani varten. Se on minusta kirjan hienoin kuva. Siinä on va-paita, itsestään iloitsevia uroksia. Ei ehkä sellaisia, jollaisiksi suomalainen ranskalaismiehet kuvittelee. Heidät voisi vaivatta sijoittaa Mikkelin markkinoille, sellaisille joita ennen oli.

Maaseudun mies on tullut muotiin. Viimeisen päälle putsatut ja puleeratut urbaanit menestyjät eivät kiinnosta elokuvantekijöitä.

Ranskan suosituimmaksi elokuvaksi on noussut pikkubudjetilla tehty rento ja hauska häijy kuvaus eteläranskalaisen (ja pariisilaisten) pohjoisen köyhempiä seutuja ja niiden asujaimia kohtaan tunteista ennakkoluuloista. Dany Boonin elokuvan *Bienvenu chez les ch'ti* (vapaasti suomennettuna Tervetuloa takapajulaan) on Ranskassa nähnyt 18,5 miljoonaa ihmistä. Se ei ehkä täytä taide-elokuvien

kaikkia kriteerejä, mutta ah, kuinka hyvää se tekee!

Eikä se erityisesti edes romantisoimalla omalaatuis-ta *ch'timi*- murretta laskettelevia viattomia, vähän viinaan meneviä äidinpoikiaan ja muuta pohjoisen porukkaa. Näin elokuvan Pariisissa. Salintäydellinen pariisilaisnaisia huokaili maalaismiesten ihanuutta.

• • • • •

Mutta ihana alkuperäisyys ei ollutkaan elokuvan toisen päähenkilön ainut eikä edes tärkein ominaisuus. Se oli fiksuus. Intelligenssi.

Nyt olisi jo aika kirjoittaa uusi kansankomedia tai -tragedia television ikuisten maalaiskomedioiden rinnalle. Kari Väänäsen *Taivaan tulissa* ja Markku Pölösen *Karjalan kunnaillo* ollaan jo aika pitkällä, mutta halajaisin nähdä elokuvan tai näytelmän, jossa sankarina olisi sellainen uskoton oivaltaja kuin se Äkäslompolon mies, jonka tapasin Helsingin asemalla, kun olin matkalla Tampereen uuden musiikin festivaaleille ja seminaariin.

• • • • •

Junan lähtö oli myöhässä. Istuimme miehen kanssa vierekkäin penkillä ja kuuntelimme tiedotuksia. Hänkin oli menossa musiikkijuhlille Oulaisiin, missä olivat alkamassa veteraanien musiikkipäivät. Hän oli hankkinut sinne kanadalaisen korsuorkesterin, jonka oli löytänyt netistä. Orkesterin johtaja oli suomalaissyntyinen ja he tapaisivat nyt ensi kertaa kasvokkain.



Eläkkeellä hänkin niin kuin puhekaverini, joka oli ajanut kolmekymmentä vuotta postibussia Lapissa.

Hän tuntui hallitsevan tietotekniikan, neuvottelutaidot ja hänellä oli laaja kokemus maailmasta. Kuudet olympialaiset oli käyty, ja nyt hän oli menossa Pekinkiin kaverinsa kanssa. He istuisivat toisessa rivissä, kaveri lapinpuvussa ja hän joulupukin asussa ja nauttisivat. Mikä oli nauttiessa, kun hotellihuonekin oli varattu viiden tähden hotellista Taivaallisen rauhan aukion reunalta.

Mutta suurimman vaikutuksen minuun teki se, että hän kävi joka vuosi vaeltamassa Itävallan vuoristossa, hiljaisuudessa ja yksinäisyydessä.

MTT:n uusi professori Jukka Rintala kaipaa valtiovallalta selkeitä periaatepäätöksiä uusiutuvan energiantuotannon edistämiseksi.



Kaasua, professori Rintala!

Tämä mies ei suunnittele iltapukuja tasavallan presidentin itsenäisyyspäivän vastaanotolle. Mutta Jukka Rintala osaa kertoa, miten biokaasuteknologia voi pelastaa maailman jätekatastrofilta.

MTT:n tuore professori **Jukka Rintala** on joko määrittelyjä kaihtava tai poikkeuksellisen vaatimaton mies. Kestävien ravinnekiertojen tutkimukseen erikoistunut tekniikan tohtori ei halua identifioida itseään varsinaiseksi

ympäristötutkijaksi vaan pikemmin alan aktiiviseksi harrastajaksi.

Päätäkää itse, onko kyseessä seuraaja vai edelläkävijä: Rintala kutsuttiin helmikuussa johtamaan MTT:n tutkimusryhmää, joka tutkii ja kehittää jätteiden ja jätevesien kestäviä käsittelyteknologioita kuten biokaasuteknologiaa.

– Tarve on kova: hyvillä tutkimusideoilla riittää kysyntää, Rintala toteaa.

Puolet työajastaan Rintala toimii edelleen Jyväskylän yliopistossa ympäristötieteiden professorina ja uusiutuvan energi-

an tutkimus- ja koulutusohjelman johtajana.

– Hienoa päästä 20 yliopistovuoden jälkeen työskentelemään lähempänä käytäntöä ja tekemään pioneerityötä alan ammattilaisten kanssa. MTT:n sisällä on paljon meille hyödyllistä osaamista esimerkiksi peltoympäristön ja kasvintuotannon tutkimuksessa.

Kierroksia pellolla

Rintalan tutkimusryhmä tuo MTT:n bioenergiatutkimukseen entistä kokonaisvaltaisemman näkökulman. Se syventyy

materiaalivirtojen hallintaprosesseihin ja ravinteiden kestäväan kiertoon.

– Ravinteet on tarkoitus erottaa haitta-ainevirroista ja palauttaa hallitusti takaisin biomassan tuotantoon. Biokaasutus on yksi mahdollinen teknologia tässä ketjussa, Rintala selvittää.

Biokaasulaitoksessa orgaaninen jäte kuten lanta tai elintarvike- ja yhdyskuntajäte muunnetaan metaaniksi. Raaka-aineista riippuen laitoksessa tarvitaan myös erillinen hygienoimisyksikkö, jotta laitoksen lopputuote täyttää EU:n hygieniavaatimukset.

Energiantuotantoteho paranee, jos raaka-aineena käytetään pelkän lannan lisäksi myös kasvibiomassaa tai teollisuuden sivutuotteita.

Investointeja tarvitaan

Teollisia biokaasulaitoksia toimii Suomessa vasta muutama, ja maatilakohtaisia laitoksiakin vain kymmenkunta. Rintalan mielestä teknologiaa suurempi haaste on biokaasulaitosten korkeat rakennuskustannukset ja investointien puute.

Päätökset biokaasun edistämiseen liittyvistä toimista viipyvät edelleen, mikä hidastaa panostuksia.

– Hallitusohjelmassa luvattiin viime vuonna syöttötariffi, eli takuuhinta biokaasulla tuotetulle sähkölle. Se parantaisi tuotannon ennakoitavuutta ja kilpailukykyä, Rintala muistuttaa.

Elinkaari analysoitava

Ravinnekiertojen lisäksi Rintala ryhmineen tutkii peltobiomassan tuotantomahdollisuuksia esimerkiksi energiamaisista.

Hän ei pidä biopolttoaineiden tuotantoa moraalisesti arveluttavana perinteiseen elintarviketuotantoon verrattuna, jos se tehdään kokonaistaloudellisesti ja ekotehokkaasti.

– Ympäristön kannalta oleellista on, että biopolttoaineiden tuotanto perustuu koko elinkaaren analyysiin. Epäeettisempää on

se, kuinka paljon meillä menee ruokaa koko ajan jätehuoltoon, Rintala linjaa.

Hajautettu malli?

Energiaa tuotetaan jatkossakin monesta eri lähteestä. Nyt kehitettävistä teknologioista jäävät lopulta jäljelle tehokkaimmat, kannattavimmat ja ympäristöystävällisimmät.

Suomesta puuttuu yhä linjanveto siitä, missä määrin halutaan edistää hajautetun energiantuotannon mallia. Otetaanko maatalous aktiivisesti mukaan bioenergiatuotantoon?

– Biopolttoaineesta voisi olla maatalojen tuotteeksi, kun uusiutumattomien saatuus globaalisti vaikeutuu ja hinta edelleen nousee, Rintala pohtii.

Autoilijan arkihuolet

Biokaasun käyttäminen polttoaineena saattaisi pienentää myös professorin omaa ekologista jalanjälkeä – ainakin mitä yksityisautoiluun tulee. Rintala on asunut koko ikänsä Tampereella ja viihtyy siellä edelleen, vaikka työpaikat ovat nyt Jyväskylässä ja Jokioisilla.

Työmatkat taittavat sekä junalla että autolla.

– Henkilökohtaisesti yksityisautoilun runsaus on tietysti ristiriitaista. En ole kuitenkaan äärimmäisyysihminen. Luotan, että ympäristöongelmat ratkotaan useita keinoja yhdistelemällä. Kuluttajana voin tehdä valintoja monessa muussakin kohdassa.

Hyvää ympäristöneuvoa kysyttäessä on Rintalalla vastaus valmiina: ehkäise jätteen syntyä!



nimi:

Jukka Rintala

syntyi:

1958 Tampereella

asuu:

Omakotitalossa Tampereen Vehmaisissa

koulutus:

DI 1984 ja TKT 1992, Tampereen teknillinen yliopisto

perhe:

Vaimo ja kolme teini-ikäistä tytärtä

harrastukset:

Ympäristö- ja energia-alan viestinnän seuraaminen, sulkapallo, dekkarit

erityistä:

Punk-diggari Rintalalla oli liput Sex Pistolsin ensimmäiselle Suomen-keikalle vuonna 1978, mutta lastensuojelujärjestöt estivät konsertin. Tulevan kesän keikalle Helsingin jäähallissa Rintala ei aio osallistua.

Biojätteitä yritetään energisoida

teksti: HANNU KASKINEN kuva: JII ROIKONEN



Biojalostamoille rakennetaan Etelä-Savossa liiketoimintamallia, joka hyödyttäisi sekä ympäristöä että biojätteen tuottajia – ja olisi myös taloudellisesti kannattava.

Tähän asti biojätteen hyödyntäminen energiaksi on ollut liian kallista. Suomalaisia on kuitenkin alkanut kiinnostaa ilmastonmuutos ja Itämeren tuhoutuminen.

– Kasvanut ympäristötietoisuus ja energian muuttuvat hintasuhteet sekä innovatiiviset liiketoimintamallit saattavat tehdä jätepohjaisesta energiasta kannattavaa, arvioi erikoistutkija **Helena Kahiluoto** MTT:stä.

Kahiluoto koordinoi MTT:n vetämää Jalojäte-hanketta, jossa arvioidaan alkutuotantovaltaisen Etelä-Savon jätebiomassojen sijaintia ja laatua. Lisäksi hankkeessa selvitetään biojätteiden käsittelyyn soveltuvia energiateknologioita ja lannoitetuotteiden prosesseja sekä tutkitaan alan liiketoiminnallisia mahdollisuuksia.

Pienistä virroista

– Biojalostamomalli voisi rakentua alueen biomassoja tuottavien ja sitä hyödyntävien toimijoiden verkostolle. Näin pystytään pienistäkin virroista keräämään mielekäs biomassamäärä. Se yritetään palauttaa ketjuun siten, että kaikki toimijat saisivat imagoetua ja euroja, Kahiluoto pohtii.

Jätebiomassan hyödyntäminen on energiakasvien tuotantoon verrattuna tehokasta, eikä jätteistä jalostettu energia nosta ruoan hintaa. Kierrätyslannoite taas vähentäisi elintarviketalouteen tuotujen ravinteiden tarvetta.

– Myös rehevöityneiden vesistöjen tuottamaa roskakalaa ja kasvustoa on tarkoitus hyödyntää. Vesistöt siis suoranaisesti puhdistuisivat, Kahiluoto mainitsee.

Vaikutukset arvioidaan

Tutkimuksessa syntyy ehkä viisi biojalostamomallia. Niistä arvioidaan liiketaloudellinen arvo, vaikutukset ympäristöön ja aluetaloudelle sekä sosiaalinen kestävyys. Hanke valmistuu vuonna 2010.

Tutkimushankkeessa ovat mukana myös Lappeenrannan teknillinen yliopisto, Helsingin kauppakorkeakoulu ja Suomen ympäristökeskus.

Tekesin BioRefine-tekniologiaohjelma rahoittaa Jalojäte-tutkimusta yli puolella miljoonalla eurolla sekä kahdeksan yritystä ja Suur-Savon energiasäätiö yhteensä 150 000 eurolla.

Kumppanuus keinona

SOK ja Osuuskauppa Suur-Savo etsivät hankkeesta ympäristön ja talouden kannalta parasta ratkaisua. Nyt Suur-Savon ruokakaupoissa ja ravintoloissa syntyvä biojäte joko kompostoidaan tai viedään kaatopaikalle, kunnasta riippuen.

SOK:n ympäristöpäällikkö **Juhani Ilmola** painottaa kumppanuutta.

– Testaamme pitkässä arvoketjussa, onnistuuko paikallinen jalostaminen ja mihin hintaan. Jos löydämme hyvän toimintamallin, sitä voi soveltaa missä hyvänsä.

Kaupalle on tärkeintä estää jätteen syntyminen. Kun sitä silti syntyy, se pitäisi hyödyntää tehokkaasti mahdollisimman lähellä syntypaikkaansa.

– Jos ratkaisut ovat innovatiivisia, yhteiskunta voinee tukea niitä. Etsimme kuitenkin puhtaasti liiketaloudellista toimintamallia, Ilmola korostaa.

MTT vaalii Jokioisten kartanopuistoa

teksti ja kuva: JUHA HEIKKILÄ

MTT vaalii oman kampuksensa, eli Jokioisten kartanopuiston kulttuuriympäristöä ja monimuotoisuutta. Vuonna 2005 alkoi projekti, jonka tavoitteena on perustaa kartanopuistosta opetuspuisto, jossa kävijät voivat virkistyä ja saada tietoa kartanon puistoalueen kasvillisuudesta.

Jokioisten kartanopuistolla on suurta kulttuurihistoriallista, puutarhataiteellista ja puutarhanhoidollista arvoa. Kartanopuistoprojektista vastaava tutkija **Merja Hartikainen** kertoo, että puisto on ollut parhaimmillaan 1800-luvulla kartanonherra von Willebrandin käden jäljiltä.

– Nykyään 3,4 hehtaarin alueella kasvaa nelisensataa puuta, joista vanhimmat tammetsat ovat yli 200-vuotiaita, hän mainitsee.

Sata nimettyä kasvia

Kesällä 2007 avatun Puistopolun varrelta löytyy noin sata nimikyllillä merkittyä kasvia, joista puolet on erilaisia omenalajikkeita.

Kartanoalueen laidalla kasvaa mielenkiintoinen tuomen suurikukkainen muunos. Murula-rakennuksen takana kasvaa vanha japaninlikusterisyreeni kukkii heinäkuun alussa komeasti, ja siellä täällä puiston laitaosista tapaa vanhojen ruusustutusten jäänteitä.

Kasveihin voi tutustua myös Wendlan Puutarhassa, jonne on kerätty Jokioisten kartanolta lähtöisin olevia puutarhakasvikantoja. Wendlan Puutarha sijaitsee kartanoalueella Vanhan navetan takana.



Jokioisten kartanon päärakennus valmistui vuonna 1798.

Sen kolmas ja viimeinen rakennusvaihe käynnistyy kesällä. Projektin toteuttajana on Suomen Kansallinen Kasvigeeni-varaohjelma, jota MTT koordinoi.

Kartanopuistolla on omat verkkosivut, joilla kerrotaan kartanon sekä kartanopuiston historiasta, vanhoista kasveista ja kartanon rakennuksista. Toukokuussa uudistetut verkkosivut ovat osoitteessa www.mtt.fi/kartanopuisto.

teksti: JUHA HEIKKILÄ kuva: MTT:N ARKISTO/TAPIO TUOMELA

Luonnonvarat puntarissa

MTT:n uudella Luonnonvarapuntari-sivustolla seurataan uusiutuvien luonnonvarojen käyttöä ja tilaa. Sivusto tarjoaa tiivistettyä ja havainnollista tietoa luonnonvarojen kestävästä käytöstä koskevan keskustelun ja päätöksenteon pohjaksi.



Luonnonvarapuntarista selviää esimerkiksi, että maatalousmaata on eniten Varsinais-Suomessa ja Etelä-Pohjanmaalla.

Luonnonvarapuntarissa on kolme osiota: Tuotteet, Ympäristö ja Yrittäjyys.

Laajin on Ympäristö-osio, jossa käsitellään esimerkiksi ilmastonmuutoksen vaikutuksia, maatalousalueiden luonnon sekä suomalaisen peltomaan tilaa. Tuotteet- ja Yrittäjyys-osiot täydentävät näkökulmaa, niin että rinnalle nousee uusiutuviin luonnonvaroihin perustuvien tuotteiden keskeinen merkitys yhteiskunnassa sekä ammatinharjoittamiseen liittyvät näkökohdat.

Tietoa lieroista lähtien

Maatalousluonnon osalta kerrotaan muun muassa MTT:n toteuttamasta lieroinventariosta, jossa selvitettiin kastematojen esiintymistä peltomaassa. Pelloilta löytyi kaikkiaan yhdeksän Suomen 16 liero-

jista. Tavallisimmat lajit olivat pintamaassa esiintyvä peltoliero ja syvempiin maakerroksiin kaivautuva kasteliero.

Luonnonvarapuntari-palvelu liittyy maa- ja metsätalousministeriön hankkeeseen, jossa on kerätty luonnonvara-alojen toimijat yhteen ja koottu mittava luonnonvarojen käyttöön liittyvä tietokokonaisuus ministeriön sivuille. Maatalouden osalta tietoaineistojen tuottamisesta ja julkaisemisesta vastaa MTT.

MTT:n Luonnonvarapuntari on osoitteessa www.mtt.fi/luonnonvarapuntari.

Maa- ja metsätalousministeriön kooste luonnonvaramittareista on osoitteessa www.mmm.fi/fi/index/etusivu/ymparisto/luonnonvaramittarit.html

teksti: MARKETTA RINNE kuva: MTT:N ARKISTO / OLLI HÄKÄMIES



Lihasioille uudet ruokintasuositukset

MTT:n netissä ylläpitämät kotieläinten rehutaulukot ja ruokintasuositukset on uudistettu.

Lihaskojen ruokintasuosituksia on muutettu ja koko verkkopalvelun käytettävyyttä parannettu.

Rehutaulukoissa on tiedot Suomessa yleisesti käytetyistä rehuista, niiden koostumuksesta, sulavuuskertoimista ja rehuarvoista. Ruokintasuosituksissa esitetään eri eläinlajien energian ja ravintoainesten tarpeet eri tuotantovaiheissa. Tietosilossa puolestaan on palvelun käyttöä tukevaa informaatiota.

Rehua kasvukyvyn mukaan

MTT:n sikatutkimuksessa Hyvinkäällä selvitettiin laajassa ruokintakokeiden sarjassa nykyisen lihasika-aineksen kasvua erilaisilla ruokinnoina. Mukana oli valkoisia maatiais- ja yorkshireristeyksiä ja kolmansina rotuina käytettiin värillisiä duronia ja hampshirea.

Kokeissa selvitettiin rodun ja sukupuolen sekä rehun energiaväkevyyden vaikutusta rehun syöntiin ja tuotantotuloksiin.

Kun sikoja ruokitaan alkuvaiheessa vaapaasti, niiden kasvupotentiaali voidaan

hyödyntää täysimääräisesti. Kasvu on etupäässä valkuaiskudosta ja rehun hyväksikäyttö tehokasta. Rodun vaikutus energiasuosituksissa näkyy juuri alkuvaiheen kasvatuksessa, jolloin värillisten kolmiroturisteytysten rehun syöntikyky on suurempi kuin valkoisten rotujen.

Uusissa suosituksissa alkukasvatuskauden ruokinta on aina runsas ja loppukasvatukseen on kaksi ruokinnan voimakkaiden vaihtoehtoa, eli niukka tai runsas.

Myös ympäristö huomioon

Rehujen tuotantovaikutuksen arviointi on taloudellisesti erittäin tärkeää. Rehuanokseen kannattaa valita rehuja, joiden tuotantovaikutus suhteessa hintaan on mahdollisimman hyvä. Rehuarvot ovatkin keskeinen kaupallisten rehujen hinnoittelun peruste.

Tasapainoinen kotieläinten ruokinta on myös ympäristökysymys. Kun lantaan erittyä mahdollisimman vähän ravinteita, haitallisten ympäristövaikutusten todennäköisyys pienenee.

Viljan vaikealiukoisien fytaattifosforin hyväksikäyttöä sikojen ja siipikarjan ruokinnassa voidaan parantaa lisäämällä fytaasientsyymiä rehuseokseen, mutta fytaasin vaikutusta rehun käyttökelpoisen fosforin pitoisuuden lisäämiseen ei ole vielä täysimääräisesti hyödynnetty ruokinnassa.

Rehutaulukot ja ruokintasuositukset -verkkopalvelu on osoitteessa www.mtt.fi/rehutaulukot



teksti: JUHA HEIKKILÄ kuva: TOMI LEPORINNE

Terveellistä tattarileipää

Tattari on yksi vanhimmista viljelykasveistamme, sillä sitä on viljelty ainakin 1400-luvulta lähtien.

Tällä hetkellä kasvia käyttävät yleensä vain henkilöt, jotka eivät keliakian takia voi syödä tavanomaisia viljatuotteita niiden gluteiinipitoisen proteiinin takia. Tattarissa on kuitenkin potentiaalia nykyistä paljon laajemmalle käytölle.

MTT:n johtamassa Terveyttä tattarista -tutkimuksessa selvitettiin viljelykasvin suhdetta ympäristöön, satotasojen nostamista, tattarin aistinvaraisia ominaisuuksia ja soveltuvuutta erityyppisiin elintarvikkeisiin sekä tattarille tyypillisten, mahdollisesti terveysvaikutteisten hiilihydraattien kestävyyttä.

Tattari on hyvä kasvi myös ympäristölle, sillä sen viljelyssä ei juuri tarvita lannoitteita eikä kasvinsuojeluaiteita.

Ravintoaineet hyödyksi

Tattarin tärkkelys, valkuainen sekä pieninä pitoisuuksina esiintyvät erikoissokerit ja fenoliset yhdisteet poikkeavat muista viljelykasveista mielenkiintoisella tavalla. Pääosin fenolisten yhdisteiden takia tattarin hapettumiselta suojaava vaikutus on suurempi kuin viljoilla.

Erikoinen koostumus tarjoaa runsaasti mahdollisuuksia terveysravitsemuksessa ja kansansairauksien kuten ylipainon ja aikuisiän diabeteksen hallinnassa. Erikoistutkija **Marjo Keskitalo** MTT:stä toteaa, että tattarin ominaisuuksia pitäisi ehdottomasti hyödyntää elintarvikkeissa nykyistä enemmän.

– Suomen kannattaisi lähteä edistämään tattaritutkimusta, koska Suomi on keliakiosaaamisen vientimaa, hän painottaa.

Uusia lajikkeita tarvitaan

Keskisatojen nostamiseksi Suomeen tulee saada ulkomailta uusia tattarilajikkeita. Niillä voidaan tutkimuksen mukaan parantaa satoa jopa 600 kg/ha. Kasvinjalostuksen avulla mahdollisuuksia on vieläkin suurempiin sadonlisäyksiin.

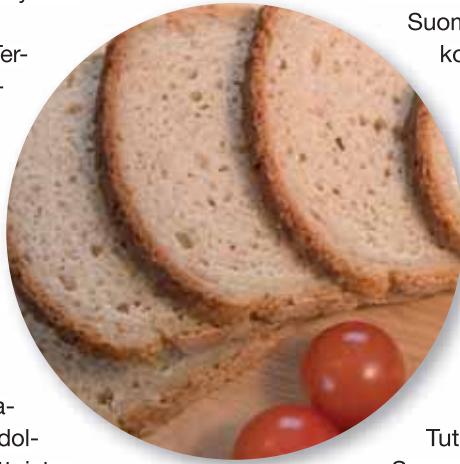
Tutkimuksen mukaan Suomessa on mahdollista saavuttaa tattarikasvuston tarvitsema pölyttäjämäärä. Pörrääjiä tulisi alkukukintavaiheessa olla erityisen runsaasti, koska silloin pölyttyneet kukat muodostavat sadon.

Yhteistyötä hunajantuottajien kanssa kannattaa tehdä lisäpesien saamiseksi pellon laitaan.

Kaura sopii kaveriksi

Tutkimuksen Helsingin yliopistossa tehdyssä osuudessa kehitettiin uusi kauratattarileipä. Tattarin voimakasta makua pystyttiin taittamaan käyttämällä leivonnassa keitettyä ja fermentoitua kauraseosta.

Tämä uusi leivontateknologia toi leipään raikkaan maun ja paransi leivän rakennetta ja säilyvyyttä.



teksti: JUHA HEIKKILÄ

Höijeristä ympäristötutkimuksen johtaja

MTT:n ympäristötutkimuksen johtajaksi on nimitetty MMT, dosentti **Laura Höijer** (36). Hän aloittaa viisivuotisessa virassaan elokuun alussa.

Laura Höijerillä on monipuolinen kokemus ympäristöalan tutkijana ja asiantuntijana. Vuodesta 2002 Höijer on toiminut tutkimuspäällikkönä Maj ja Tor Nesslingin Säätiössä, joka tukee ympäristönsuojeluun liittyvää ratkaisuhakuista ympäristötutkimusta sekä ympäristötiedottamista ja -valistusta.

Höijer näkee MTT:n ympäristötutkimuksen olevan keskeisessä asemassa ympäristönsuojelun kannalta erittäin tärkeissä kysymyksissä kuten ilmastonmuutoksen hillinnässä ja siihen sopeutumisessa, Itämeren ja sisävesien tilan parantamisessa, luonnon monimuotoisuuden suojelussa, kestävien tuotantojärjestelmien luomisessa ja bioenergian käytön lisäämisessä.

– Uskon, että MTT:n ympäristötutkimuksessa pystytään aidosti hyödyntämään monitieteisyyttä, ja tätä kautta vahvistamaan sekä tieteellisten läpimurtojen että käytännön ratkaisujen syntyä, hän toteaa.

teksti: SARI TIIRO kuvat: MTT:N ARKISTO

Murroksen ytimessä



Virstanpylväitä

1898

Maanviljelys-taloudellinen koelaitos perustetaan Vantaan Tikkurilaan Keisarillisen Majesteetti Nikolai II:n armollisella julistuksella.

1957

Laki Maatalouden tutkimuskeskuksesta tulee voimaan ja MTT:stä tulee yhtenäinen virasto. Sitä ennen tutkimusta tehtiin neuvottelukunnan alaisissa itsenäisissä osastoissa ja tutkimusasemilla.

1978-1983

MTT siirrettiin Tikkurilasta nykyiselle keskuspaikalleen Jokioisten kartanoiden alueelle Lounais-Hämeeseen. Tutkimuskeskus sai uudet rakennukset ja hyvät pellot.

Ruoan hinta, ilmastonmuutos, Itämeren tila, bioenergia, eläinten hyvinvointi. Kaikki ajankohtaisia, isoja ja maailmanlaajuisia kysymyksiä. Ne ovat myös 110-vuotiaan MTT:n tutkimuksen ja kehittämisen ydintä.

– Ihmiskunta elää voimakkaassa murroksessa. MTT on todellakin globaalin yhteiskunnallisen keskustelun ytimessä, toteaa ylijohtaja, professori **Erkki Kemppainen**.

Hän ei käytä sanaa **megatrendikäs**, mutta sellaiseksiinkin MTT:n edustamaa toimialaa voisi kuvata. Aina näin ei ole ollut.



– Monet tahot ehtivät pitää maa- ja elintarviketaloutta ja maaseudun kehittämistä auringonlaskun alana. Tulevaisuuden piti olla elektroniikkaa ja biotekniikkaa. Ihminen kuitenkin tarvitsee leipää eläkseen, ja tässä on MTT:n tulevaisuuden vahva perusta.

Kempainen muistuttaa, että MTT:ssä on aina tehty **yhteiskunnallisesti relevanttia** tutkimusta. MTT:n edeltäjä Maanviljelys-taloudellinen koelaitos perustettiin käytännön tarpeisiin 1898, kun niitty-yökkösperhosten toukat olivat aiheuttaneet pahoja nurmituhoja Etelä-Pohjanmaalla. Suora yhteys käytäntöön näkyi myös tutkimusyksiköiden nimissä kuten hallantutkimus ja suoviljely.

Nyky-MTT määrittelee itsensä **elintarvikeketjun asiantuntijaksi**. Tutkimuksen ja asiantuntijuuden pääpaino on edelleen alkutuotannossa kuten 110 vuotta sitten, mutta paletti on vuodelta laajentunut kattamaan koko elintarvikeketjun.

Lisäksi MTT:llä on painava rooli maaseudun elinvoimaisuuden kehittämisessä.

– MTT:ssä yhdistyvät biologinen, teknologinen ja taloudellinen tutkimus. Toimintaketjumme ulottuu nyt pellolta kulutta-

jan ruokapöytään saakka, Kempainen sanoo.

Millainen MTT on ensi vuosikymmenellä? **Entistäkin kansainvälistyneempi**, ylijohtaja linjaa.

– Ongelmat eivät ole enää pelkästään kotimaisia eikä tutkimus ole enää missään mielessä vain kansallista toimintaa. MTT haluaa osansa kansainvälisestä rahoituksesta sen lisäksi, että pyrimme aiempaa aktiivisemmin hyödyntämään kotimaisia rahoituslähteitä, muun muassa Tekesin kautta haettavaa tutkimusrahoitusta.

MTT muuttuu myös **yhä enemmän palveluorganisaatioksi**, pois virastomaisesta toimintatyylisestä. Palvelun painotus näkyy entistä läheisempänä yhteistyönä yritysten ja muiden tutkimuslaitosten kanssa, mikä on tarpeen rahoituslähteiden monipuolistamistavoitteenkin kannalta.

Tutkimusyhteistyön syventämiseen ajaa myös valtion tiede- ja teknologianeuvoston käynnistämä sektoritutkimuslaitosten selvitystyö.

– Emme vielä tiedä tarkasti, millaisia muutoksia on tulossa, mutta voisi kuvitella, että sektoritutkimuslaitosten väli-

nen yhteistyö vähintäänkin tiivistyy. Kenties tapahtuu laitosten yhdistelemistäkin, Kempainen arvioi.

MTT:n näkökulmasta yhteistyön tiivistäminen ja mahdolliset yhteenliittymiset ovat osa toimialan kehityspolkua.

– MTT:n 110-vuotinen taival on itse asiassa **laitosliitosten historiaa**. Nykyinen laaja ja moniulotteinen kokonaisuutemme on muovautunut lukuisten yhdistymisten tuloksena. MTT on aina muuttunut **vuorovaikutuksessa** toimintaympäristönsä kanssa.

Entäpä 110 vuoden päästä? Mitä asioita MTT silloin tutkii?

Ylijohtaja Erkki Kempainen uskoo, että biotekniikka on maataloudessa ja elintarviketuotannossa arkipäivää jo parin vuosikymmenen päästä. Toimialan kehitykseen ja tutkimuksen suuntaamiseen vaikuttaa myös muun muassa informaatioteknologia.

Mutta varma ei voi olla.

– Paras tutkimus luo uusia, **arvaamattomia mahdollisuuksia**. Eteemme saattaa tulla jotain sellaista, jota emme nyt osaa kuvitellakaan.

1980–2000

Liitosten vuosikymmeniä. Turkistutkimus liitettiin MTT:hen 1980-luvun puolivälissä, sitten tulivat maitotalouskoelaitos, hevostutkimus, luonnonmukaisen tuotannon tutkimusyksikkö ja maatalousteknologian tutkimuslaitos.

2001

Viimeisin liitos: Maatalouden taloudellinen tutkimuslaitos (MTTL) ja MTT yhdistyvät Maa- ja elintarviketalouden tutkimuskeskukseksi.

2006

MTT uudistaa organisaatiotaan. Tutkimusryhmitellään kuuteen tutkimusalaan: biotekniikka- ja elintarviketutkimukseen, kotieläintuotannon tutkimukseen, kasvintuotannon tutkimukseen, taloustutkimukseen, ympäristötutkimukseen ja teknologiatutkimukseen.

teksti: MINNA NURRO kuva: TOMI LEPORINNE

Kylvä porkkana varhain piiloon porkkanakempiltä

Porkkanan varhainen kylvö keväällä ehkäisee parhaiten porkkanakempin aiheuttamia tuhoja, totesi tutkija Anne Nissinen MTT:stä väitöstutkimuksessaan. Jos porkkanan pahin tuholainen pääsee kasvin kimppuun sirkkalehtivaiheessa, se voi viedä jopa 35 prosenttia sadosta.



Nissinen selvitti luonnonmukaiseen viljelyyn soveltuvia porkkanakempin torjuntakeinoja kasvihuonekokeilla.

Pieniä, rumia ja partaisia

Porkkanakemppi talvehtii kuusella ja lentää viljelmille kesäkuun alusta lähtien. Se ryhtyy heti imemään ravinteita porkkanan lehdistä, joten kasvusto vioittuu nopeasti.

Porkkanakemppin lentohuippu on viikkoa ennen ja jälkeen juhannuksen. Sadon kannalta on ratkaisevaa, onko porkkana siihen mennessä kasvanut riittävän isoksi kestääkseen hyökkäyksen.

– Jos porkkana on kylvetty vasta toukokuun loppupuolella, lentohuippu saattaa osua sirkkalehtivaiheeseen, jolloin porkkana on herkin vioittumaan. Kasvusto saattaa näyttää ihan hyvältä, mutta nostettaessa porkkanat paljastuvat pieniksi, rumiksi ja partaisiksi, Nissinen kuvailee.

Houkutuskasvia testattava

Nissinen tutki myös, miellyttääkö jokin porkkanalajike kemppejä muita enemmän, jolloin sitä voisi käyttää houkutuskasvina

pitämässä tuholaiset poissa viljeltävältä lajikkeelta. Tutkimuksessa houkuttelevimmaksi osoittautui Lobbericher-lajike, jota ei enää viljellä Suomessa.

Tutkija toteaa kuitenkin, että vielä tämän tutkimuksen perusteella hän ei uskalla suositella houkutuskasvitekniikkaa.

– Houkutuskasvin tehoa pitäisi aina testata suhteessa viljeltävään lajikkeeseen, Nissinen huomauttaa.

Tutkimuksessa kokeiltiin myös porkkanakemppin karkottamista käyttämällä porkkanassa ja kuusessa luontaisesti esiintyvää haihtuvaa aromaattista yhdistettä, limoneenia. Kasvihuonekokeissa se ei kuitenkaan ajanut kemppejä pakosalle.

Anne Nissisen väitöstutkimus "Towards ecological control of carrot psyllid (*Trioza apicalis*)" tarkastettiin tammikuussa Kuopion yliopistossa.

teksti: RIITTA RUUSKA kuva: MTT:N ARKISTO

Puna-apila sitoo typpeä luomunurmeen

Puna-apilavaltaisen luomunurmen typipitase on positiivinen biologisen typensidonnan ansiosta.

Tutkija Arja Nykänen MTT:stä selvitti väitöstutkimuksensa typen käytön tehokkuutta luonnonmukaisessa nurmiviljelyssä.

– Kun vähintään 40 prosenttia nurmipellon kuiva-ainesadosta on puna-apilaa, maahan jää enemmän typpeä kuin sieltä sadon mukana poistuu, Nykänen määrittelee.

Hän toteaa, että typen käytön tehostaminen on haaste luomuviljelyssä: biologinen typensidonta on yritettävä mak-

simoida, mutta samalla on pidettävä ravinnehävikit mahdollisimman pieninä.

MTT:n kokeissa seurattiin puna-apila-heinänurmiin typpidynamiikkaa sekä koe-kentillä että tilaolosuhteissa vuosina 1994–2006.

Työkaluja viljelijöille

Nykänen kehitti tilatason työkaluja, joiden avulla viljelijät voivat tehostaa typen käyttöä. Tutkimuksessa apilanurmet sitoivat ilman typpeä keskimäärin 90 kiloa hehtaarilta. Nykänen käytti kaavaa, joka määrittelee typensidonalle lukuarvon nurmisadon ja apilapitoisuuden perusteella.

– Tilan ravinnetaselaskelma on viljelijän apuna typen riittävyyden arvioinnissa viljelykierron eri vuosina. Se kertoo myös ylijäämästä, jolloin typen hävikit ovat mahdollisia.

Tutkimuksessa tuotettiin analyysivälineitä nurmen parhaan korjuuajan määrittämiseksi ja peltolohkojen sisäisen vaihtelun hallitsemiseksi. Tiloille laadittiin esimerkiksi ohjeet omatoimisen kasvilajianalyysin tekemiseen.

Ei isoa huuhtoutumisriskiä

Nykänen ei havainnut suurta typen huuhtoutumisriskiä luomuviljelyssä; liukoisen typen määrä tutkimuspelloilla oli alle 30 kiloa hehtaaria kohden. Huuhtoutumisriskin määrittämisessä käytettiin tietokonemallinnusta.

– Kehittämämme CoupModel-tietokonesimulaatio on lupaava työkalu viljelykasvien typen käytön mallintamiseen, Nykänen iloitsee.



Arja Nykäsen väitöstutkimus "Nitrogen dynamics of organic farming in a crop rotation based on red clover (*Trifolium pratense*) leys" tarkastettiin huhtikuussa Helsingin yliopistossa.

teksti: HANNU KASKINEN kuva: MTT:N ARKISTO

Maitotilan tuottavuus-kasvussa prosenttiliike

Suomen maitotilojen tuottavuuskasvu jäi 1990-luvulla noin prosenttiin, toteaa tutkija **Timo Sipiläinen** MTT:stä väitöstutkimuksessaan.

Sipiläinen tarkasteli maatalousneuvonnan tietoja kotieläintilojen säilörehun tuotannosta sekä MTT:n aineistoja kirjjanpitoliloilta. Jokaisessa aineistossa oli ajanjakso ennen Euroopan unioniin liittymistä 1995 ja sen jälkeen.



Sipiläinen on jatkanut aineistojen tarkastelua tutkimusjaksonsa jälkeen, ja huomasi kasvun kiihtyneen 2000-luvulla.

– Kun Suomi liittyi Euroopan unioniin, investointitukien ja muiden säädösten voimaan saaminen kaikihi hidastivat muutoksia. Tiloilla suuriin muutoksiin sopeutuminen vie ainakin pari vuotta, joten hyödyt eivät näy heti.

Tekniikka tehostaa

Sipiläinen havaitsi merkittävimmäksi tuottavuuskasvun osatekijäksi teknisen muutoksen, kuten kotieläin- ja kasvinjalostuksen sekä käytettävissä olevan tekniikan edistymisen.

EU-jäsenyys ei ainakaan heti vaikuttanut tehokkuuteen.

Mittakaava vaikutus nosti vain vähän maitotilojen tuottavuutta. Siten tilakoon kasvu ei sinänsä juuri lisännyt tuottavuutta tutkitulla ajanjaksolla.

Tuottavuusvaatimus kasvaa

Sipiläinen arvioi, että maitotilojen määrä alenee edelleen nopeasti, ja keskikoko kasvaa. Viime vuonna Suomessa oli alle 14 000 lypsykarjataloutta, keskimäärin tilalla oli yli 20 lehmää.

– Kehitys on samanlaista kaikkialla. Ihmisten palkka- ja vapaa-aikavaatimukset kasvavat, myös viljelijöillä. Työn tuottavuuden pitäisi siis kasvaa jo siksi, että saa paremman palkan tehdyille työtunneille, Sipiläinen huomauttaa.

Tutkijalla ei ole yhtä vastausta viljelijälle, joka haluaa nostaa tilansa tuottavuutta.

– Jokainen joutuu katsomaan oman tilansa kehityskohteet kotieläin- ja rehu-tuotannon vinkkelistä. Yrityskoon kasvattaminen, erikoistuminen tai sivutienestit lienevät vaihtoehtoja.

Timo Sipiläisen väitöstutkimus ”Components of productivity growth in Finnish agriculture” tarkastettiin maaliskuussa Helsingin yliopistossa.

teksti: MINNA NURRO kuva: Landsat TM5

Sademetsän kasvilajisto selviää satelliittikuvasta

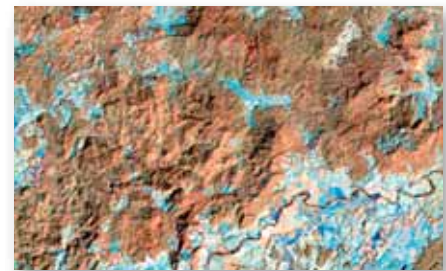
Läpitunkemattoman sademetsän kasvilajiston alueellista vaihtelua voidaan arvioida satelliittikuvien perusteella.

Erikoistutkija **Sirpa Thessler** MTT:stä yhdisti väitöstutkimuksessaan Amazonasin alankosademetsissä tehtyjä maastohavaintoja satelliittikuva-analyyysiin, ja onnistui ennustamaan myös tutkimattomien alueiden kasvilajiston vaihtelua.

Alueiden välisten lajistollisten erojen tunteminen on tärkeää trooppisten sademetsien suojelun sekä maankäytön suunnittelun ja ohjauksen kannalta.

Sävy kertoo vaihtelusta

Satojen kasvilajien maastohavainnot tiivistettiin tilastollisesti kolmeen ulottuvuuteen, niin että satelliittikuvilta ennustettu lajistovaihtelu pystyttiin esittämään yhtenä karttana.



– Maastohavaintojen ja satelliittikuvien sävyarvojen välillä vallitsee tilastollinen yhteys, joten kuvat kertovat kasvilajiston vaihtelusta, Thessler toteaa.

Tutkijan käytettävissä oli maastohavainnot Ecuadorista, Perusta ja Costa Ricasta yhteensä 47 neliökilometrin laajuudelta: niiden perusteella hän ennusti 4 100 neliökilometrin suuruisen alueen kasvilajiston.

Naapuri on luotettava

Tutkimuksessa selvisi lisäksi, että metsien inventoinnissa yleisesti käytetty ”k lähimman naapurin menetelmä” antaa luotettavaa tietoa myös sademetsistä.

Menetelmässä tarkastellaan satelliittikuvan yksittäistä pikseliä ja verrataan sitä sävyarvoiltaan lähimpiin pikseleihin, joilta on olemassa maastohavaintoja. Kirjaink viittaa naapurien lukumäärään.

Tunnettujen naapuripikselien perusteella voidaan ennustaa tarkasteltavalta pikselialueelta esimerkiksi kasvillisuusluokka tai jokin muu lajistokoostumuksen indikaattori.

Sirpa Thesslerin väitöstutkimus ”Remote sensing of floristic patterns in the lowland rain forest landscape” tarkastettiin maaliskuussa Turun yliopistossa.

Kyyttö ja muuta maalaiselön ihmeitä

MTT:n perustama esittelypuisto Elonkierto tuo monia maalaiselämään ja alkutuotantoon liittyviä asioita käsin kosketeltaviksi.

MTT ja Elonkierto juhlivat yhdessä pyöreitä vuosia. Juhlakesänä puistossa on monenlaisia tapahtumia. **Tervetuloa Joki-osiin - Elonkiertoon on vapaa pääsy!**

