

2/2008

MTT ELO

asiakaslehti

**Tulokaslajit
vaanivat rajoilla**

s.12

**Monialaisuus
tuli maaseudulle**

s.18

**Hunajasta
juoksevaa**

s.21

**Tutkimusohjelma
tahkoaa ruuasta
terveyttä**

s.4

kuva: TAPIO TUOMELA

Eläköön hyvä maku!

Olen törmännyt monenlaisiin mielipiteisiin siitä, millaista on hyvä ruoka. Yksi puhuu täysin ehdottomasti: ”En suostu syömään mitään kevyttuotteita. Leivälleni laitan voita, syön surutta silavaa ja juon punaista maitoa. Elän ja voin hyvin”. Ja varmasti hän voikin. Tunnen myös monia, jotka ovat heränneet keventämään ruokavaliotaan vasta siinä vaiheessa, kun pötköttävät sairaalan sängyssä liuotushoidossa.

Toinen puhuu yhtä suurella päätöksellä: ”Suostun käyttämään pelkästään kevyttuotteita. Rasvainen ruoka on minulle kauhistus. Onneksi nykyään on saatavilla kevytversio kaikista elintarvikkeista.” Varmasti näinkin voi elää – ei sen väliä, vaikka tulee vedettyä höplästä. Moni tuote ratsastaa kevyt-nimikkeellä, ja vain suurenuslasilla on purkin pohjasta luettavissa, että tuotteen sokeripitoisuus saattaa olla hyvin korkea, vaikka rasvaa on vähemmän.

Kolmas kaveri vannoo ruuan kokemuksellisuuden nimiin. Hän on hurahtanut huippukokkien luomuksiin, ja kertoo silmät pyöreinä ihmekokki Ferran Adriänistä, joka toteuttaa työssään dekonstruktivistista molekyyli gastronomiaa. Siinä raaka-aineiden perinteisiä tekstuureja, muotoja ja lämpötiloja muunnellaan. Tehdään vaahtoja, geelejä ja kaasuja. – Mahtavaa, ruoka-käsite laajenee. Mutta kotikeittiöön en geelejä ja vaahtoja vielä ottaisi.

Lapsista joka toinen tahtoo syödä pelkästään makaronia ja jauheliihakastiketta. Herkkuruokia ovat pitsat ja hampurilaiset. Niitä tenavat voisivat popsia suihinsa loputtomasti, jos vanhemmat eivät pakottaisi kullannappujaan syömään salaattia, vihanneksia, kasviksia ja ylipäättään tavallista kotiruokaa – tuota nykyisten kauhistusta.

Kaikista ääripäistä voidaan poimia jotain hyvää kultaisella keskitiellä. Huippukokin loihtima erikoinen ateria saa sydämeni laulamaan. Tykkään syödä pikaruokaa ja myös tirripaistia nuotiolla. Juustoista valitsen aina rasvaisen version ja kartan kevyttuotteita. Uskon silti ruokavalintojen terveysvaikutuksiin, mutta harkittuihin sellaisiin. Jos tuttavallani on ongelmia kolesterolin kanssa, kehotan valitsemaan luotettavasti tutkitun terveysvaikutteisen tuotteen, joka ei ole humpuukia ja joka maistuu hyvälle. Eläköön hyvä maku!

Ulla Jauhiainen
päätoimittaja



2/2008

MTT ELO

asiakaslehti
MTT ELO 2/2008

Maa- ja elintarviketalouden
tutkimuskeskuksen asiakaslehti
1. vuosikerta
ISSN 1797-7312 (painettu)

Tilaukset:

Säde Suonpää, MTT,
puh. (03) 4188 2219 tai
viestinta@mtt.fi

MTT ELO netissä:

www.mtt.fi/elo

Julkaisija:

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

Päätoimittaja: Ulla Jauhiainen, MTT

Toimitussihteeri: Minna Nurro,

Viestintätoimisto Lumitähti

Kannen kuva: Yrjö Tuunanen

Layout ja taitto: ID BBN

Materiaalit:

Kannet, Novatech Gloss 250 g/m²

Sisus, Novatech Satin 135 g/m²

Paino: Forssan Kirjapaino Oy

Valmistettu Novatech 135 ja 250 g/m²-paperille, jolle on myönnetty EU:n ympäristömerkki rek.nro FI/11/1


Sisältö:
Pääkirjoitus

Ruoka on makuasia, tuumi
Ulla Jauhiainen.

Sivu 2

Hyvinvointia ruuasta

MTT:n tutkimusohjelmassa kehitetään
terveellisiä elintarvikkeita.

Sivu 4

Perunan peptidit

Perunassa voi piillä hyödyllisiä
bioaktiivisia yhdisteitä.

Sivu 8

Ravintoprofessori

MTT:n uusi professori Raija Tahvonen
aukoo ravitsemuksen saloja.

Sivu 10

Tulokkaat asemissa

Pohjoinen maatalous on altis
tulokaslajien haitoille.

Sivu 12

Kolumni

Matti Mäkelä pohtii
kuntakeskusten kohtaloa.

sivu 15

Climate Bonus

Ilmastoystävällisistä valinnoista voi
jonain päivänä saada bonusta.

Sivu 16

Menestyksen eväät

Maaseutuyrittäjän on
mukauduttava muutokseen.

Sivu 18

Cool kasvihuone

Suomalaiskeksintö on valmis
maailmanvalloitukseen.

Sivu 20

Hunajaista

Tutkimushanke laittaa
hunajan juoksemaan.

sivu 21

Terve, kala!

Terveys on kalanjalostuksen
keskeinen tavoite.

Sivu 22

Häkki jää historiaan

MTT on tutkinut kanojen
uusia tuotantoympäristöjä.

Sivu 24

110 syytä bilettää

MTT juhlii synttäreitään elokuussa.

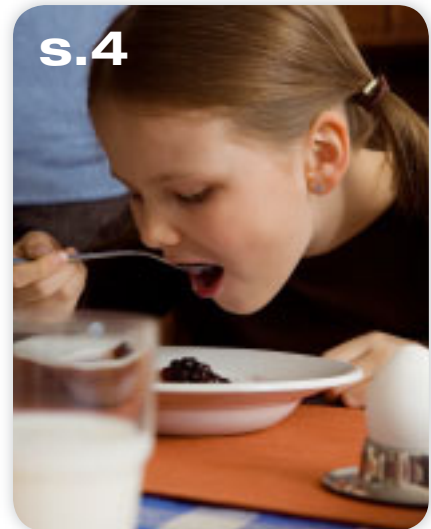
Sivu 26

Lyhyesti

Sivu 27

Väitöstutkimuksia

Sivu 31


S.4

kuva: YRJÖ TUUNANEN


s.21

kuva: TARJA OLLIKKA

Terveysruualla kansansairaudet kuriin

teksti: HANNU KASKINEN kuvat: YRJÖ TUUNANEN



Hyvinvointia ruuasta -tutkimusohjelmassa tutkitaan suomalaisia raaka-aineita, joista yritykset voivat kehittää terveyttä edistäviä elintarvikkeita. Toistaiseksi MTT on käynnistänyt kolme hanketta: BioWell, Biotalous ja Bam.

Ruokakeksinnöillä ja ateriamalleilla yritetään vähentää ylipainoa, tyypin kaksi diabetesta, sydän- ja verisuonitauteja sekä Alzheimerin tautia.

Tavoite on myös kohentaa elintarvikkeiden turvallisuutta tehostamalla elintarvikeketjun tuotantoprosesseja. Esimerkiksi maidon ja lihan laatua varmistetaan tutkimalla lehmän perimää.

Myös ihmisten kulutustottumuksiin yritetään vaikuttaa. Taloustutkijat selvittävät, voiko terveyselintarvikkeiden hintaa alentaa vaikkapa porrastamalla arvonlisäveroa tai haittaverottamalla runsasrasvaisia tai -sokerisia elintarvikkeita.

Ratkaisuja haetaan oikeisiin ongelmiin

Hyvinvointia ruuasta -tutkimusohjelma perustuu punnittuun ajatukseen, että oikealla ravitsemuksella pystytään ehkäisemään yleistyviä kansansairauksia.

Vuosina 2008–2012 toteutettavan ohjelman talousarvio on kolme miljoonaa euroa. MTT odottaa saavansa puolet rahoituksesta ulkopuolelta, osan ulkomailta. Ohjelmaa koordinoiva professori, tutkimuspäällikkö **Hannu J. Korhonen** MTT:stä arvioi rahoitustavoitteen toteutuvan.

– Ensi vuonna lienee käynnissä kymmenkunta hanketta. Ne ovat kaikki tarpeellisia, mutta joukosta nostetaan muutama kärkihanke, joihin satsataan muita

Bam BioWell Biotalous

enemmän, hän ennakoi.

Tutkimusohjelman etenemistä haittaa se, että Suomessa ei nyt ole laajaa elintarviketutkimuksen rahoitusohjelmaa, joten rahoituksen haku on työlästä. Onneksi hyviä tutkimusideoita riittää.

– Tuotteistettavat tutkimusideat kiinnostanevat rahoittajia myös jatkossa, koska tavoite on löytää ratkaisumalleja käytännön ongelmiin.

Joissakin hankkeissa aiotaan edetä terveystietämäänsä asti. Sellaista saa käyttää tutkittu elintarvike, josta on luotettavasti osoitettu, että sen käyttö edistää terveyttä.

Vuosittaisiksi henkilötyövuosiksi on ajateltu ainakin viittätoista.

Biomolekyylit yksin ja yhdessä

Hannu J. Korhonen pohjustaa, että proteiinihydrolysaatit ja peptidit ovat ohjelmassa tutkittavia keskeisiä biomolekyylejä. Proteiinihydrolysaatti on entsyymien avulla hajotettu proteiini. Peptidi taas on proteiinia pienempi aminohappoketju.

Proteiinihydrolysaattien ja peptidien keskeisiä suomalaisia lähteitä ovat maito, kananmuna, hernekasvit, kaura ja peruna. Näillä biomolekyyleillä voinee hillitä ylipainoa ja tyyppin kaksi diabetesta.

Toinen keskeinen tutkittava löytyy fenolihydristeistä, joilla voitaneen vaikuttaa Alzheimerin tautiin ja tyyppin kaksi diabetekseen. Fenolihydristeiden pääläh-

teet ovat viljeltyt ja luonnonvaraiset marjat sekä viljakasvit. Eniten fenolihydristeitä on marja-aroniassa.

– Ensiksi selvitetään, mitä kannattaa tutkia. Esimerkiksi peptideillä ja fenolihydristeillä voi olla sekä vastakkaisia että toisiaan tukevia ominaisuuksia. Sama koskee peptidejä ja lipidejä, Korhonen sanoo.

BioWell vie kohti keventäviä eväitä

Tutkimusohjelmaan kuuluva **BioWell**-hanke (Bioaktiiviset yhdisteet painonhallinnassa ja kakkostyyppin diabeteksen ennaltaehkäisyssä) hyödyntää MTT:ssä aiemmin kehitettyjä menetelmiä peptidien ja fenolihydristeiden tuottamiseksi. Lisäksi hankkeessa tutkitaan proteiineja.

– Menetelmät ovat valmiina. Tänä vuonna valmistunevat lisäksi solututkimukset. Solumalleista katsomme valittujen biomolekyyliden erillisiä ja yhteisiä vaikutuksia merkkiaineisiin, erikoistutkija **Anne Pihlanto** kertoo.

Solumalleista voi ennustaa yhdisteiden vaikutuksia kylläisyyteen ja kakkostyyppin diabeteksen riskitekijöihin, joita ovat tulehdukset ja oksidatiivinen stressi. Ensi vuonna jatketaan katsomalla, miten proteiinit ja peptidit kestävät ruuan sulatusentsyymejä.

BioWell sai MTT:ltä rahoitusta kolmeksi vuodeksi, kullekin vuodelle 50 000 euroa. Kun ensi vuonna on saatu tulokset



MTT:N TUTKIMUSOHJELMAT:

Mahdollisuuksien
maaseutu

Huomisen maatila

Fossiilisesta
uusiutuvaan energiaan

**Hyvinvointia
ruuasta**

Vastuullinen
elintarviketalous

Muuttuva ilmasto ja
maatalous

Vesistöystävällinen
maatalous

Geenivarojen
kestävä käyttö



kuva: MTT:n ARKISTO



yhdisteiden testaamisesta, hankkeeseen odotetaan mukaan myös yrityksiä.

– Hankkeen yksi tavoite on tuoteinnovaatiot. Testattuja yhdisteitä voidaan käyttää ainakin välipalatuotteissa, jogurteissa ja leivissä, Pihlanto asemoi.

MTT:llä on jo runsaasti perustutkimusta marja-aroniasta, maidosta, perunasta ja rypsiä. Näitä raaka-aineita Pihlanto toivoo yritysten haluavan soveltaa.

Biotalous tasoittaa tietä hittituotteille

MTT:n tutkija ja Kuopion yliopiston tutkimusjohtaja **Reijo Karjalainen** vastaa **Biotalous**-hankekokonaisuudesta ja bioaktiivisten yhdisteiden tuoteistamisen tutkimisesta.

– Biotalous luo edellytyksiä tuotteiden kehitykselle. Luomme tiedolliset ja taidolliset valmiudet tutkimalla pullonkauloja, jotta yritykset saisivat menestystuotteita, Karjalainen jäsentää.

Hankkeessa analysoidaan pieniä ja keskisuuria suomalaisia yrityksiä laajasti.

Vertailukohteena ovat kanadalaiset tutkimukset, joissa on kartoitettu bioaktiivisten yhdisteiden nivomista maatalouden jatkojalostukseen.

– Katsomme varsinkin sitä, minkä kokeiset firmat pystyvät hyödyntämään bioaktiivisia yhdisteitä joissakin tuotteissa.

Tutkimus- ja kehityshankkeet ovat kalliita ja työläitä, joten pk-yritysten on suuntauduttava erikoistuotteisiin, joissa kate on massamarkkinoita suurempi.

Karjalaisen mukaan Suomi on johtava maa probioottisissa tuotteissa. Esimerkkeiksi käyvät Gefilus- ja Benecol-tuotteet, jotka on kehitetty vankalla tutkimuksella.

– Bioaktiivisia yhdisteitä hyödynnetään myös kosmetiikassa. Siellä on valtavasti mahdollisuuksia, sillä kosmetiikkatuotteet ovat niin sanotusti korkean marginaalin tuotteita. Samaan sarjaan kuuluvat ravintolisät, Karjalainen täydentää.

Miten kuluttaja valitsisi fiksusti?

Taloustutkijat selvittävät myös, millä

perusteilla kuluttaja valitsee terveysvaikutteisia elintarvikkeita. Tutkijat kysyvät asennoitumista terveellisyyväittämiin ja herkkyyttä muuttava elintarvikevalintoja.

Lisäksi taloustutkijat päättävät, miten taloudellisilla ohjaukeinoilla ja sää-döksillä voi edistää terveysruokailua. Pää tavoite on vähentää niiden pitkäaikaisrauksien yleistymistä, jotka aiheuttavat sekä suuria inhimillisiä menetyksiä että yhteiskunnallisia kustannuksia. Keskeistä on tuottaa uutta tietoa painonhallinnasta.

MTT satsaa kolmivuotiseen Biotalous-hankkeeseen 60 000 euroa, ja sama summa pitäisi kertyä vuosittain muista lähteistä, kuten alueellisista EU-hankkeista. Reijo Karjalaisen mukaan vuosi 2008 on pitkälti kulunut MTT:n ulkopuolisten rahoituslähteiden hankinnassa.

Biotalous työllistää ainakin kolmen henkilötyövuoden verran MTT:n tutkijoita. Lisäksi hankkeessa on monen tutkimuslaitoksen ja yrityksen tutkijoita. Suoraan mukana on viisi kotimaista ja kolme ulkomaista yritystä.



Bam pakkaa yhdisteet kestäviin kapseloihin

Tutkija **Pirjo Rantamäki** on paneutunut viime vuodesta alkaen **Bam**-työnimellä kutsuttavaan hankkeeseen (Biologisesti aktiivisten molekyylien ja probioottien vaikutusten tehostaminen uusilla tekniikoilla). Rantamäki olettaa, että kaksivuotinen tutkimus saa jatkorahoitusta.

MTT:ssä on etsitty biologisesti aktiivisia ja terveyttä edistäviä yhdisteitä ja bakteereita. Tarkoitus on suojata aineet ja mikrobit siten, että ne eivät hajoaisi elintarvikkeiden prosessoinnissa eivätkä säilytysaikana, vaan säilyisivät elintarvikkeessa mahdollisimman pitkään. Parhaimmillaan ne vapautuisivat oikeassa kohtaa ihmisen ruuansulatuskanavaa.

– Myös maku on tärkeä. Esimerkiksi monet marjojen flavonoidit ovat kitkeriä yhdisteitä, ja pyrimme peittämään kitkeryyttä mikrokapseloinnilla. Se näyttää olevan soveltuvuin tekniikka, joten olemme keskittyneet siihen, Rantamäki kertoo.

Bam-hankkeessa testataan muun

muassa aiemmissa hankkeissa aktiivisiksi todettuja yhdisteitä. MTT sai marraskuun alussa ensimmäisen oman mikrokapselointilaitteensa. Toiseenkin on luvattu rahoitus.

Kapseloituja bioaktiivisia yhdisteitä, kuten monityydyttymättömiä rasvahappoja, vitamiineja, peptidejä tai marjojen flavonoideja voitaneen lisätä maito- ja leipomotuotteisiin, eineksiin tai juomiin. Uutuustuotteiden pitäisi olla sekä entistä makeisampia että terveellisempiä.

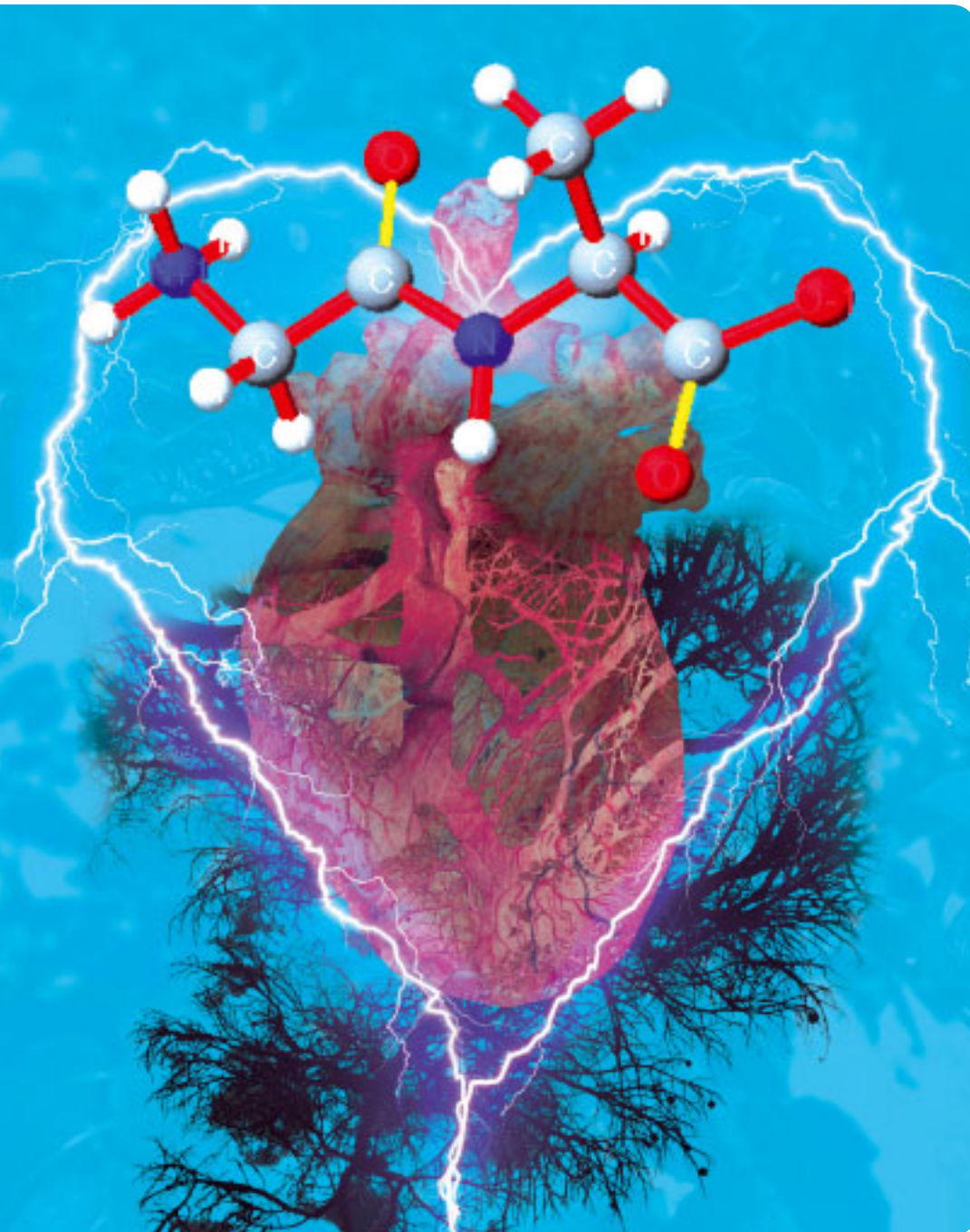
Bam-hankkeen pääkumppani, Enitaa-korkeakoulu, löytyi Ranskan Nantesista. Rantamäki on käynyt siellä opettelemassa kapselointitekniikoita, ja odottaa ranskalaistutkijan vastavierailua Jokioisille.

Kolmen jo käynnistyneen hankkeen lisäksi on viriämässä **Marjasta moneksi** -tutkimushanke, joka sai syksyllä rahoitusta Tekesiltä. Siinä selvitetään tutkija Pirjo Mattilan johdolla suomalaisten marjojen terveysominaisuuksia.

Tutkimus jahtaa perunan peptidejä

teksti: MINNA NURRO kuva: TARJA BROLA

Tuiki tavallinen peruna saattaa sisältää sydän- ja verisuonitauteja ehkäiseviä peptidejä. MTT:n tutkijat ovat löytäneet perunasta lupaavia proteiineja, joiden rakennetta pitäisi päästä tutkimaan tarkemmin.



MTT ryhtyi muutama vuosi sitten selvittämään teollisuuden aloitteesta, löytyisikö perunateollisuuden prosesseissa yli jäävästä massasta elintarviketuotannossa hyödynnettäviä ainesosia.

Peruna on suurimmaksi osaksi tärkkelystä, mutta sisältää myös varastoproteiineja. Ne muodostuvat erilaisista aminohapoista, joiden yhdistelmiä kutsutaan peptideiksi. Ne vapautuvat perunassa proteiinin autolyysin eli itsestään hajoamisen avulla.

Tutkimus päätettiin kohdistaa perunan peptideihin, koska joidenkin peptidien tiedetään vaikuttavan ihmisen verenpaineen säätelyjärjestelmään.

Ainutlaatuista tutkimusta

MTT:n erikoistutkija **Anne Pihlanto** kertoo, että tutkimuksessa käytettiin mallina kahta tripeptidiä: valiini-proliini-proliini (VPP) ja isoleusiini-proliini-proliini (IPP). Ihmisen elimistössä ne estävät verenpainetta kohottavan entsyymin eli ACE:n toimintaa, ja alentavat siten sydän- ja verisuonitautien riskiä.

– Myös muita sydän- ja verisuonitauteihin vaikuttavia peptidejä on olemassa, mutta VPP:llä ja IPP:llä on tehty paljon kliinisiä kokeita. Niitä on esimerkiksi Valion Evolus-tuotteissa, Pihlanto taustoittaa.

Hän arvelee, että perunan peptidikoostumusta ei ole aiemmin tutkittu missään.

Vuosina 2005–2007 toteutetun tutkimushankkeen päärahoittaja oli Tekes, ja kokonaisbudjetti noin 320 000 euroa. MTT sai tutkimukseen yhteistyökumppaniksi Helsingin yliopiston sekä yrityspartnereiksi Ravintoraision ja Pohjoisen Kantaperunan.

Kiinnostavia proteiineja

Tutkimusaineistona oli kahdesta sadosta saatuja ja eri lajikkeita edustavia perunoita, jotka oli viljelty eri tavoin, nostettu eri vaiheessa kasvukautta ja säilytetty eri tavoin.

Pestyt ja kuoritut perunat jaettiin kolmeen jakeeseen: kuoreen, alakerrokseen ja ytimeen. Sen jälkeen eri jakeista uutetut proteiinit tunnistettiin kaksisuuntaisella elektroforeesilla ja massaspektrometrilla.

– Analyyseissä löytyi potentiaalisia substraattiproteiineja, mutta niistä vapautuneita peptidejä ei saatu tunnistettua perinteisillä kromatografisilla menetelmillä. Peptidit pitäisi saada eristettyä riittävän puhtaina ja ne pitäisi pystyä karakterisoimaan tarkemmin, Pihlanto toteaa.

Ikä lisää hajoamista

Tutkimuksessa havaittiin, että varasto-proteiinien autolyysi peptideiksi riippui perunan iästä. Autolyysi lisääntyi perunoiden säilytyksen aikana ja eniten sitä tapahtui juuri ennen itämistä. Se kohosi kaikissa tutkituissa jakeissa, mutta eniten perunan ytimessä.

– Se voisi viitata siihen, että perunan ytimessä on entsyymiä, joka hajottaa proteiineja peptideiksi. Peruna ilmeisesti käyttää niitä hyväkseen itämisprosessissa, Pihlanto arvioi.

Jatkoa seuraa?

Perunan peptiditutkimukselle haetaan parhaillaan jatkorahoitusta. Tavoitteena on saada peptidit tunnistettua, jotta selviäisi, kätkeekö peruna sisäänsä ACE:n estäjiä, jotka vaikuttavat sydän- ja verisuonitautien riskiin. Tätä on tarkoitus tutkia kliinisillä kokeilla.

Jos perunan peptidit osoittautuvat terveysvaikutteisiksi yhdisteiksi, etenkin vanhat potut nousevat uuteen arvoon. Pihlanto huomauttaa, että perunaan voitaisiin lisätä bioteknisiä keinoja proteiineja, jotka rikastaisivat sen toivottuja peptidejä.

– Yksi tulevaisuuden konkreettinen tuotesovellus voisi olla esimerkiksi sydänystävällinen perunalaatikko, hän miettii.



kuva: MARKKU WIIK

Stressattu peruna torjumaan bakteereja?

Peptidien lisäksi peruna kätkee sisäänsä muitakin mielenkiintoisia yhdisteitä. Sellaisia ovat esimerkiksi glykoalkaloidit, jotka suurina pitoisuuksina ovat ihmiselle myrkyllisiä. Mutta entä pieninä?

Kasvi tuottaa glykoalkaloideja selvitäkseen erilaisista stressaavista tilanteista. Perunaa stressaavat muun muassa tuholaiset, taudit sekä kasvukauden poikkeukselliset sääolot.

Tutkija **Veli-Matti Rokka** MTT:stä kertoo, että glykoalkaloidien on todettu estävän esimerkiksi salmonella- ja listeria-bakteerien sekä sairaalabakteerina tunnetun MRSA:n kasvua.

– Tomaatin glykoalkaloidin, tomatiinin, on havaittu alentavan veren kolesterolipitoisuutta, ja tietyt glykoalkaloidit pystyvät estämään syöpäsolujen kasvua, Rokka lisää.

Perunan glykoalkaloideja on useita erilaisia: viljelyssä perunoissa suurin osa on solaniinia ja kakoniinia, mutta villeissä perunalajeissa kirjo on huomattavasti laajempi. Glykoalkaloideja on erityisesti kasvin vihreissä osissa, kukissa ja marjoissa. Mukulassa niitä on eniten kuoreessa ja sen alla olevassa kerroksessa.

Helsingin yliopisto ja MTT ovat kehittäneet glykoalkaloidien analyysimenetelmiä ja tutkineet perunahybridien yhdisteitä. Hanke on herättänyt kiinnostusta sekä kotimaassa että kansainvälisesti.

– Olisi mielenkiintoista selvittää, kuinka paljon perunateollisuuden sivuvirroista voisi eristää solaniinia ja kakoniinia ja tutkia, mitä käyttömahdollisuuksia niillä voisi olla, Rokka hahmottelee.

MTT:n genomisen ravitsemuksen professori Raija Tahvonen haluaa selvittää, mikä tekee ruuasta terveellistä.



Ravitsemustutkija menee metsään

Terveellisiä elintarvikkeita ja terveellistä ruokavaliota tutkiva Raija Tahvonen hakee polyfenolit ja vitamiinit metsästä keuhonakin marjavuotena.

MTT:n uusi genomisen ravitsemuksen professori Raija Tahvonen on tottunut puhumaan hyvän ravinnon puolesta. Kuitujen ja oikeanlaisten rasvojen vaikutuksista tiedetään jo aika paljon, mutta vähitellen tutkimus alkaa myös saada selville, mihin ne perustuvat.

– Se on hyvä, sillä monet tarvitsevat järkipäisen perusteen ravintotottumus-

ten muutokselle, Tahvonen sanoo.

Ravinto säätelee geenien toimintaa. Esimerkiksi erilaiset rasvat vaikuttavat aineenvaihduntaa ohjaileviin geeneihin eri tavoin - siksi elimistö polttaa hyvää, pehmeää rasvaa energiaksi, mutta varastoi huonoa, kovaa rasvaa.

Hyvät rasvat ovat tärkeässä osassa myös siinä, miten tehokkaasti immuunijärjestelmä pystyy vastustamaan syöpää tai flunssaa.

Räätälöityä ravintoa?

Geenit ja ravitsemus kohtaavat myös toisessa mielessä: jokaisella on yksilö-

linen, perimänsä sanelema valmius hyödyntää ravintoaineita.

Jotkut ovat esimerkiksi taipuvaisia lihomään leptiini-geenin vian tai leptiini-reseptorigeenissä olevan virheen takia. Leptiini ”kertoo” ihmisen energiatasapainon säätelysystemille varastoenergian määrästä.

Jo nyt on periaatteessa mahdollista räätälöidä ihmiselle perimän mukainen ravitsemus, ja tulevaisuudessa sitä ehkä voidaan käyttää laajemmin hyväksi. Tahvosen mukaan saatamme joskus taistella ravinnon avulla jopa muistisairauksia vastaan syömällä esimerkiksi sopivia marjasekoituksia.

Tyrnimarja kiinnostaa

Kesäkuussa MTT:n professoriksi nimitetty Raija Tahvonen tuli tuttuun tutkimuskeskukseen. Hän työskenteli Jokioisissa jo 1980- ja 1990-luvuilla yhdeksän vuotta kivennäis- ja hivenainetutkijana.

Nykyiseen virkaansa hän siirtyi Turun yliopiston funktionaalisten elintarvikkeiden kehittämiskeskuksesta. Siellä hän toimi viime vuosina Seinäjoen yksikön tutkimusjohtajana.

Yhdessä hänen vetämistään projekteista tutkittiin tyrniseosen terveysvaikutuksia. Flunssaa sillä ei estetty, mutta:

– Pari ruokalusikallista tyrnimarjasetta päivässä näytti kuitenkin tehostavan immuunijärjestelmää. Tämä ilmeni tulehdukset ilmaisevan CRP-arvon laskuna. Saimme myös viitteitä siitä, että marja saattaisi ehkäistä virtsatietulehduksia.

Professorin mielestä tästä olisi mielenkiintoista jatkaa.

Geeneille suojaa

Tahvosta kiinnostavat erityisesti energia-aineenvaihduntaan ja immuunijärjestelmään liittyvät asiat.

Parhaillaan hän sovitaa tekemisiään MTT:n viisivuotiseen Hyvinvointia ruuasta -tutkimusohjelmaan.

Tutkimusohjelmassa ovat esillä esimerkiksi polyfenolit eli fenolihydriidit, joita saadaan muun muassa marjoista ja viljoista.

– Kasvit puolustautuvat niiden avulla tuholaisia ja tauteja vastaan, ja esimerkiksi mustikan väriaineen tiedetään suojaavan myös ihmisen geenejä ja aivojen rakenteita hapettumiselta ja vaurioitumiselta, Tahvonen kertoo.

Läskiruokaa juhlapyhinä

Omassa ruuanlaitossaan ravitsemustieteen asiantuntija käyttää kotimaista rypsiöljyä. Siitä löytyvät esimerkiksi tärkeät omega-6- ja omega-3-rasvahapot.

– Öljyä kuuluu kasvien vakkauksessa ja salaattinkastikkeena, mutta leivän päälle en laita mitään rasvaa. Tosin suklaakakuun ja pullaan käytän voita, kun niitä pari kolme kertaa vuodessa paistan, hän paljastaa.

– Ravintoasioista tuli varmaan keskusteltua silloinkin, kun lapset olivat pieniä. Sukulegenda mukaan keskimäinen valisti mummia alle kouluikäisenä, että ”meillä syödään voimaruokaa arkisin ja läskiruokaa joskus juhlapyhinä”. Voimaruoka-sana vetosi pikkupoikiin.

Kokonaisuus tärkeää

Rasvapuheista huolimatta Tahvonen muistuttaa, että yhden asian korjaaminen ruokavaliossa ei tee autuaaksi. Kokonaisuuden pitää olla kunnossa kuituineen, hivenaineineen ja vitamiineineen.

– Elimistön toiminnan säätelyaineita tarvitaan valtava määrä, joten ravinnon on oltava monipuolista, hän sanoo.

Silti ainoa ravintolisä, jota hän suosittelee suomalaisille ja nimenomaan talvikuukausiksi, on D-vitamiini. Eikä maistuva ja terveellinen ruokakaan kaikkeen riitä.

– Ihmisen hyvinvointiin kuuluvat myös muun muassa liikunta, lepo ja ihmissuhteet.



nimi:

Raija Tahvonen

syntyi:

1953 Orimattilassa

asuu:

Jokioisissa pienessä omakotitalossa

koulutus:

MMK 1979 Helsingin yliopisto, FT 1995 Turun yliopisto

perhe:

Eronnut, kolme aikuista lasta

harrastukset:

Marjastus, sienestys, viherkasvien ja puutarhan hoito

erityistä:

Ennätyssaalis puolukoita toissa kesältä, 120 litraa. Intohimoinen marjastaja harmittelee sitä, että kunnan poimureita ei nykyään saa Suomesta. Käyttää metallipiikkistä ja vähän tavanomaista leveämpää poimuria. Harrastuksesta ovat tyytyväisiä myös ystävät ja sukulaiset, jotka pysyvät marjoissa.

teksti: PÄIVI HAAVISTO

Uudet kasvintuhoojat kärkkyvät rajoilla

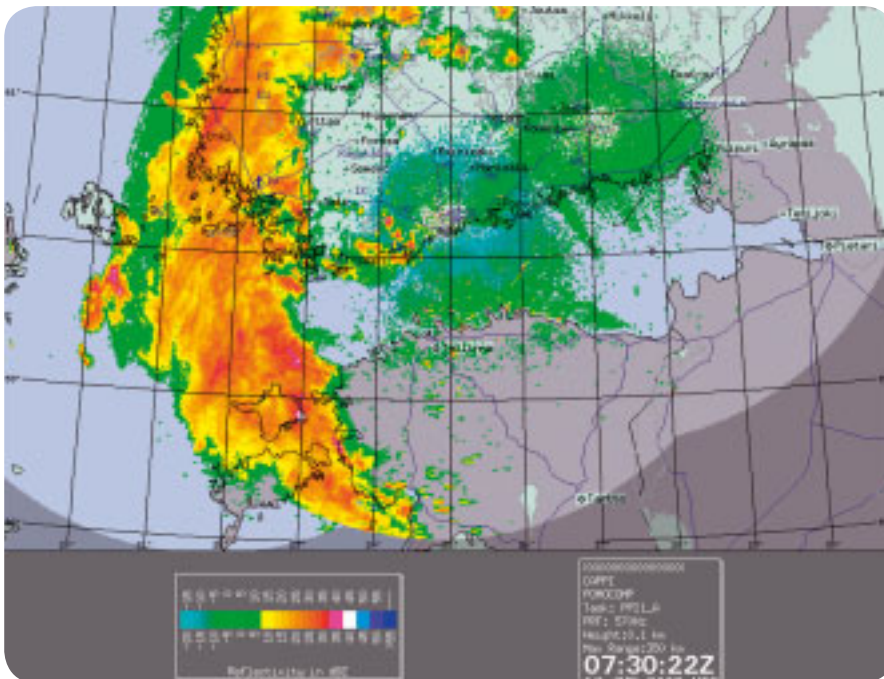
kuva: SAKARI RAISKIO



Valtavan kokoinen espanjansiruetana on madelut maahan Ahvenanmaan saariston kautta.

Ilmavirtojen mukana Suomeen surffaavat hyönteiset näkyvät tutkakuvasa vihreinä läiskinä.

kuva: ILMATIETEEN LAITOS



Kansainvälisen kaupan lisääntyminen ja ilmaston lämpeneminen tuovat Suomeen uusia kasvintuhoojia. Vastatoimia tarvitaan, sillä maailman pohjoisin maatalousalue on erityisen altis tulokaslajien haitoille.

Sienitaudit ovat jo lisääntyneet, ja varsinkin kasvihuoneisiin saapuu taimien mukana vuosittain uusia tauteja ja tuholaisia. Viime kesänä uutisoitiin espanjansiruetanoista, jotka tuhosivat mansikkaviljelyksiä Ahvenanmaalla.

Erikoistutkija **Kari Tiilikkala** MTT:stä toteaa, että tulijoista ei todellakaan ole pulaa.

– Ilmastonmuutokseen sopeutumista tutkittaessa on havaittu, että Suomessa tarvitaan valvontajärjestelmä, joka ilmoittaa tulokasilanteesta luotettavasti. Se antaisi pohjaa myös biologisen torjunnan kehittämiselle, hän painottaa.

Tiilikjalan mukaan on tärkeää, että esimerkiksi siemenperunan ja marjakasvien taimien terveen materiaalin tuotantoa ei ajeta Suomessa alas. Myös kotimaista kasvinjalostusta on tuettava.

Kauppa kuljettaa

Haittaeliöiden reitti on yhä useammin kansainvälinen kauppa. Tuonnin kasvu tuo erityisesti kasvien lisäysaineiston mukana kulkeutuvia tauteja ja tuholaisia. Myös matkamuiistikasvit ja internetistä tilatut siemenet lisäävät riskejä.

Ilmateitse tuulien mukana kulkee taudinaiheuttajien itiöitä, ja hyönteismassojen liikkuminen näkyy jopa tutkassa.

Levinneisyysreiteiksi luokitellaan meillä erikseen itäinen reitti Kannaksen kautta ja saaristoreitti Ahvenanmaan kautta. Idästä on tullut perunan koloradonkuoriainen ja saaristoreittiä on käyttänyt espanjansiruetana.

Talvi ei enää suojaa

Tähän asti kylmät talvet ovat pysäyttäneet monen lajin leviämisen, mutta ilmaston muuttuminen heikentää vähitellen tätä luontaista suojaa.

Tiilikkala sanoo, että tulokaslajeilla tarkoitetaan yleispuheessa sekä luontaisesti lähialueilta leviäviä tulokaslajeja että ihmisen apua leviämiseensä tarvitseviä vieraslajeja. Ne voivat olla kasvitauoja, kasvituholaisia, rikkakasveja tai viljelykasveja.

Suurin osa Suomen lajistosta onkin tulokkaita. Alkuperäislajeiksi kutsutaan ainoastaan heti jääkauden jälkeen tulleita lajeja.

Heikko puskuriverkosto

Suurin osa MTT:n kasvinsuojelututkimuksesta on kohdistunut tulokaslajeihin.

kuva: Kuvaliiteri/JOUKO VUORINEN

– Ne ovat aiheuttaneet ongelmia aina tultuaan ja joskus nousseet merkittäviksi kasvintuhoajiksi. Yksi esimerkki on tuontisiemenen mukana tullut peruna-anke-roinen, kertoo Tiilikkala.

Hänen mukaansa pohjoinen alueemme on sikäli altis uusien tulokaslajien haittoille, että täällä on vähän eliölajeja. Luontaisia vihollisia ei löydy ainakaan nopeasti, sillä lajien puskuriverkosto puuttuu.

MTT:ssä suunnitellaan parhaillaan tutkimusta, jossa kartoitetaan ”rajoilla odottelevat” tulokkaat, niiden riskit ja mahdolliset luontaiset viholliset.

Biologista torjuntaa lisää

Biologisen torjunnan vaihtoehtoja on haettava entistä enemmän, koska vain siten Suomi voi säilyttää tulevaisuudessa puhtaiden elintarvikkeiden imago- ja laatuedun. Toistaiseksi käytämme torjunta-aineita selvästi vähemmän kuin Keski-Euroopan maat.

– Ennakointi on tärkeää, sillä alle viiden vuoden ei voida kehittää toimivaa biologista ratkaisua millekään kasvintuhojalle, Tiilikkala sanoo.

Tutkimustietoa luonnoneliöistä tarvitaan lisää. Hyötyeliötkään eivät ole riskitön ratkaisu, vaan niiden edut ja haitat on tunnettava.

Tietoa tarvitaan myös siitä, miten hyödylliset eliöt itse hyötyvät ilmastonmuutoksesta: esimerkiksi mitkä hyönteisiä tuhoavat sienet lisääntyvät kosteuden lisääntyessä, tai paraneeko loisten ja petopunkkien talvehtiminen sään lämmetessä.

Mansikalla useita tuholaisia

Erikoistutkija **Tuomo Tuovinen** MTT:stä kertoo, että esimerkiksi mansikalla viime vuosina runsastunutta uurrekorvakärsäkästä voitaisiin ehkä torjua loisankeroisten avulla.

Uurrekorvakärsäkkästä tiedetään joitakin esiintymiä. Se on tullut ensin kasvihuoneisiin mansikantaimien mukana Keski-Euroopasta, jossa se vaivaa erityisesti viiniköynnöksiä. Meillä se voi voittaa pahoin myös pensasmustikkaa ja muita monivuotisia kasveja. Toukka tuhoaa juuristoa ja aikuinen syö lehtiä.

Keskieurooppalaisten mansikantai-



Alun perin koristekasviksi tuotu jättiputki valtaa nopeasti elintilaa luonnonvaraiselta kasvustolta.

mien mukana on vaarana saada myös mansikkakirvaa. Sitä pelätään, koska se pystyy levittämään virustauteja, joita Suomessa ei ole.

– Espanjansiruetana on Ruotsissa jo iso ongelma. Sille on keksittävä torjuntakeino; mahdollisesti koivutislettä voitaisiin käyttää. Etanan tulo maahan pitäisi estää eli taimia tai maata ei saisi kuljettaa saastuneilta alueilta.

Etelänjauhiainen hyökkää

Kasvihuoneissa ajankohtaisin tulokastuholainen on etelänjauhiainen. Sitä kulkeutuu tänne joulutähdissä, joita tuodaan EU:n alueelta ja Afrikasta. Se on karanteenituholainen, joka on hävitettävä ja josta on ilmoitettava kasvinsuojeluviranomaisille.

– Kolmen viime vuoden aikana etelänjauhiaista on tullut enemmän kuin aiempina vuosina, kertoo erikoistutkija **Irene Vänninen** MTT:stä.

Tuholainen on jo muodostanut torjunta-aineille vastustuskykyisiä kantoja. MTT:ssä tutkitaan loispistiäisten ja pe-topunkkien käyttöä aputorjujina.

Etelänjauhiaiselle kelpaavat isäntäkasviksi sadat kasvit. Joukossa on myös vihanneksia, kuten kurkku, tomaatti ja paprika.

– Lisävaarana on sen välittämä virustauti, joka iskee erityisesti tomaattiin, Vänninen sanoo.

Sienitaudit levittäytyvät

Phytophthora-suvun ensimmäinen tauti, perunarutto, on ollut Suomessa jo kauan. Tutkija **Päivi Parikka** MTT:stä kertoo, että suvun tauteja odotetaan lisää.

– Vuonna 1990 havaittiin, että Phytophthora cactorum -lajin aiheuttama mansikan tyvimätä oli levinnyt viljelmille. Myös se oli tullut isäntäkasvin eli taimien mukana, Parikka taustoitaa.

Tämä sieniryhmä pitää runsaasta kosteudesta ja kohtalaisen lämpimästä. Uusia tauteja saapuu suvusta koko ajan, kuten metsäpuolelle koivuntaimien versolaikkutauti.

Parikka kertoo, että myös omenahärkä-sienitautia odotellaan. Sitä esiintyy Ruotsissa, mutta meillä se ei ole pystynyt tähän asti talvehtimaan.



Purojen varsilla ja ojen pientareilla viihtyvä jättipalsami on levittäytynyt viime vuosina huimalla nopeudella. Kasvi sinkoo siemenensä matkaan voimalla, kun kypsää hedelmystöä koskettaa.

Ongelmia voi aiheutua siitäkin, että mansikan mustalaikku-sientä ollaan Parikan mukaan poistamassa EU:n karanteenilistoilta ja tehovalvonnasta.

– Syynä lienee valvonnan vaikeus, koska Keski-Euroopassa sitä on myös omenalla, pensasmustikalla ja monella muulla kasvilla.

Hukkakaura kiusaa yhä

Rikkakasvit leviävät onneksi hitaasti. Haitallisin uustulokasriikka on edelleen jo 1960-luvun alkupuolella runsastunut hukkakaura. Uustulokkaiksi kutsutaan kasveja, joista tuloaika tiedetään. Karkea rajapyykki on 1600-luvun alkupuoli.

– Suurin osa rikkakasveista on tätä vanhempia eli muinaistulokkaita, kertoo

tutkija **Terho Hyvönen** MTT:stä.

Hän tutkii mahdollisten uusien rikkakasvien menestymistä Suomen ilmasto-oloissa. Ilmastonmuutoksen myötä maissinviljely saattaa saada täällä jalansijaa, ja Keski-Euroopassa esimerkiksi viherrevonhätä ja kananhirssi ovat erityisesti maissin rikkakasveja. Niitä on satunnaisesti tavattu myös meiltä.

Ilmaston lämpeneminen Suomessa lisää syyskylvöisten viljojen suosiota, ja niiden seuraava saattavat hakea taimiasteella talvehtivat rikkaheinät, kuten rikkapuntarpää ja hietakattara.

MTT:ssä tutkitaan uusia rikkakasveja, joiden kasvuolosuhteet paranevat ilmastonmuutoksen edetessä. Kuvan kokeissa viherrevonhätää ja kananhirssiä.



kuvat: TERHO HYVÖNEN



teksti: MATTI MÄKELÄ

Mitä me teemme kuntien taajamille?

Yhtäkkiä meillä on Suomessa kymmeniä entisiä kuntataajamia. Niitä on Salon, Hämeenlinnan, Kouvolan, Seinäjoen, Joensuu ympärillä ja lisää tulee koko ajan. Mitä niille tapahtuu?

Nykyään on tapana kirjoittaa keskustelukirjoja, joissa mielipiteet esitetään selaisenaan. Kuulin vahingossa tällaisen keskustelun ja siteeraan sen tähän. Keskustelijoina on kaksi kyläaktiivia, toinen entisestä kuntataajamasta, toinen sivukyliltä. Näinpä puhelivat.

Sivukyläläinen: Mielestäni entiset taajamat pitäisi polttaa ja panna pallovasaralla matalaksi. Asukkaat pitäisi pakosiirtää sivukyliin niitä virkistämään. Näinhän tapahtuu joka tapauksessa. Se vain kiihdyttäisi kehitystä. Muodostuisi kaunis samankokoisten kylien verkoston kaupungin ympärille. Eihän kukaan oikeasti halua asua entisessä rapistuvassa kuntataajamassa, tyhjien näyteik-

kunoiden ja kolmikerroksisten 70-luvun kerrostalojen keskellä.

Taajamalainen: Vaikutat aavistuksen asenteelliselta. Siinä mielessä olet oikeassa, että taajamilla ei oikein ole vetovoimaa kyliin verrattuna. Ja siinäkin, että ne ovat vähän liian isoja kylätoimintaan. Mutta niille pitäisikin kehittää uusi rooli. Kehityksessä voisi mukana olla asukasyhdistykset, elinkeinoelämä ja paikalliset uuden kaupungin luottamushenkilöt sekä virkamiehet.

Sivukyläläinen: Mitkä ihmeen virkamiehet? Epäilen heti, että yrität kehittää jonkinlaista puolikuntaa, uutta hierarkiaa. Me sivukyläläiset olemme niin kauan saaneet kärsiä entisen kunnan pompottelusta, ettemme halua enää vanhan kunnan komentelua. Nyt me olemme vapaat toimimaan suoraan kaupungin kanssa, niin kuin Suomi Eurooppaan Ruotsin ohi, niin kuin maakunnat Brysseliin Helsingin ohi.

Vihdoinkin vapaus meille. Ja viimeinkin entiset kuntakeskukset saavat maistaa omaa lääketään.

Taajamalainen: Vaikutat hiukan kostonhimoiselta. En ajatellutkaan hierarkiaa. Palvelujen säilyminen entisessä kuntakeskuksessa auttaisi myös kyliä. Ja ne säilyvät vain jos elinkeinoelämä on mukana. Sitä paitsi, kuntakeskuksia voisi hyvin kehittää tiiviiksi pieniksi ”kaupungeiksi”, joissa olisi tapahtumia ja aukioita ja niitä palveluja.

Sivukyläläinen: Ai, keskieurooppalaisiksiko? Sen minäkin hyväksyisin. Että ne olisivat kirkonkyliä, joiden keskellä on hautausmaa. Hautausmaa on yhteisön historia. Soininvaarakin sitä paitsi hyväksyisi sen. Hän oppi, kun ajoi polkupyörällä Euroopan halki, että voi sitä olla pieniäkin kaupunkeja. Se on kyllä jo paljon Osmolta opittu.

Mutta en minä usko, että entiset suomalaiset kuntakeskukset sellaiseen rooliin taipuvat. Nehän halusivat olla suuria kaupunkeja. Kunnanvaltuutetut patsailivat ainoassa valoristeyksessä, rakensivat leveitä katuja ja kerrostaloja. Nyt maksavat omista virheistään. Nuoret parit haluavat oikeaan maalaismaisemaan. Ja voihan ne palvelut laittaa pyöriille ja valokaapelin päähän.

Taajamalainen: Sinähän vihaat hallintoa kuin republikaani. Minä taas olen huomannut, että vaikka jotkut kylät menestyvät, useimpien suunnitelmat jäävät kyläpäällikön piironginlaatikoon, koska niillä ei ole yhteyttä kunnan hallintoon. Jossakin Rovaniemen puolessa kokeillaan aluelautakuntia, laajennetaan demokratiaa, annetaan maaseutu-alueille pieni budjetti...

Sivukyläläinen: A vot, sitä salli minun vähän epäillä. Kohtahan ne on häkikäavankin asukkaat keskellä kaupunkia vaatimassa omia budjettejaan...

Taajamalainen: No, mutta hyväksyt kai sinä edes sen, että on parempi kehittää näitä vanhoja taajamia kuin tehdä pellolle uusia. Niitä Osmo ei ainakaan hyväksy.

Sivukyläläinen: Ka se, Osmosta viis, tärkeintä on maaseudun vapaus, mutta en tiedä kyllä minäkään voiko tätä ratkaista...

Kummatkin vääntelevät avuttomina käsiään.

Kotitalouksien kasvihuonekaasupäästöistä noin neljäsosa on peräisin ruuasta. MTT on mukana tutkimushankkeessa, jossa laaditaan pohjaa palaute- ja bonusjärjestelmälle, joka motivoisi kuluttajia suosimaan ilmastoystävällisiä elintarvikkeita.

Climate Bonus/Kulutuksen ilmastovaikutus -hankkeen visiona on, että jonain päivänä kuluttajan ulottuvilla olisi luotettavaa tietoa markkinoilla olevien elintarvikkeiden ja muiden tuotteiden vaikutuksesta ilmastoon. Visioon sisältyy myös mahdollisuus, että yhteiskunta kannustaisi ilmastoystävällisiin valintoihin kaupan kautta annettavilla bonuksilla.

Valtion taloudellisen tutkimuskeskuksen VATT:n koordinoima hanke alkoi vuoden 2008 alussa ja päättyi keväällä 2009.

Tiukkatahtisen hankkeen tavoitteena on selvittää, miten tuotekohtaisen ilmastotiedon tuotanto pitäisi toteuttaa kansallisesti, jotta saataisiin luotettavasti selville yksittäisten elintarvikkeiden sekä tuoterhyhmien ilmastovaikutus, eli hiilijalanjälki.

Tieto on jo olemassa

Urakka kuulostaa valtavan suurelta, mutta ei välttämättä ole ihan mahdoton. Tutkija **Juha-Matti Katajajuuri** MTT:stä toteaa, että periaatteessa tarvittava tieto on monissa tapauksissa olemassa, sillä varsinkin isoilla yrityksillä on tarkat tiedot oman toimintansa ilmastovaikutuksista.

– Yritykset on saatava puhaltamaan yhteen hiileen niin, että tuotannon hiilijalanjäl-

kitiedot saadaan tuotekohtaisiksi ja liikku- maan ketjussa eteenpäin, hän tiivistää.

Ruoka valittiin ensimmäiseksi tarkas- teluhyödykkeeksi, koska jokaisen on syö- tävä päivittäin, ja ruuan tuotanto kuormit- taa ilmastoa raskaasti. Hankkeessa on tarkoitus hahmottaa myös asumisen, liik- kumisen ja tavaroiden hiilijalanjälkitietojen kytkeytymistä bonusjärjestelmään.

Haasteena alkutuotanto

Elintarvikkeiden hiilijalanjäljen selvittämi- sessä suurin haaste on alkutuotanto, sil- lä maataloilla ei toistaiseksi ole yritys- eikä tuotekohtaista tietoa toimintansa pääs- töistä.

Katajajuuri muistuttaa, että maakohtai- set päästötiedot ovat kuitenkin olemassa, samoin paljon erilaisia otantoja maatalous- tuotannon ja -tuotteiden ilmastovaikutuk- sista. Tutkijat miettivät myös, milloin riittää yleistason tieto ja milloin tarvitaan tarkkaa tuotekohtaista informaatiota.

– Laskentasaäntöjen kehittäminen on hyvin haastavaa. Niille tuotteille, joi- den ilmastovaikutukset ovat kokonaisuu- den kannalta hyvin vähäiset, ei ole vält- tämätöntä laskea tarkkoja tietoja, vaan voidaan käyttää myös estimaatteja. Kar- keimpia estimaatteja voitaisiin ehkä käyt- tää kotitalouksien kokonaisilmastovaiku- tuksen laskennassa, Katajajuuri pohtii.

Elinkeinoelämä mukana

Climate Bonus -hankkeen kokonaisbud- jetti on yli 500 000 euroa, josta Tekes ra- hoittaa 60 prosenttia. MTT:n ja VATT:n tutkimuskumppaneina ovat VTT, Kulut- tajatutkimuskeskus ja Suomen ympäris- tökeskus.

Elintarviketeollisuuden ja -kaupan nä- kökulmaa hankkeeseen tuovat Ruoka- kesko ja HK Ruokatalo sekä tuotepak- kausten osalta Stora Enso. Tietoteknistä asiantuntemusta hankkeessa edustavat Elisa, Tuulia International ja Nokia.

– Elinkeinoelämän toimijoiden aktii- vinen osallistuminen on välttämätöntä tämäntyyppiselle hankkeelle, Katajaju- ri korostaa.

Useita standardeja tekeillä

Elintarvikkeiden ja muiden kulutustuot- teiden ilmastokuormitusta ynnäillään yhä kiivaammin myös muualla Euroopassa.

Isossa-Britanniassa toimiva vähittäis- kauppaketju Tesco kertoi jo pari vuotta sitten aikovansa merkitä noin 70 000 tuo- tetta kattavan valikoimansa hiilijalanjälki- merkeillä.

– Vastaavasti kauppaketjut Rans- kassa ovat tuoneet markkinoille omia hiilijalanjälkimerkkejään. Ison-Britannian maatalous- ja ympäristöministeriön pe- rustama Carbon Trust -organisaatio sai keskeisen roolin hiilimerkintöjen kehittä- misessä, ja on julkaissut hiljattain myös standardin niiden laskemiseksi. Kansain- välisen standardointiorganisaatio ISO:n puitteissa on niin ikään käynnistetty prosessi oman standardin määrittämiseksi, Katajajuuri listaa.

Kansainvälisen kaupan kannalta ke- hitteillä olevien erilaisten standardien kir- javuus saattaa muodostua ongelmaksi. Katajajuuri huomauttaa, että sääntöjen olisi oltava kaikkialla samat, jotta tuotteiden ilmastovaikutuksia voisi luotettavas- ti verrata keskenään.

Hanke vie kohti ilmastoystävällistä ruokailua

Elovena saa seuraavaa

Suomen ensimmäinen hiilijalanjälki-merkki ilmestyi viime keväänä Elovena-kaurahiutalepakkaukseen. Tuotekehitysjohtaja **Pirjo Alho-Lehto** Raisio Oyj:stä lupaa, että vuoden 2009 alussa hiilijalanjälkiä alkaa näkyä myös muissa Raision tuotteissa.

– Merkinnän käyttöönotto lähtee kuluttajien tarpeesta saada tietää kulutuksen ympäristövaikutuksista. Liikkumisen ja asumisen vaikutuksista ilmastoon on jo paljon tietoa tarjolla, mutta elintarvikkeiden osalta paljon vähemmän, Alho-Lehto perustelee.

Raisio on saanut Elovenan hiilijalanjäljestä paljon myönteistä palautetta, sekä kyselyjä siitä, onko merkissä mainittu 37 g hiilidioksidia paljon vai vähän – vertailukohteita kun ei vielä ole.

– Toivomme, että hiilijalanjälkijärjestelmä tulee käyttöön elintarviketeollisuudessa laajemmin. Merkki on vapaasti käytettävissä, Alho-Lehto kannustaa.

Hän korostaa, että hiilijalanjälki-merkin on tärkeää perustua tuotteen koko tuotantoketjun päästöihin alkutuotannosta kaupan hyllylle asti. Elovenan hiilijalanjälkitiedot laskettiin MTT:n vetämässä Foodchain-hankkeessa, joka päättyi vuonna 2003. MTT on mukana myös Raision tulevien merkintöjen tietojen laskennassa.



Arvo Marttila on kehittänyt Punkalaitumella sijaitsevaa maatilaansa määrätietoisesti monialaiseksi. Nykyään merkittävä osa tilan liikevaihdosta tulee tilateurastamosta ja tuotteiden jatkojalostuksesta.



Menestys tulee monen tekijän summana

Maaseutuyrityksille ei ole tarjolla yhtä takuuarmaa menestyksen reseptiä. Varmaa on vain toimintaympäristön jatkuva muutos. Tulevaisuudessakin maaseutuyritys menestyy osaamisen, vahvan yrittäjäasenteen sekä oikeiden valintojen varassa.

Maaseutuyritysten maailma on muuttunut nopeasti ja rajusti. Yksittäisen yrittäjän on johdettava toimintaansa jatkuvassa epävarmuudessa.

Kun maaseutuyritysten menestystä mitataan ainoastaan taloudellisilla mittareilla, niin parhaiten pärjäävät ilman perustuotantoa pyörivät yritykset.

– Toisaalta monialaiset tilat olivat kasvaneet eniten eli menestyneet paremmin kuin muut ryhmät, huomauttaa tutkija **Leena Rantamäki-Lahtinen** MTT:stä.

MTT:n koordinoimassa tutkimuksessa selvitettiin muuttuvaa maaseutuyrittäjyyttä. Yritykset jaettiin tutkimuksessa kolmeen ryhmään: perustuotantotilat,

monialaiset tilat ja muut maaseutuyritykset.

– Yrityksiä verrattiin kannattavuuden, tuloksen, kasvun ja koon osalta. Ilman maatilataustaa toimivat yritykset olivat keskimäärin suurempia ja niiden tulokset parempia. Korostan sanaa keskimäärin, sillä yrityskohtaiset erot ovat suuria, Rantamäki-Lahtinen selvittää.

Yrittäjäasenne tarpeen

Tutkimus tehtiin MTT:n, Helsingin yliopiston sekä Työtehoseuran yhteistyönä. Sosiaalipsykologinen ote selvitti yrittäjien asenteita ja kokemuksia omasta roolistaan.

Dosentti **Kari Vesala** Helsingin yliopistosta kertoo, että yrittäjän ja tuottajan identiteetit eivät kulje sovussa samassa hahmossa.

– Riskinotto, innovatiivisuus, kasvuhakuisuus ja kokemus omasta pystyvyydestä sekä mahdollisuuksista vaikuttaa menestykseen ovat yrittäjäidentiteetin kivijalka. Tuottajaidentiteetti on omiaan heikentämään sitä, hän sanoo.

Vesalan mukaan yrittäjäyrysasenteet ovat merkitsevästi vahvemmin edustettuina monialayrityksissä ja muissa maaseutuyrityksissä kuin perustuotannossa.

– Mitä vahvempi yrittäjäidentiteetti sitä paremmat menestysmahdollisuudet yrityksellä vaikuttaisi olevan, hän summaa.

Hevoset ja hoiva kasvussa

Jatkuva muutos antaa myös mahdollisuuksia menestyä. Resurssien hyödyntäminen, kysynnän haistaminen ja hyvä johtaminen avaavat monia teitä.

– Yrityksillä on erilaisia strategioita, ja oikeat valinnat ovat täysin yrityskohtaisia. Yrittäjien osaaminen sekä kyky ymmärtää kysyntää ovat joka tapauksessa avainasemassa, selvittää Rantamäki-Lahtinen. Menestykseen ei välttämättä vaadita yritysköön kasvattamista tai keskittymistä yhteen toimialaan.

– Pienellä, monialaisella yrityksellä on hyvät mahdollisuudet menestyä. Monialaisuus on haastavaa, sillä osaamista tarvitaan eri alueilta ja työhuiput osuvat usein samaan ajankohtaan. Hyvä johtaminen ja suunnittelu ovatkin keskeisiä tekijöitä.

Tutkija ei lähde nimeämään yhtä kokonaisuutta tai toimialaa, joka varmasti menestyisi tulevaisuudessa.

– Tällä hetkellä kasvussa ovat hevosiin liittyvät palvelut sekä energian tuotanto. Hoito- ja hoivapalvelut on pieni ja mielenkiintoinen ala, joka on myös kasvussa, Rantamäki-Lahtinen toteaa.



”Rikastumaan ei ole ehtinyt”

Maaseutuyrittäjä **Arvo Marttilan** valitit ovat laadukas raaka-aine, osaaminen ja vahva yrittäjäasenne. Kolmannen sukupolven maaseutuyrityksen maine on myös kohdallaan.

Nykyisen luokittelun mukaan Marttila edustaa maaseudun monialayrittäjiä: peltoa viljellään, sikoja kasvatetaan ja merkittävä osa liikevaihdosta tulee tilateurastamon toiminnasta.

– Katteet on kilpailtu pieniksi, pudotuspeli alalla jatkuu ja töitä tehdään 24/7-periaatteella. Toimistotyötä ja tiedonhankintaa vaaditaan nykyään erittäin paljon, kuvailee Marttila.

Punkalaitumella sijaitseva Metsäranan liha teurastaa, leikkaa, palvaa ja jatkojalostaa omaa sekä muiden tuotantoa. Sivuelinkeino perustettiin ”EU-kahakan aikaan” vuonna 1995.

– Opiskelin ensin alaa ja työskentelin pari vuotta perheyrityksen ulkopuolella. Sukupolvenvaihdos yrityksessä tehtiin

vuonna 2001. Kun on koko ikänsä suvun tilalla touhunnut, niin vaikealta olisi tunnut lähteä. Jatkaminen on jonkinlainen velvollisuuskin, Marttila muotoilee.

Marttilalla on viljeltyä alaa karvan alle sata hehtaaria, ja lihasikalassa päitä 550. Suuret investoinnit on tehty, muun muassa sikalan peruskorjaukset.

Investointipäätös vaikea

– Investointipäätösten tekeminen on erittäin vaikeaa. Elintarvikealan laitteistot ovat kalliita ja alan säädökset muuttuvat koko ajan. Yrittäjällä ei ole mahdollisuuksia tietää, mitä tulevaisuudessa vaaditaan, kun pykälien sisältö ei ole muillakaan asiantuntijoilla aina selvillä, Marttila sanoo. Kysymykseen menestyksestä Marttilalla on selvä ja kaksijakoinen vastaus.

– Paljon töitä ja pärjätty on, mutta rikastumaan ei ole ehtinyt.

teksti: RIITTA RUUSKA kuva: RISTO TAHVONEN

Kasvihuone-innovaatio maailmanmarkkinoille

Biolanin ja MTT:n kehittämä suljetun kasvihuoneen ilmastohallintajärjestelmä esiteltiin lokakuussa Amsterdamissa pidetyillä puutarhalaan messuilla. Suomalaisinnovaation maailmanensi-ilta herätti kansainvälistä kiinnostusta.



Suotuisat olosuhteet kasvattavat laadukkaita kurkkuja.

Tuotenimellä Novarbo myytävä laitteisto oli mukana HortiFair-messujen teknisten uutuuksien luettelossa. Laitteiston kaupallistamisesta Biolanilla vastaava **Ans-si Jalava** kertoo, että osasto kuhisi puutarhayrittäjiä ja toimittajia.

– Kiinnostus oli maailmanlaajuisista, solmimme yhteyksiä kaikille mantereille. Esimerkiksi meksikolaisella 2 000 hehtaarin puutarhalla mietitään jo pisaraverhojäähdytyksen hankintaa.

Suomessa valo on ympärivuotisen kasvihuonetuotannon minimitekijä, eteläisemmissä maissa tuotannonlisäys voi tyssätä liikaan lämpöön. Jalavan mukaan pisarajäähdytyksestä on hyötyä molemmissa tapauksissa. Laitteistosta onkin patenttihakemuksia vireillä eri puolilla maailmaa.

MTT:n rooli tuotekehityksessä on ollut selvittää pisarajäähdytyksen vaikutukset kasvien kasvuun.

– Tutkimustieto on meille avuksi ja tämä molempia hyödyttävä yhteistyö jatkuu, Jalava mainitsee.

Kasvutekijät kohdallaan

Suljetussa kasvihuoneessa voidaan hallita entistä paremmin sekä lämpötilaa, kosteutta että hiilidioksidipitoisuutta. MTT:n Piikkiön toimipisteessä on tutkittu professori **Risto Tahvosen** johdolla erityisesti kurkun, mutta myös tomaatin, salaatin ja ruusun viljelytekniikkaa.

Erikoisuuttimien tarkasti säädellyt pisarat sitovat auringon ja valaistuksen tuoman ylimääräisen lämmön ja ilman kosteuden, ja kiertävä vesi kuljettaa ne ulos kasvihuoneesta.

Pisaraverhon synnyttämän ilmavirtauksen ansiosta sisäilma jäähtyy tasaisesti. Tuuletusta ei tarvita, joten kohotettu hiilidioksidipitoisuus ja lisävalot voidaan

hyödyntää tehokkaammin.

– Tässä järjestelmässä kierrätetään vain vettä. Jäähdytysteho on viisinkertainen verrattuna ilman liikuttamiseen, Tahvonen selvittää.

Suurempi sato

Tahvosen mukaan suljettu kasvihuone antaa myös sadekesänä kurkulla viidenneksen perinteisesti jäähdytettyä kasvuympäristöä paremman sadon. Hellekesänä hyöty on jopa 50 prosenttia.

Kurkun laatu on todettu hyväksi, kun se saa kasvaa suotuisissa olosuhteissa. Myös pisaraverhon käyttökustannukset ovat edulliset.

Kasvinsuojelun haasteet muuttuvat kun kasvitaudit ja tuholaiset eivät leviä ulkoilmasta kasvihuoneeseen.

– Valtaosa taloudellisesti merkittävistä kurkun lehtitaudeista putoaa pois. Torjuntaeliöitä tarvitaan silti jatkossakin esimerkiksi jauhiaisia ja vihannespunkkeja vastaan, mutta uskomme, että torjunta on paremmin viljelijän hallittavissa, Tahvonen analysoi.

Tutkimukset jatkuvat

MTT aloitti marraskuussa kokeet parannellulla jäähdytyslaitteistolla. Nyt tarkennetaan suljetun kasvihuoneen optimaalisia olosuhteita: lämpötilaa, hiilidioksidipitoisuutta ja kosteutta suhteessa valoon. Lisäksi paneudutaan kasvien vesi- ja ravinnetalouteen.

– Kun kasvien kasvu nopeutuu, tarvitaan uutta perustietoa veden ja ravinteiden otosta sekä antotekniikasta. Jatkossa tutkimus- ja kehityskohteita ovat myös suljetun kasvihuoneen energiatalous ja jäähdytysmenetelmän uudet sovellukset, Tahvonen listaa.

teksti: RAILA AALTONEN kuva: LAURI RUOTTINEN

Juokse, hunaja!

Lusikallinen hunajaa kuumaan teehen virkistää, ja teen kera maistuisi hunajalla makeutettu leivonnainen. Mutta miten saada kovaksi kiteytynyt herkku ulos purkista?



Hunajan sokerit määräävät, miten hunaja käyttäytyy linkouksen jälkeen. Jos mehiläiset hakevat meden rypsisistä, valmis hunaja kiteytyy nopeasti. Horsmahunaja säilyy notkeana lähes vuoden. Ulkomainen akaasihunaja taas on aina kirkasta ja juoksevaa.

MTT:n ja Suomen Mehiläishoitajain liitto (SML) yhteisessä tutkimushankkeessa kehitetään tekniikkaa, jolla hunaja saataisiin pysymään liukoisena. Hanke alkoi tänä vuonna ja kestää vuoteen 2010.

MTT:n tutkija **Seppo Korpela** arvioi, että helpompi käytettävyys tekisi kotimaisen hunajan houkuttelevammaksi kuluttajalle, ja avaisi myös uusia käyttömahdollisuuksia elintarvike- ja terveys-tuoteteollisuudessa.

Kaksi eri menetelmää

Hankkeessa tutkitaan kahta käsittelytapaa. Pientuottajalle sopisi hunajan iskukuumentaminen ja nopea jäähdytys, teollisuuden suuriin hunajaeriin taas ultraäänitekniikka. Alustavien tulosten mukaan menetelmät ovat yhtä nopeita ja niiden toimivuutta vertaillaan tutkimuksessa.

– Tietyt koe-erät ovat viiden kuukau-

den varastoinnin jälkeen edelleen juoksevassa muodossa. Ilman käsittelyä esimerkiksi voikukkahunaja jähmettyy jo viikossa, kertoo Korpela.

Makeita tuoteideoita

Korpela näkee hunajalle paljon uusia käyttökohteita, kunhan teknologia saadaan kunnolla palvelemaan teollisuutta. Hunaja sopisi luonnolliseksi ja aromattiseksi makeuttajaksi leivonnaisiin ja maitotuotteisiin.

Jogurttipikarin mukaan voisi pakata kerta-annoksen hunajaa. Kuivattu hunajanappi siistissä kertapakkauksessa sopisi verensokerin tasaajaksi 2-tyyppin diabeetikoille ja lisäenergianlähteeksi kuntoilijoille ja retkeilijöille.

Ideoita on maailmalla paljon, mutta ensin on selvitettävä, miten suomalainen hunaja käyttäytyy alipaineuivatuksessa.

Hellävarainen käsittely

Suomalaiset mehiläistarhaajat odottavat innolla uutta tietoa tuotekehityksen tueksi, kertoo koulutuspäällikkö **Lauri Ruottinen** SML:stä. Painopis-

te liiton ja MTT:n yhteistyössä siirtyi tänä vuonna mehiläisten terveyden ohella tuotteen laatuun.

– Hunajan rakenteen kehittäminen on nyt todella tärkeää. Juoksevat hunajat läpinäkyvissä pakkauksissa ovat viidessä vuodessa yleistyneet. Kotimaiset toimijat eivät voi tarjota pelkästään kiteytyntä hunajaa tutussa purkissa.

Muutos näkyy kaupassa. Aiemmin hunajavalikoima koostui muutamasta tuotteesta, nyt hunajaa saattaa olla tarjolla parikymmentä erilaista.

SML ostaa suomalaisen hunajan laaduntarkkailun MTT:ltä. Liitto kerää näytteitä sekä tarhaajilta että vähittäiskaupasta. Laaduntarkkailu on edellytys Hyvää Suomesta -joutsenlipun käyttöoikeudelle.

– Tarhaaja joutuu joka tapauksessa käsittelemään hunajan kauppaunttoon, joten juoksevaksi käsittelemisen hinta ja työnmenekki eivät ole ratkaisevia. Käsitelyn on oltava riittävä, mutta hellävarainen, Ruottinen erittelee.

Suomessa on kaikkiaan noin 3 000 mehiläistarhaajaa. Heistä täysiä ammatillaisia on noin sata.



teksti: HANNU KASKINEN kuvat: YRJÖ TUUNANEN

Terve kala tuottaa parhaiten

Kala on kotieläimenä nuori. Hyvä kasvu ja eloonjääminen ovat kalanjalostuksen keskeisiä tuloksia.

Jalostuksessa jälkeläisiä tuotetaan yksilöille, jotka on havaittu halutuilta ominaisuuksilta parhaiksi. Erikoistutkija **Antti Kause** MTT:stä sanoo, että eläimissä kehitetään sekä tuotanto-ominaisuuksia että terveyttä.

– Eläinten hyvinvointi paranee, kun ne sopeutuvat jalostuksen myötä paremmin tuotantoympäristöönsä. Sopeutuminen on tärkeää varsinkin viljellyille kaloille, koska kaloilla on lyhyt historia tuotanto-oloissa, Kause perustelee.

Riista- ja kalatalouden tutkimuslaitos RKTL ja MTT kehittävät kansallisia viljeltyjen kalojen valintaohjelmia, kuten kirjolohen **Jalo**-jalostusohjelmaa. Ohjelman sukupuu tunnetaan kokonaan vuodesta 1989 alkaen, mikä mahdollistaa tehokkaan geneettisen analyysin.

Tavoite tasapainoinen kasvu

Jalo-ohjelmassa tarkastetaan tuhansien kalojen terveys vuosittain. Tavoitteena on kalojen tasapainoinen kasvu.

Tutkimuksessa havaittiin, että kala-perheissä, jotka kasvoivat poikasaikana nopeasti 50 g painoon asti, esiintyi toisena vuonna enemmän muotovirheitä kuin hitaasti kasvavissa kalaperheissä. Pelkkä nopean kasvun valinta voi siis johtaa

muotovirheiden yleistymiseen, minkä takia nopeaa kasvua valittaessa on pyrittävä samalla välttämään muotovirheet.

– Tämä jalostusvalinta on onnistunut. Vaikka kalojen kasvunopeus on noussut seitsemisen prosenttia sukupolvessa, alttius muotovirheisiin ei ole noussut, Kause huomauttaa.

Kalankasvattajat haluavat, että kalat kehittyisivät sukukypsiksi myöhään, esimerkiksi neljävuotiaina. Näin liha pysyisi pitkään hyvälaatuisena. Muotovirheet myöhentävät sukukypsyyttä, joten pelkästään myöhään sukukypsyvää kalaa valitsemalla kasvaa riski valita muotovirheille alttiimpia kaloja.

Kause sanoo, että muotovirheitä voi välttää käsittelemällä kaloja oikeissa lämpötiloissa, ruokkimalla oikealla rehulla ja ehkäisemällä taudit.

Kymmenesosa on runsaasti

RKTL ja MTT ovat selvittäneet yli 120 000 kirjolohen eloonjäämistä. Jalo-aineistoa oli kymmenestä vuosiluokasta ja neljästä sukupolvesta. Kalat kasvatettiin RKTL:n Tervon toimipaikassa ja kaupallisilla merikasvatustiluksilla

Kalojen yksilöllinen eloonjääminen tiedetään, koska kalat merkitään noin 50-grammaisina. Yhden jatkokasvatuskauden jälkeen luetaan kaikkien elävien kalojen yksilömerkit.

Eläinjalostajat toivovat, että eloonjääminen määräytyisi geneettisesti. Tällöin geneettisesti parhaat valittaisiin seura-

van sukupolven emoiksi.

– Iloksimme löysimme geneettistä vaihtelua. Eloonjäämiseen voi siis vaikuttaa valinnalla, kiteyttää tutkija **Harri Vehviläinen** MTT:stä.

Kirjolohen eloonjäämisestä kymmenkunta prosenttia selittyy perheiden perimäeroilla. Vehviläisen mukaan kymmenen prosenttia on merkittävä lukema jalostuksessa, jossa toimitaan tulevien vuosikymmenten hyväksi.

– Kun saamme pikkuhiljaa nostettua eloonjäämistä, se nostaa heti elinkeinon kannattavuutta, hän muistuttaa.

Iso aineisto kertoi paljon

Harri Vehviläinen myhäilee, että käytössä olleen suuren aineiston ansiosta tutkijat kalastivat uutta tietoa myös kirjolohen yleisestä vastustuskyvystä monille kuolleisuustekijöille.

– Pääosin samat perheet säilyivät parhaimmin hengissä eri ympäristöissä ja eri aikoina, sekä 50-grammaisina poikasina että 2,5-kiloisina. On siis mahdollista löytää perheitä, jotka menestyvät hyvin monissa ympäristöissä, Vehviläinen iloitsee.

Lokki levittää kalan kaihia

Kirjolohen valintaohjelmassa on ehkäisty selkärangan muotovirhettä vuodesta 2002 alkaen ja Diplostomum-imumatolaisen aiheuttamaa silmäkaihia vuodesta 2003. Ylitarkastaja **Hanna Kuuk-**

Kala on hyvää ja terveellistä, ja sitä suositellaan syötävän vähintään kaksi kertaa viikossa.

ka-Anttila Evirasta kertoo, että Diplostomum-loisen elinkierto vaatii yhden pääisännän ja kaksi väli-isäntää: lokin, kotilon ja kalan.

– Loisen suku jatkuu vain, jos lokki syö kalan, jonka silmässä loinen elää. Seuraavassa vaiheessa loinen päätyy lokin ulosteissa vesistöön ja siellä kotiloon. Kotilosta loiset taas vapautuvat veteen ja kalan kohdatessaan löytävät tiensä sen silmään, hän selventää.

Kun Kuukka-Anttila tutki 7 000 kalan silmät, hän havaitsi, että kolmasosa loisen aiheuttaman kaihin voimakkuudesta selittyy yksilöiden välisillä geneettisillä eroilla. Kirjoloihen herkkyys loiskaihille on siis parannettavissa valinnalla.

Koska kalojen halutaan kasvavan entistä nopeammin, hyvä uutinen on myös se, että nopea kasvu ei altista kaloja loiskaihille. Kaihin saanut kala kasvaa muita hitaammin, sillä se ei saa niin paljon ruhua kuin hyvin näkevä lajitoverinsa.

– Valituiksi tulevat hyvin kasvavat kalat, jotka eivät ole alttiita muotovirheille ja kaihille, Kuukka-Anttila kiteyttää.

Loiskaihi on yleinen sekä viljellyillä kaloilla että luonnonkaloilla. Kuukka-Anttila painottaa, että loiskaihia ehkäisevä jalostus on hyväksi ruokakalan tuotannossa, vaan ei luontoon istutettavassa kalassa, jolla elvytetään uhanalaista kantaa. Luonnonkalojen viljelyssä tärkeintä on säilyttää luonnonkannan omat geenit.



Kanoille tarjolla pehkuja ja virikkeitä

teksti: RAILA AALTONEN kuvat: YRJÖ TUUNANEN/MTT:N ARKISTO



Kanaloihin tarvitaan uusia sisustusratkaisuja häkkikiellon lähestyessä. MTT on tutkinut kahta vaihtoehtoista munintaympäristöä. Molemmat todettiin teknisesti toimiviksi, mutta kumpikaan ei takaa munantuotannon ruusuista tulevaisuutta, ellei kananmunan hinta korjaannu.

Perinteiset munintahäkit ovat käytössä enää neljä vuotta. Vuoden 2012 jälkeen kanoilla on oltava enemmän mahdollisuuksia toteuttaa luontaisia käyttäytymistarpeitaan.

Osa tuottajista on jo siirtynyt munittamaan kanoja aikaisempaa isommissa ja varustelluissa virikehäkeissä tai lattiakanaloissa. Lähes kaksi kolmasosaa tuotannosta munitaan vielä perinteisissä häkeissä.

MTT:ssä laadittiin laaja selvitys uusista munintaympäristöistä yhteistyössä Työtehoseuran ja Siipikarjaliiton kanssa.

Tutkimus tehtiin MTT:n oman tutkimuskanalan virike- ja perinteisissä häkeissä sekä kuudessa lattiakanalassa ja kahdeksalla tilalla, jotka ovat siirtyneet varusteltuihin häkkeihin. Nelivuotinen hanke päättyi viime vuonna.

Enemmän tekemistä

Kun perinteisen häkin varusteina on vain juomanipat ja rehukaukalo, virikehäkki tarjoaa kanoille myös orren lepoa ja nukumista varten sekä omat alueensa munimiseen ja kuopsutteluun. Häkin pesäalueella pohjana on muoviruohomatto tai reikämuovi.

Tutkituissa virikehäkeissä ryhmäkoko vaihteli 8–16 kanaan, mikä vastaa kanan luontaista parvikokoa. Lattiakanaloissa ryhmät olivat suurempia, enimmillään 5 000 kanaa.

Hyvinvointi kohenee

Tutkija **Eija Valkonen** MTT:stä kertoo, että tuotantotulokset olivat molemmissa uusissa kanalatyypeissä hyviä.

– Aikaisempien selvitysten perusteella odotettiin selvempää eroa lattia- ja häkkikanalan välillä häkkituotannon eduksi. Tutkimus osoitti, että niin lattiakanaloissa kuin virikehäkeissä on mahdollista päästä samaan tuotokseen kuin perinteisessä häkissä, mutta jos ongelmia ilmenee, ne voivat olla suuria.

Rehua kuluu munakiloa kohti odotetusti jonkin verran enemmän lattiakanalassa, jossa kanat liikkuvat vapaasti.

Valkosen mukaan virikehäkit ovat kanan hyvinvoinnin kannalta perinteistä häkkiä paremmat. Häkkien etuna lattiakanalaan verrattuna ovat hyvät tuotantohygienia ja pienet ryhmäkoot.

Lannanpoisto tapahtuu automaattisesti, mikä pitää sisäilman raikkaampana kuin pehkupohjaisessa kanalassa.

Hinnan on noustava

Tutkija **Timo Karhula** MTT:stä selvitti hankkeessa tuotannon taloudellisuutta. Munakilon tuotantokustannus nousee hänen mukaansa noin 30 senttiä siirryttäessä pois perinteisistä kanahäkeistä.

Työ lisääntyy noin kymmenen prosenttia kummassakin tutkitussa kanalatyyppissä. Tuotantokustannusta nostaa myös käyttömaisuuteen sitoutuneen pääoman lisääntyminen hyvinvointiin-investoinnin johdosta.

– Jos kanamunan hinta pysyy ennallaan, tuottajan on tulevaisuudessa tingittävä tuntipalkastaan kaksi euroa ja oman pääoman korkovaatimuksesta yhden prosentin, summaa Karhula.

Tuotot eivät nouse uusissa tuotantjärjestelmissä, eikä kustannuksista voi tinkiä, joten investoinnit on saatava rahoitettua hinnan kautta.

Pienimmät putoavat

Vuonna 2005 Suomessa oli 530 munantuottajatilaa. Karhula uskoo 300 kanalan jatkavan munantuotantoa häkkikiellon jälkeen ja pienimpien yksiköiden putoavan pelistä.

Edessä olevasta ankarasta matokuurista huolimatta tutkija ei usko munantuotannon romahtavan.

– Tuotanto keskittyy isommille tiloille, tuotantomäärä säilyy kutakuinkin ennallaan. Jatkavat tilat ovat jo aloittaneet investoimisen ja kehittäneet tuotantoaan, Karhula sanoo.

Kerroslattiakanalat tulossa

Kokeen lattiakanaloissa oli 5 000–10 000 kanaa, virikehäkkikanaloissa lintuja oli 3 000–30 000. Työtehoseuran tutkija **Reetta Palvan** mukaan suuri yksikkökoko ei välttämättä pienennä kanaa kohti kuluvaan aikaan, mutta munien pakkaamisen automatisointi vähentää työtä suurissa yksiköissä.

Työterveyden kannalta yksikkökoko on merkityksellisempi on kanalan sisustus.

– Molemmat tutkitut kanalatyyppit ovat työläämpiä hoitaa kuin vanha häkkikanala, tosin eri syistä.

Virikehäkkikanala vaatii jatkuvaa siivousta ja kaiken kaikkiaan hieman enemmän työtä kuin lattiakanala. Lattiakanalassa työtä voi lisätä lattiamuninta ja kanojen opettaminen munimaan pesiin.

Ilman laatu ongelma

Palvan mukaan lattiakanalan huonoin puoli työterveyden kannalta on ilman laatu. Ilman ammoniakkipitoisuus nousee, kun pehkuihin kertyy lantaa. Toisaalta hoitajan ei tarvitse viettää kanalassa pitkiä aikoja kerrallaan.

Ilman laatu paranisi, jos lanta poistettaisiin lattian alta säännöllisesti tai puruja vaihdettaisiin useammin.

Tutkimuksessa ei tarkasteltu kerroslattiakanoita, sillä ensimmäiset niistä rakennettiin vasta tutkimuksen aikana. Kerroslattiakanalassa lanta poistetaan kuljetinmatolla päivittäin.

Palva arvelee, että kerroslattiakanalat tulevat syrjäyttämään kokeessa tutkitun yksikerroksisen lattiakanalan.

– Kerroslattiakanalalla on hyvin erilainen tuotantoympäristö ja vaatii paljon ammattitaitoa. Riskit ovat suuret, ellei hommaa hallita, hän tähdentää.



teksti: HANNU KASKINEN kuvat: ESA RAMSTADIUS

MTT:n 110-vuotisjuhlan
pääteeksi esiintynyt
Miljoonasade sai väen
tanssimaan elokuun illassa.

Juhlaseminaari luotasi tutkimuksen sadonkorjuuta

MTT juhlisti 110-vuotista taivaltaan viime elokuussa pidetyllä seminaarilla. Elintarvikealan vaikuttajat luotasivat puheissaan ruuantuotannon tulevaisuudennäkymiä ja tutkimuksen keskeistä roolia.

Ohjaaminen

Maa- ja metsätalousministeri **Sirkka-Liisa Anttila** kertoi sektoritutkimuksen uudistamisesta. Ministeri piti joustoja välttämättöminä, mutta tähdensi, että uudistukset eivät saa hukata laitosten voimavaroja.

Anttila kehaisi MTT:n pärjänneen hyvin, sillä se on saanut runsaasti valtiovalan ulkopuolista tutkimusrahoitusta niin kansallisista kuin kansainvälisistä rahoituslähteistä.

Tutkiminen

MTT arvioitiin vuonna 1996 kansainvälisesti. MTT:n johtokunnan puheenjohtaja **Esko Lindstedt** totesi, että MTT on osin noudattanut saamiaan ohjeita ja kehittänyt itse lisää. Hän odotti jo arvioinnin päivittämistä. Tutkimussopimuskilpailussa nämä arvioinnit näet painavat.

– Nykyisin ei voi tutkia mitään ilman

ilmasto- ja ympäristövaikutusten huomiointia, Lindstedt muistutti.

Turvallisuus

Eviran pääjohtaja **Jaana Husu-Kallio** korosti asiakkaan merkitystä elintarvikealalla. Hän totesi suomalaisten luottavan suomalaiseen ruokaan. Toisaalta niin sanottu tavanomainen laatu ei enää täysin maistu. Tätä vastoin tuotantotapa, alkuperä ja eettiset näkökulmat alkavat tuottaa satoa.

Tekeminen

Elintarviketeollisuusliiton toimitusjohtaja **Heikki Juutinen** kertoi perusteilla olevasta elintarvikealan kaupan ja teollisuuden kansainvälisestä kattojärjestöstä. Sen on määrä määritellä kestävä kehitys ja eettisten raaka-aineiden hankintaa. Näin koko elintarvikeketju pystyisi paremmin kantamaan vastuuta ilmastomuutoksesta.

Osaaminen

ProAgria Maaseutukeskusten Liiton toimitusjohtaja **Jouko Setälä** kertoi tutkimusten osoittavan, että lähes joka toisella maatilalla harkitaan yritystoiminnan laajentamista maatalouden ulkopuolelle. Tämä toisi 35 000 uutta pienyritystä.

Setälä ennakoii, että tulevaisuuden

keskikokoisella maitotilalla on yli 40 lehmää, ja lehmä tuottaa kymmenentuhatta kiloa vuodessa. Sikalan keskikoko nousee ainakin 1 500 lihasikaan tai 250 emakkoon. Lannan käsittelyn tärkeys painottuu entisestään.

Selviytyminen

MTT:n kasvintuotannon tutkimuksen professori **Pirjo Peltonen-Sainio** päätteli, että suomalainen kasvintuotanto hyötyy ilmastomuutoksesta, kun kasvukausien alut aikaistuvat. Suomesta odotetaan jopa merkittävää eurooppalaista ohrantuottajaa.

Viljelykasveilla sademäärän lisääntyminen yleensä nostanee biomassan tuotokkyä suuresti. Toisaalta kuivuus paheenee eli veden osuus biomassakiloa kohti alenee merkittävästi. Suomessakin on tuteltava jopa peltokasvien kasteluun.

Isännän ääni

MTT:n ylijohtaja **Erkki Kemppainen** painotti kansainvälistymistä ja totesi MTT:n nostaneen kansainvälisiä tavoitteitaan.

Globalisaatio on pistänyt tutkijat liikumaan. Kemppainen painotti, että tutkimuslaitokset joutuvat kilpailemaan paitsi rahasta, myös tutkijoista. Ulkomaisia huippututkijoita ei Suomeen saada niinkään rahalla, vaan maan yleisellä turvallisuudella ja korkealla tutkimuksen arvostuksella.

Väliotsikot 110-vuotisjuhlaseminaarin juontajalta, laulaja-maanviljelijä Aimo Kokkolalta.





Jalostusohjelmalla halutaan nostaa porotalouden kannattavuutta.

Porojen teuraskarsinta vie kohti jalostusohjelmaa

teksti: SÄDE SUONPÄÄ kuva: VEIKKO MAIJALA

Porotalouden kannattavuutta pyritään kohentamaan jalostuksella. MTT:n ja Riista- ja kalatalouden tutkimuslaitoksen yhteishankkeessa selvitetään, miten siitos- ja teuraseläinten valinnalla voidaan tehokaimmin vaikuttaa porotalouteen.

Vuoden 2009 loppuun kestävä tutkimushankkeen tuloksilla luodaan puitteet jalostusohjelman kehittämiseksi. Professori **Asko Mäki-Tanila** MTT:stä toteaa, että jalostusvalinnan tavoitteissa on huomioitava ekologia, talous ja hoidon vaatima työmäärä.

– Valintakriteereiden ja -menetelmien on oltava käyttökelpoisia Fennoskandian vaihtelevissa tuotanto-olosuhteissa, ja sopusoinnussa porotalouden toimintatapojen kanssa, hän korostaa.

Emät avainasemassa

Suomessa porojen lisäruokinta on yhä yleisempää siellä, missä talvialueet ovat riittämättömiä, mutta on käytettävissä rehuntuotantoon soveltuvaa viljelymaata. Ruokinta on kuitenkin porotalouden tuottavuuteen nähden kallista.

Tuottavuutta voidaan parantaa muuttamalla poropopulaation ikä- ja sukupuolijakaumaa. Hankkeen tavoitteena on saada yksilöitä, jotka muuntavat tehokkaasti laidunvarat lihaksi ja vasan tarvitsemaksi maidoksi.

Emällä on suuri merkitys vasojen selviytymisessä talven yli. Käytännön valinnan onkin perustuttava sekä emien että vasojen tietoihin.

teksti: KATI LEPPÄLAHTI

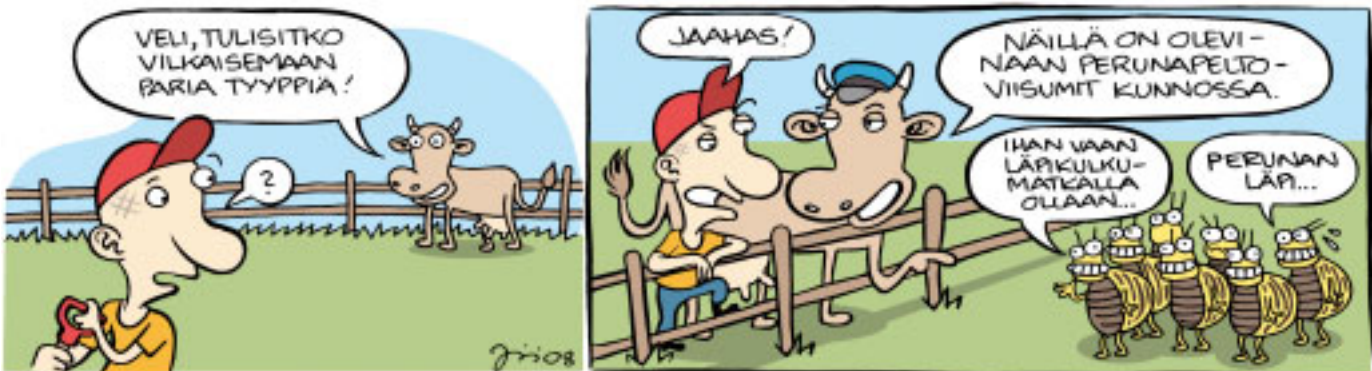
Hevostiedon tarve kasvaa

MTT:n hevostutkimuksen yhtenä tärkeänä tehtävänä on lisätä hevosten hyvinvointia Suomessa. Uusiin hevosharrastajien myötä hevosen hoitoa ja ruokintaa koskevan perustiedon levittämisen tarve on suuri.

Karkearehu, eli heinä, säilöheinä ja laidunruoho, on hevosen perusravintoa. Sen koostumus pitää tietää, jotta tarpeenmukaisen väkirehu- ja kivennäisruokinnan suunnittelu on mahdollista. MTT:ssä on parhaillaan käynnissä iso nurmitutkimushanke, joka tuottaa muun muassa ohjeistusta ja menetelmiä hevosten säilöheinän tuotantoon. Tutkijat ovat olleet vahvasti mukana myös useiden erikoisrehutuotteiden kehittämisessä hevosille.

Yhteispohjoismainen ryhmäkasvatuksen tutkimushanke selvittää hevosten käyttäytymistä ja pihatto-olosuhteiden merkitystä hevosen hyvinvointiin. Ruokintapaikkoja on oltava tarpeeksi sekä riittävät mahdollisuudet liikuntaan.

Hevosen liikunnan tarve on erittäin yksilöllistä ja oikean rasiustason löytäminen vaatii omistajalta silmää ja kokemusta, koska hevonen ei pysty kertomaan tuntemuksistaan. Hevosta pitää liikuttaa säännöllisesti, jotta se ei tule yliviireäksi. Toisaalta taas on oltava varovainen, ettei liikutus mene ylläsihtuksen puolelle.



Suomalaisista yrttiosaamista Venäjälle

teksti: ULLA JAUHIAINEN kuva: BERTALAN GALAMBOSI

Venäläistä Ivan-teetä valmistetaan kenties pian Suomessa. Sitä tehdään maitohorsman lehdistä, jotka kerätään luonnosta ja perinteisesti murskataan käsin, hiostetaan saunassa ja kuivataan hellan päällä.

Horsmateen terveysvaikutukset kiinnostavat lääketeollisuutta, ja kasvin viljely raaka-aineeksi on aloitettu esimerkiksi Saksassa. Viljely on mahdollista myös suomalaispelloilla.

MTT:n vetämässä suomalais-venäläisessä hankkeessa tuotettiin runsaasti tutkimustietoa yrttialan toimijoille rajan molemmin puolin.

– Ivan-teen lehtien hiostaminen tuotantomittakaavassa ei ole mahdollista perinteisellä tavalla, joten tutkimme kasvimaan teollisuusfermentointia ja siihen liittyvää peltoviljelytekniikkaa, kertoo tutkija **Bertalan Galambosi** MTT:stä.

Hankkeessa selvitettiin venäläisille tuttujien, mutta Suomessa uusien rohdosyrttien viljelymahdollisuuksia Mikkelin alueella. Samalla hanke siirsi suomalaisten yrttiosaamista Leningradin alueelle ja kehitti yrttien kaupallisen tuotannon edellytyksiä.



Hankkeessa kehitettiin muun muassa puna-apilan kukkasadon koneellista korjuuta.

Uusia viljelyohjeita

Useita yrtejä käsitellessä tutkimuksessa laadittiin viljelyohjeet viidelle yrttikasville: maito-, nukka- ja karvahorsmalle sekä savijäkkärälle ja viitapihlaja-angervolle. Vuorenkilvelle, maitohorsmalle ja angervolle kehiteltiin uusia analyysimenetelmiä ja tutkittiin eläinkokeissa kahta uutta tuotetta.

Puna-apilan kukkasatoa varten kehitettiin neliosainen korjuumenetelmä, josta saatavan kukkamurskeen isoflavonoidipitoisuus on 2–3 kertaa korkeampi kuin käsin korjattujen kokonaisten kukkien. Puna-apilaa käytetään esimerkiksi tuot-

teissa, jotka helpottavat naisten vaihdevuosien oireita.

Jatkohanke vireillä

– Venäläiset yhteistyöpartnerit olivat tyytyväisiä ja inspiroituvat uuteen kehittämishankkeeseen, Galambosi myhäilee.

Yksivuotiseen hankkeeseen kaavailaan jatkoa myös Suomessa EU:n ENPI-ohjelman avauduttuna.

CRS Biotech Oy teki sopimuksen Savonlinnan Yrttpajan ja paikallisten tuottajien kanssa vuorenkilven viljelystä Savonlinnan seudulla. Vuorenkilvestä syntyi kosmetiikkateollisuudelle sopiva uute.

Alkuperäisrodut taas henkipattoina

teksti: ULLA JAUHIAINEN

Kainuulaisen **Pelson vankilan** lopettamissuunnitelma uhkaa lapinlehmien ja suomenlampaiden säilyttämistä elävänä alkuperäisrotuina.

Jos Rikosseuraamusviraston ehdotus Pelson vankilan lakkauttamisesta toteutuu, loppuu myös yli 20 vuotta jatkunut alkuperäisrotujen säilytystyö vankilassa. Pelsolla on 550 suomenlammasta ja sata lapinlehmää. Ne ovat olleet avainasemassa näiden alkuperäisrotujen säilytyksessä.

MTT:n erikoistutkija ja kansallisen eläingenivarohjelman koordinaattori **Juha Kantanen** pelkää, että van-

kilan alasajo vuoden 2012 alkuun mennessä voi pahimmassa tapauksessa merkitä geenipankkieläinten teurastamista.

– Vankiloiden lakkauttaminen uhkaa jo toistamiseen lyhyen ajan sisällä eläingenivarojen ja alkuperäisrotujen säilymistä maassamme. Selvisimme juuri Sukevan vankilan itäsuomenkarjan kyyttöjen geenipankin uudelleenjärjestelystä, ja nyt tuli vielä suurempi urakka, Kantanen harmittelee.

Pelso pelasti lapinlehmän

Lapinlehmät olivat lähes hävinneet 1970-

luvulla, mutta rotu pelastui täpärästi, kun MTT aloitti säilytystoimet. Vuonna 1985 Pelson vankilatilalle ryhdyttiin kokoamaan viimeisiä lapinlehmä Tornioista, Inarista, Rovaniemeltä ja Muoniosta.

Nykyisin Suomessa on 450 lapinlehmää, joten rotu on edelleen uhanalainen.

Pelson vankila on suomenlampaan tärkein jalostuslampola, josta on viety eläinainesta myös ulkomaille. Katraaseen on koottu erivärisiä suomenlampaita, ja mukana on myös erityisen uhanalainen kainuunharmaalammas.



KarjaKompassissa voi esimerkiksi verrata eri ruokintavaihtoehtojen vaikutuksia maitotuotokseen ja taloudelliseen tulokseen.

KarjaKompassi kirittämään maitotiloja

teksti: JUHA HEIKKILÄ kuva: RODEO/TERO SIVULA

Suomalaisen maidontuotannon kannattavuutta kirittää nousuun uuden työkalun avulla. ProAgria rakentaa maitotilallisten avuksi verkossa pyörivää KarjaKompassi-ohjelmistoa, joka tarjoaa uusia ja aiempaa parempia apuja tuotannon suunnitteluun ja kustannusten hallintaan.

Ohjelmisto on suunniteltu tiloilla kiertävien maitotilaneuvojen työvälineeksi, mutta yrittäjä voi itsekin käyttää sitä. KarjaKompassi valmistuu kokonaisuudessaan syksyllä 2011, mutta sen ensimmäinen osa Rehuvaste saatiin käyttöön jo marraskuussa.

Rehutaulukot yhdistetään

Rehuvaste vertailee eri ruokintavaihtoehtojen vaikutuksia tuotokseen ja taloudelliseen tulokseen. Palvelu perustuu MTT:ssä kehitettyihin syönti-indekseihin ja tuotostaveteisiin. MTT vastaa koko rehuarvojärjestelmästä, johon laskennat perustuvat.

– KarjaKompassia rakennettaessa MTT ja ProAgria yhdistävät rehutaulukonsa. Työtä säästyy, ja yhteisestä rehu kirjastosta tulee laadukkaampi kuin kummankaan oma aiemmin, kertoo professori **Marketta Rinne** MTT:stä.

ProAgrian ja MTT:n lisäksi KarjaKompassin rakennustyössä ovat mukana Valio, Helsingin yliopisto ja Työteho-seura. Hanketta rahoittavat Suomen meijeriyhdistys ja Tekes.

Öljykasvi ei menesty tiivistyneessä maassa

teksti: JUHA HEIKKILÄ kuva: LEO MUSTONEN

Rypsiä tai muuta öljykasvia ei kannata kylvää tiivistyneeseen maahan, sillä öljykasvin paalujuuri tökkää kovaan maahan katalin seurauksin. Tiiviissä maassa rypsi tuottaa huonon sadon eikä paranna pellon tilaa.

Aiemmin öljykasveja on suositeltu ongelmallisten maiden viljelykiertoon, koska paalujuuren on ajateltu porautuvan tiivistyneen kerroksen läpi ja möyhentävän sitä. MTT:n Rypsinoste-hankeessa tehtyjen laajojen tutkimusten mukaan asia on päinvastoin. Tiivistyneessä maassa öljykasvin juuri on herkkä epämuodostumille. Se pääsee vain muutaman sentin syvyyteen ja alkaa sitten kasvaa maan pinnan suuntaisesti.

Tiivistyneessä maassa viljakasvit pärjäävät öljykasveja paremmin, koska viljojen voimakas ja haaroituva hiusjuuriver-

kosto pääsee pienimpiinkin halkeamiin.

Satotaso pian nousuun

Suomen öljykasvien satotaso on pitkään ollut laskussa. Rypsinoste-hankkeen keskeinen tavoite on nostaa satotaset ja saada viljely kannattamaan.

MTT, Satafood ja Rehuraisio ovat keränneet kasvinäytteitä laajoissa valtakunnallisissa kartoituksissa. Tulosten mukaan juuriongelmat aiheuttavat isoja vahinkoja sadolle. Vuoden 2007 kartoituksessa huomattiin, että sato väheni peräti 20 prosenttia, jos juurista saman verran oli kärsineitä. Kuivana kesänä satotappiot ovat vielä suuremmat.

– Viljelijän kannattaa kiinnittää erityisen paljon huomiota siihen, millä lohkoilla rypsiä tai rapsia viljelee. Jos öljykasvien

Liian tiiviissä maassa rypsin juurista tulee epämuodostuneita.



sato on tuottanut pettymyksen, kannattaa tarkistaa kasvien juuret. Niiden perusteella viljelijä voi itse arvioida, onko viljelylohko kelvollinen vai ei, vinkkaa professori **Pirjo Peltonen-Sainio** MTT:stä.

Ensi vuonna tehdään kolmas kartoitus öljykasvien tilasta. Sen jälkeen on luvassa varmistettuja tuloksia siitä, mistä satotason lasku johtuu ja millä toimenpiteillä se tehokkaimmin saadaan nousemaan.

Rikkonen johtamaan taloustutkimusta

MTT:n taloustutkimuksen uudeksi johtajaksi on nimitetty KTT **Pasi Rikkonen**. Hän aloitti kaksivuotisessa virassa 1.10.2008.

Rikkonen on työskennellyt MTT:ssä vuodesta 2001 lähtien tutkijana ja tutkimuspäällikkönä. Hänen asiantuntemusalojaan ovat maa- ja elintarviketalouden ennakoititutkimus, maatalouspoliittisen toimintaympäristön ennakointi, tulevaisuudentutkimus sekä ympäristöekonomia.

Pietola EAAE:n johtokuntaan

Professori **Kyösti Pietola** MTT:stä on nimitetty Euroopan maatalousekonomistien yhdistyksen EAAE:n johtokuntaan. EAAE:n jäsenenä on lähes 1 700 taloustieteilijää ja maatalousekonomistia. Järjestön keskeisimpiä aloja ovat maa- ja elintarviketalouteen, maaseutuun sekä luonnonvarojen käyttöön liittyvä taloustiede. Nämä aiheet ovat myös MTT:n taloustutkimuksen vahvoja tutkimusaloja.

Saastamoinen asiantuntijaksi

Erikoistutkija **Markku Saastamoinen** MTT:stä on valittu Ruotsin hevostutkimussäätiön (Stiftelsen Svensk Hästforskning) asiantuntijaryhmään arvioimaan ja ohjaamaan ruotsalaista hevostutkimusta. Ruotsin hevostutkimussäätiö jakaa vuosittain yhteensä yhdeksän miljoonaa kruunua valitsemilleen hevostutkimushankkeille ja rahoittaa hevostutkimukseen suuntautuneiden jatko-opiskelijoiden projekteja.



Geenitiedosta apua lypsylehmien jalostukseen

Tutkija **Sirja Viitala** MTT:stä osoitti väitöstyössään kahden geenin vaikutukset lehmän maidon rasva- ja valkuaispitoisuuksiin ja kokonaistuotukseen. Työssä kehitettiin myös menetelmä geenien muutosten tunnistamiseen naudan alkiosta otetusta näytteestä.

Kotieläinten geenikartoitustyössä pyritään tunnistamaan jalostuksellisesti tärkeisiin, monitekijäisiin ominaisuuksiin liittyviä geenimuunnoksia.

Viitala kartoitti väitöskirjatyönsä ensimmäisessä vaiheessa naudan koko perimän suomalaisessa ayrshire-aineistossa. Useista maidontuotantoon vaikuttavista kromosomialueista Viitala perehtyi tarkemmin kromosomin 20 vaikutukseen.

Patenttisuoja haettu

Tutkitusta kromosomista löytyi kaksi geeniä, joiden muuntelun vaikutuksen maidontuotantoon Viitala selvitti.

Kasvuhormonireseptorigeenistä löytyi muutos, jolla on selvä vaikutus maidon kuiva-ainepitoisuuteen. Prolaktiinireseptorigeenin muutoksella on puolestaan yhteys maidon kokonaistuotukseen. Molemmille löydöksille on

haettu patenttisuoja.

Tulos varmennettiin tilastollisesti erillisessä aineistossa, joka edustaa koko nykyistä Suomen ayrshire-populaatiota.

Hyvät lypsäjät selville

Kartoitustyön ohella väitöksessä kehitettiin menetelmää naudan geeniaivusteista valintaa varten.

Kehitetyn monistustekniikan avulla pienestä solunäytteestä saadaan riittävästi materiaalia useamman kromosomialueen tutkimista varten. Näin alkiosta voidaan sitä vahingoittamatta ottaa näyte, josta saadaan määritettyä sekä alkion sukupuoli että useita maidontuotantoon vaikuttavia geenejä. Menetelmän avulla voidaan valita haluttuja geenejä kantavat alkiot.

Geeniaivusteinen valinta tehostaa naudanjalostusta. Sattuman osuus ja tuotostietojen keräämisen tarve vähennee, kun haluttuja geenejä kantavat eläimet tunnistetaan jo ennen syntymää.

Sirja Viitalan väitöstutkimus ”Identification of genes controlling milk production in dairy cattle” tarkastettiin marraskuussa Turun yliopistossa.

teksti: RAILA AALTONEN kuva: YRJÖ TUUNANEN

Ternimaidosta apua infektioihin

Tutkija **Susanna Rokka** MTT:stä osoitti väitöstyössään, että lehmän ternimaidosta eristetyt vasta-aineet ja muun muassa hapankaalista eristetyt maitohappobakteerit estävät taudinaiheuttajien toimintaa ruuansulatuskanavassa.

Rokka tutki lehmän ternimaidon, siihen rokottamalla tuotettujen spesifisten vasta-aineiden ja maitohappobakteerien vaikutusta ruuansulatuskanavan infektioihin. Tutkitut infektiot olivat mahakatarri, hammaskaries ja vasikoiden *E. coli*-infektio. Mahakatarria aiheuttava helikobakteeri on usein myös mahasyövän takana.

Vasta-aineiden ja maitohappobakteerien tehoa ihmisen mahasoluihin tutkittiin kasvatusmaljojen avulla.

Vähensi tulehdusta

Rokottamalla lehmää tietyillä taudinaiheuttajilla saadaan sen vereen syntymään vasta-aineita, jotka siirtyvät myös maitoon. Erityisen paljon niitä erittyy ternimaitoon.

Immuuniternimaitovalmisteella pystyttiin kokeessa estämään helikobakteeri-infektio hiirillä. Valmiste ei parantanut vallitsevaa infektiota, mutta yhdistettynä antibioottiin se vähensi tulehdusta ja helikobakteerien määrää ruuansulatuskanavassa tehokkaammin kuin pelkkä antibiootti.

Ternimaitolisä paransi myös vasikoiden veren kykyä tappaa kolibakteereita.

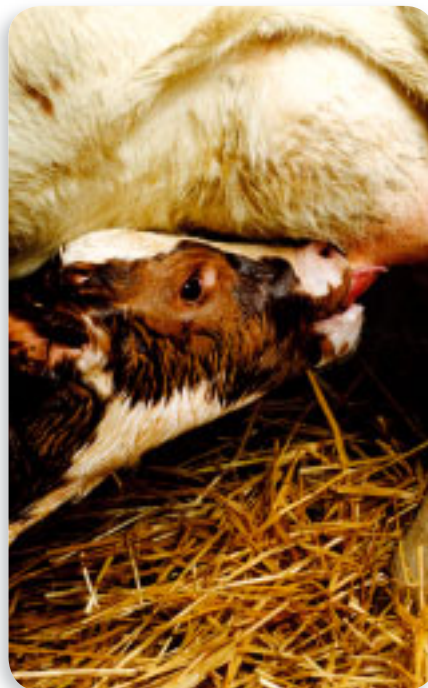
Hillitsi myös kariesta

Tutkimuksessa selvisi myös, että maitohappobakteerit ja immuuniternimaitovalmiste estivät tehokkaasti yhdessä hammaskariesta aiheuttavan bakteerin tarttumista hampaan pintaan sekä helikobakteerin tarttumista ihmisen mahasoluihin. Lisäksi niillä oli tulehdusta hillitsevää vaikutusta.

Tutkimus paljasti myös, että maitohappobakteeri LGG:llä hapatetussa juomassa kariesvasta-aineet säilyvät pit-

kään toimintakykyisinä.

Susanna Rokan väitöstutkimus ”Bovine colostral antibodies and selected lactobacilli as means to control gastrointestinal infection” tarkastettiin syyskuussa Turun yliopistossa.



teksti: HANNU KASKINEN kuva: VIRPI AHOLA

Molekyyligenetiikan proteiini-rinnastuksiin pitoa

Sekvenssirinnastukset ovat genomiikatutkimuksen perustyökaluja. Bioinformaatikko **Virpi Ahola** MTT:stä kehitti väitöstutkimuksessaan menetelmän, jolla voi arvioida proteiinisekvenssirinnastusten onnistumista.

Eliölajien proteiinisekvenssien rinnastuksissa eri lajien sekvenssit pyritään laittamaan allekkain siten, että evolutiivisesti, rakenteellisesti tai toiminnallisesti toisiaan vastaavat kohdat osuvat samaan sarakkeeseen. Rinnastusten pituus vaihtelee useista kymmenistä tuhansiin aminohappoihin.

Monen alan perustutkimusta

Rinnastukset tehdään nykyisin tietokoneohjelmilla. Kyse on perustutkimuksesta, jota voi käyttää lähes kaikissa molekyyli- ja eläinjalostuksen sovelluksissa, muun muassa lääketieteessä, kasvi- ja eläinjalostuksessa sekä elintarviketutkimuksessa.

– On tärkeää, että rinnastukset ovat mahdollisimman hyviä, jotta heti analyysin alussa ei tehtäisi virheitä, Ahola painottaa.

Hänen kehittämänsä tilastollinen menetelmä ennustaa, kuinka hyvin eri lajien vastaavat proteiinikohdat saadaan allekkain.

– Sekvenssien rinnastaminen on vaikeaa, eikä monen sekvenssin rinnastusongelmaa ole vielä täysin ratkaistu matemaattisesti eikä laskennallisesti, Ahola pohtii.

Useita menetelmäovalluksia

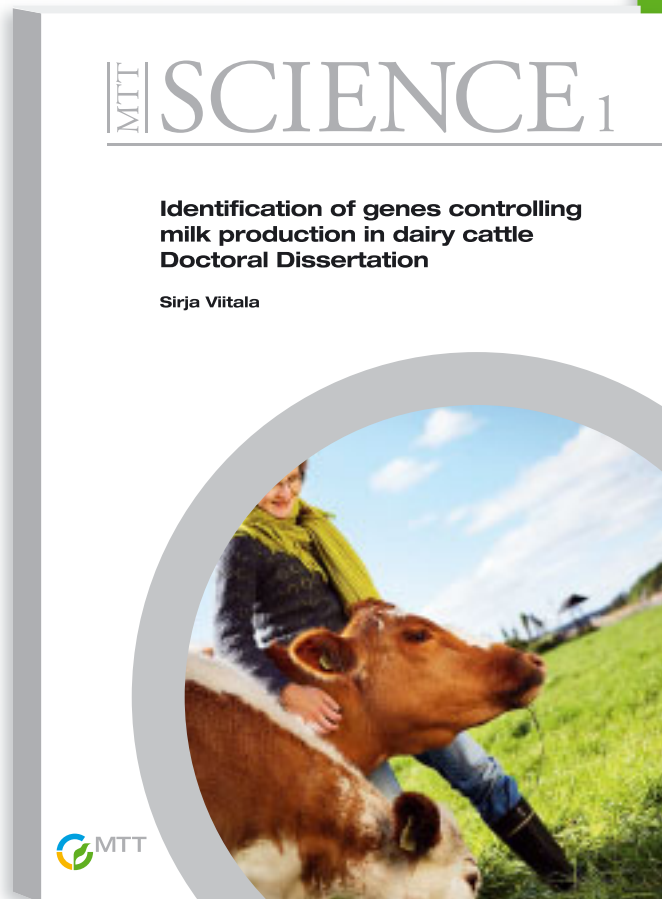
Aholan kehittämän menetelmän biologista pätevyyttä testaa laadunvarmistus. Toisista tietokannoista saa valmiita rinnastuksia, jotka ovat biologisesti mahdollisimman luotettavia. Nämä on rinnastettu uudelleen. Sitten uusia rinnastuksia on verrattu tietokannan rinnastuksiin väitöskirjassa kuvatulla menetelmällä. Laskennan tulos on vielä testattu vertaamalla sitä ”todelliseen” laatuun.

– Tulokset osoittavat, että rinnastuksen laatua voi luotettavasti ennustaa menetelmälläni, Ahola myhäilee.

Virpi Aholan väitöstutkimus ”Statistical methods for conservation and alignment quality in proteins” tarkastettiin marraskuussa Turun yliopistossa.



MTT saa uudet julkaisusarjat



MTT KASVU₁

Maalle oppimaan

Helmi Risku-Norja ja Virpi Aaltonen (toim.)



MTT:n tutkimustietoa julkaistaan 2009 lähtien kahdessa uudessa julkaisusarjassa.

MTT Kasvu -sarja on tarkoitettu erilaisille ammattipiireille ja tiedon soveltajille. Tutkimuksista kerrotaan käytännönläheisesti ja ymmärrettävästi. Sarjassa julkaistaan tärkeimpiä tutkimustuloksia raporteina ja oppaina.

MTT Tiede -sarja on tarkoitettu tiedeyhteisölle. Sarjassa julkaistaan MTT:n järjestämien tieteellisten kokousten esitelmä- ja abstraktikirjoja sekä väitöskirjoja.

Molemmat sarjat ilmestyvät painettuna ja sähköisenä. Painetut julkaisut ovat maksullisia, mutta sähköiset julkaisut ovat vapaasti luettavissa osoitteessa www.mtt.fi/julkaisut

Lisätietoja: puh. (03) 4188 2326 ja julkaisut@mtt.fi