

2 * 2016

LEIA

Luonnonvarakeskuksen asiakaslehti

Lisätehoja metsätalouteen s. 4

TTIP-sopimus
muokkaa maailmankauppaa s. 12

Sinertääkö
Suomen biotalous? s. 14

Akvaariolehmät
auttavat vähentämään
metaanipäästöjä s. 18

Ruokapudokkaat
oikeille raiteille s. 24

3 Pääkirjoitus

4 Lisätehoja metsätalouteen

"Luken koordinoimalla EFFORTE-hankkeella pyritään parantamaan metsätöiden tehokkuutta, ympäristöystävällisyyttä ja kannattavuutta."

8 Puun kysyntä kasvaa – mutta kuinka paljon?

10 Lyhyesti

12 TTIP-sopimus muokkaa maailmankauppaa

Kuva: Pui-Chung Lau

Kuva: Romi Lehti



28 Vähemmän suolaa, enemmän peptidejä!

14 Sinertääkö Suomen biotalous?

16 Kalankasvattajat tähyävät avomerelle

18 Akvaariolehmät auttavat vähentämään metaanipäästöjä



32

Kuva: Veikko Möttönen

27 Kotimaiselle humalalle olisi jälleen kysyntää

Kuva: Olga Pihl

20 Koristehavupuilla uutta väriä ja muotoa viherrakentamiseen

21 Porkkanankuorista muhentuu arvonlisää

22 Maistuvia elämyksiä

24 Ruokapudokkaat oikeille raiteille

30 Ruokamyrkky kavahtaa kuivatusta ja maitohappobakteereja

Puulla vauhtia Mosambikin talouteen

34 Lintujen maailma kiehtoo metsäntutkijaa

35 Kolumni: Ruoan geneettinen erämaa



8

Puun kysyntä kasvaa – mutta kuinka paljon?

Jos kaikki suunnitellut biojalostamot toteutuvat, raakapuun kysyntä pomppaa rajusti. Luken suhdannekatsaus ennakoii metsäsektorin kehitystä jo 25. kertaa.



Leia on Luonnonvarakeskuksen (Luke) asiakaslehti, joka ilmestyy kaksi kertaa vuodessa. Leia verkossa: www.luke.fi/leia

Julkaisija: Luke, puh. 029 532 6000
etunimi.sukunimi@luke.fi
www.luke.fi

Päätoimittaja: Ulla Ramstadius, Luke
Toimitussihteeri: Leena Hulsi, Viestintätoimisto Jokiranta Oy
Kannen kuva: Hannu Huttu
Taitto: Jouni Hyvärinen, Luke
Paino: Juvenes Print
Paperi: Galerie Art Volume

2. vuosikerta
ISSN 2343-0400 (painettu)
ISSN 2343-0419 (verkkójulkaisu)

Osoitteenmuutokset:
leia@luke.fi

Kuva: Veikko Somerpuro

Luke tulee lähemmäs asiakasta

Biotaloudelle perustuvan yhteiskunnan rakentaminen, kiertotalouden valtavat kasvuodotukset sekä globaalin biotalouden investointitarpeet luovat uutta imua tutkimuspalveluillemme. Tähän vastaamme kuuntelemalla asiakkaitamme entistä herkemällä korvalla sekä rakentamalla uudenlaisen toimintamallin asiakastyöhömmme.

Haluamme olla helpommin lähestyttäviä. Toivomme, että uudet, ketterät toimintatapamme helpottavat yhteistyötä ja auttavat löytämään innovatiivisia ratkaisuja kestäväen biotalouden edistämiseen.

Asiakasjoukkueemme on kontaktoinut jo lähes sataa asiakasyritystämme, ja työ jatkuu. Olemme kuunnelleet toiveitanne ja esitelleet, minkälaisia ratkaisuja oma osaamisemme tarjoaa biotalouden keskeisiin kysymyksiin.

"Tutkimuspalvelumme ovat nyt entistä helpommin saavutettavissa."

Käymme jatkuvaa keskustelua muun muassa eri toimialojen kokonaiskestävyyden arviointiin liittyvistä kokonaisuuksista, biotalouden tuotannonalojen kannattavuudesta, energiatehokkuudesta,

biotalouden sivuvirtojen hyödyntämisestä, tuotteiden jäljitettävyydestä sekä kokonaan uusien, biopohjaisten tuotteiden kehittämismahdollisuuksista.

Luken tutkimuspalvelut ovat nyt entistä helpommin saavutettavissa koko Suomessa ja globaalistikin. Olemme nimenneet asiakasvastaavat eri toimialoille ja alueille. Tämän lisäksi myös kansainvälisten asiakkuuksien hoitoon panostetaan yhä enemmän. Asiakaspäälliköidemme kautta koko Luken tarjoama on kätenne ulottuvilla.

Asiakaslehdessämme esitellään kiinnostavia makupaloja Luken tutkimuksesta ja yritysytteistyöstä. Lisää löydät osoitteesta luke.fi, josta myös Luken palvelut ja asiakasjoukkueemme yhteystiedot ovat saatavilla.

Haluamme kasvaa yhdessä asiakkaidemme kanssa biotalouden visionääriksi ja vahvaksi osaajaksi. Lähdetään yhdessä rakentamaan biotalouteen perustuvaa yhteiskuntaa!

JUTTA KAUPPI
Asiakkuusjohtaja

Lisätehoja metsätalouteen

teksti: KARI AHOKAS kuva: HANNU HUTTU

Luke johtaa yhteiseurooppalaista tutkimusta, joka kehittää entistä tehokkaampia ja kestävämpiä menetelmiä puunkorjuuseen sekä metsänhoitoon. Tutkimuksessa mukana olevat yritykset saavat hankkeesta konkreettista hyötyä.





Kuva: Niina Pitkänen



Kuva: Erkki Oksanen

Luken aluejohtaja **Jori Uusitaloa** ei ole aivan helppo saada langan päähän. Tämä on ymmärrettävää, sillä noin 4,2 miljoonan euron EFFORTE-tutkimushanke on juuri käynnistynyt.

Luken koordinoimassa yhteiseurooppalaisessa hankkeessa on kaikkiaan 23 osallistujaa viidestä eri maasta. Yli neljän miljoonan euron kokonaisbudjetti jakautuu osapuilleen kahtia EU:n ja hankkeeseen osallistuvien yritysten kesken. Vastuu projektin johdosta on viime kädessä Uusitalolla.

Olosuhteita on voitava ennustaa

Hankkeessa pyritään kehittämään innovatiivisia menetelmiä puunkorjuuseen sekä metsänhoitoon. Tavoitteena on parantaa metsätöiden tehokkuutta, ympäristöystävällisyyttä ja kannattavuutta.

Yksi tutkimuksen painopisteistä liittyy puunkorjuun tarpeisiin. Voimakkaan kausivaihtelun vuoksi metsätöyöt tuppaavat seisomaan etenkin keväisin, jolloin metsään ei välttämättä pääse kelirikon vuoksi. Koneiden seisottaminen tulee monin tavoin kalliiksi.

Ja vaikka korjuukohteelle kelirikko-aikaan juuri ja juuri päästäisiinkin, on mahdollista, että kosteassa kelissä maasto vaurioituu. Ympäristön kannalta tämä ei ole kestävä toimintamalli.

– On tärkeää meille ja koko alalle, että tutkimme nyt käytännössä puunkorjuukohteiden toimintaympäristöä, maastoa ja olosuhteita, hankkeeseen osallistuvan Metsä Groupin tutkimusjohtaja **Olli Laitinen** sanoo.

Hankkeen toisessa osiossa keskitytään metsän kasvun lisäämiseen metsänhoidon menetelmiä kehittämällä. Kolmas tavoite rakentuu korkean teknologian ympärille – ja nivoutuu ensimmäiseen, kantavuutta ja kulkukelpoisuutta edistävään teemaan.

– Kehitämme nyt menetelmiä, joilla metsän kantavuutta voidaan nykyistä paremmin ymmärtää ja ennustaa. Teollista internetiä ja paikkatietoa hyödyntämällä voidaan kehittää uudenlaisia sovelluksia, jotka parantavat metsätöiden tuottavuutta ja ympäristöystävällisyyttä, Uusitalo kertoo.

Käytännössä tämä voisi tarkoittaa esimerkiksi ajantasaisia kulkukelpoisuuskarttoja. Ne pystyisivät kertomaan, minne käytettävissä olevilla kalustolla vallitsevissa olosuhteissa pääsee.

– Älykkäitä ohjausmenetelmiä on mahdollista hyödyntää myös metsänhoidon tuottavuuden parantamiseen, Uusitalo sanoo.

Optimitilanteessa uusi teknologia auttaisi tekemään metsikkökuvioiden eri kohtiin aina sopivimmat puulaji- tai metsänhoitoketjuvalinnat. Tämä lisäksi osaltaan metsän kasvua – kestävästi.

A Lehtipuiden koneellisella kitkennällä vältetään vesakoituminen ja säästetään työaikaa. Suomessa vasta vain noin prosentti nuoresta metsäalasta hoidetaan kitkemällä.

Yritykset ja tutkijat yhdessä

EFFORTEn käytännön työ etenee useammalla rintamalla neljässä työpaketissa, jotka on edelleen jaettu 20 eri tehtävään.

– Emme usko, että vain yksi ainoa metodi veisi tavoitteisiin. Tämän vuoksi vertailemme eri menetelmiä kenttäkokeissa ja lukuisissa testeissä rinnakkain, Uusitalo kertoo.

Suomesta hankkeeseen osallistuvat Luken ja Metsä Groupin lisäksi Metsäteho, Stora Enso, UPM ja Arbonaut. Muut osallistujat tulevat Ruotsista, Ranskasta, Sveitsistä ja Britannian.

– Kokemuksemme aiemmista yhteistutkimushankkeista ovat olleet niin myönteisiä, että osallistumme innokkaasti EFFORTEn kaltaisiin esikilpailullisen alueen tutkimusprojekteihin, Metsä Groupin Laitinen sanoo.

– Pidämme erittäin hyödyllisenä mallia, jossa käytännön tarpeista hyvin perillä oleva elinkeinoelämä hakee relevantteja tutkimusaiheita yhdessä tiedemaailman kanssa. Hyödyt ovat moninkertaiset, kun tutkimusta tehdään yhdessä. ■

Kolmivuotista EFFORTE-hanketta rahoittaa Bio-Based Industries Joint Undertaking eli BBI-ohjelma, jonka kokonaisbudjetti on 3,7 miljoonaa euroa.

Lisää puuta samasta metsästä

Puun tarve kasvaa. On kuitenkin epävarmaa, saadaanko metsistä kysyntää vastaava määrä puuta nykyisillä tuotantomenetelmillä. Samalla on muistettava ottaa huomioon myös muut metsien käyttömuodot.

Luken Metsä 150 -projekti ratkoo haastetta tutkimusprofessori **Jari Hynynsen** johdolla. Hanke kerää yhteen nykyisen tutkimustietämyksen siitä, mitkä ovat tehokkaimmat keinot lisätä metsien kasvua ja puuntuotantoa kestävästi.

– Kasvua kohentavien keinojen olisi syytä olla myös mahdollisimman kustannustehokkaita, Hynynen sanoo.

Vuoden kestävä ohjelma etsii parhaat keinot kasvun lisäämiseen ja esittelee laskelman siitä, mitkä olisivat eri keinojen vaikutukset puuntuotannon potentiaaliin. Suuntaa-antava aavistus on jo olemassa.



Kuva: Erkki Oksanen

– Jos kaikki mahdolliset tehostamiskeinot otettaisiin käyttöön, kotimaisen teollisuuspuun vuosittaista kertymää voitaisiin kasvattaa nykyisestä 50-60 miljoonasta kuutiometristä noin 80 miljoonaan, Hynynen arvioi.

Huomio taimikoihin ja lannoitukseen

Hynynen uskoo, että erityisesti metsän varhaisoidossa olisi kehittämistä.

– Akuuttina ongelmana on se, että taimikoita hoidetaan selvästi vähemmän kuin mikä on puuntuotannollisesti suositeltua. Taimikonhoito on kallista, eikä tekijöitäkään aina löydy, Hynynen sanoo.

Hänen mukaansa myös metsän lannoituksen liittyy käyttämättömiä mahdollisuuksia.

– Lannoitus hiipui rajusti 80-90-lu-

vuilla, kun happosateet ja typpilaskeumat olivat otsikoissa. Lisäksi valtioneuvoston loppuminen vaikutti lannoittamisen silloiseen romahdukseen, Hynynen kertoo.

Rakeistettu tuhka vaikuttaa nyt lupaa-valta lannoitteelta, myös kiertotalouden näkökulmasta.

Haavasta ja pajusta biomassaa?

Metsä 150 -projekti kartoittaa myös sitä, mitkä keinot soveltuvat parhaiten minnekin päin maata. Alueellinen näkökulma on siis otettu huomioon. Uutena avauksena kartoitetaan uudenlaisen biomassatuotannon potentiaalia.

– Selvitämme lisäksi, millaisia tuloksia nopeakasvuisten lehtipuiden, kuten haavan ja pajun, lyhytkiertokasvatus esimerkiksi turvetuotannolta vapautuneilla suonpohjilla voisi tuottaa.

Tekemistä riittää. Tutkimuksen alla on myös muun muassa se, miten metsänkasvatusta täytyy sopeuttaa muuttuvaan ilmastoon. Metsä 150 -ohjelman tulosten perusteella jatkotutkimus suuntautuu alueille, joissa sitä kipeimmin kaivataan.

– Kohteista ei ole pulaa, Hynynen naurahtaa.

Tuloksia siitä, mihin puun kasvua lisäämällä on mahdollista päästä, käyttää hyväkseen myös hallituksen Puu liikkeelle -kärkihanke. Sen tavoitteena on monipuolistaa ja lisätä puun käyttöä jalostusarvon kasvattamista unohtamatta. ■



Kuva: Erkki Oksanen

Puun kysyntä kasvaa – mutta kuinka paljon?

teksti: KARI AHOKAS

Jos kaikki suunnitellut biojalostamot toteutuvat, raakapuun kysyntä pomppaa rajusti. Luken suhdannekatsaus ennakoii metsäsektorin kehitystä jo 25. kertaa.

Uudet biojalostamot. Kasva-va Kiina. Epävakaa Venäjä. Brexit. Muun muassa näillä tekijöillä on suoria tai epäsuoria vaikutuksia suomalaisen raakapuun kysyntään.

– Vaikuttavien tekijöiden kenttä on melkoinen himmeli, Luken erikoistutkija **Jari Viitanen** naurahtaa ja tietää, mistä puhuu.

Luke julkaisi lokakuussa Viitaseen toimittaman metsäsektorin suhdannekatsauksen, joka seuraa kuluva vuotta ja ennakoii seuraavaa. Vuosittainen katsaus oli lajissaan jo kahdeskymmenesviides.

– Koko metsäala on kiinnostunut tulevasta. Mikä on raakapuun arvo, ja kuinka se kehittyy? Tämä koskettaa niin yrityksiä, ministeriöitä kuin etujärjestöjäkin ja tietysti metsänomistajia, Viitanen sanoo.

Metsänomistajien kannattaakin hyödyntää Luken vuosikatsausta, joka

on laajin selvitys Suomen metsäsektorin näkymistä ja vieläpä maksuton.

Tuoreimmalla suhdannekatsauksella on enimmäkseen hyvää kerrottavaa.

– Vienti vetää, tuotanto pyörii ja puuta tarvitaan lisää. Negatiivista on kuitenkin vientihintojen ennallaan pysyttelevä tai jopa laskeva taso, Viitanen sanoo.

Kilpailu globaaleilla markkinoilla hillitsee hintoja. Metsänomistajien tulot kuitenkin lisääntyvät – kiitos kasvavien tuotantomäärien.

Biojalostamot janoavat puuta

Uusia biojalostamoja on suunnitteilla Kemiin, Kemijärvelle, Kajaaniin ja Kuopioon. Metsä Groupin biotuotetehdas Äänekoskella valmistuu pian. Yhtiö on jo kasvattanut puuostojaan.

– Jos kaikki suunnitteilla olevat biojalostamot toteutuvat, puunhankinnasta tulee melkoinen kilpajuoksu. Puunhankinta kasvaisi silloin 10–15 miljoonaa kuutiota. Kaikki hankkeet eivät välttämättä kuitenkaan toteudu, Viitanen pohtii.

Myös muun muassa UPM:n Kymin tehtaan kasvava selluntuotanto sekä Kotkamillsin kartonginvalmistus kasvattavat osaltaan puunkäyttöä.

Luken katsauksen mukaan sahatavaraa lähtee tänä ja ensi vuonna vientiin enemmän kuin koskaan aiemmin.

– Paperin tuotanto vientiin valitettavasti supistuu edelleen, Viitanen kertoo.

Metsäteollisuustuotteiden ulkomaankaupan tuloista kuitenkin peräti 39 prosenttia tuli viime vuonna yhä paperista.

Markkinakehityksen ennakointi ei ole helppoa. Himmelin yhdenkin langan katkeaminen voi mullistaa kaiken.

Brexitin vaikutukset näyttävät jäävän lähinnä Britannian sisäiseksi. Hydyttävää seurauksia koko euroalueen taloudelle ei siis todennäköisesti ole odotettavissa, mutta valuuttakurssien muutoksilla on vaikutuksia puumarkkinoihin. Britannian markkina on Suomelle tärkeä, sen osuus on lähes kymmenen prosenttia maamme metsäviennin kokonaisarvosta. Punnan heikentyminen vaikeuttaisi vientiä.

Venäjän suhteen riittää jännitettävää. Duuma saattaa kieltää havuraakapuun viennin, mikä tarkoittaisi noin miljoonan Venäjältä tuodun havupuun korvaamista kotimaisella. Ja jos Venäjän talous kääntyisi nousuun, kartonkivientimme itään voisi kasvaa. ■

Lue lisää www.luke.fi/blogi

Tehokäyttäjä kiittää

MTK:n tutkimuspäällikkö **Erno Järvinen** on Luken metsäsektorin suhdannekatsauksen tyytyväinen tehokäyttäjä.

– Hyödynämme tieteellisesti pätevää tutkimustietoa mahdollisimman paljon. Luken suhdannekatsaus on meille hyvin tärkeä, koska emme itse voi laatia ennusteita, Järvinen kertoo.

Luken vuosittainen suhdannekatsaus jokakeväisine päivityksineen on Järvisen mielestä erittäin kattava tietopaketti.

– Ennusteen lisäksi mukana on paljon hyvää analyysia toimialan kehityksestä, Järvinen kiittelee.



Kuva: Jaana Kankaanpää

Yksityismetsien keskimääräiset nimelliset kantohinnat 2015–2017e

Puutavaralaji	2015 €/m ³	2016e €/m ³	2016e/2015 %	2017e €/m ³	2017e/2016 %
Mäntytukki	54,4	53,3	-2	53,8	1
Kuusitukki	54,5	55,3	1	55,1	0
Koivutukki	42,0	41,4	-1	41,2	0
Mäntykuitu	15,6	15,4	-1	15,8	3
Kuusikuitu	16,9	17,4	3	17,2	-1
Koivukuitu	15,4	15,2	-1	15,3	1

Lähteet: Metsäteollisuus ry ja Luke (ennusteet)



Kuva: Rodeo/Tuomas Marttila

METSÄSEKTORIN SUHDANNEKATSAUS:

Sahatavaran vienti hätyyttelee ennätystä

Luonnonvarakeskuksen Metsäsektorin suhdannekatsaus 2016–2017 ennakoii metsäteollisuuden tuotanto- ja vientimäärille kasvua paperia lukuun ottamatta. Kuuminta on sahatavaran, sellun ja kartongin kysyntä.

Sahatavaralla kova kysyntä: sahatavaraa viedään tänä vuonna 8,5 miljoonaa kuutiometriä – kotimaan kulutus on yhä alamaissa, koska omakotirakentaminen on vaisua.

Sellu ja kartonki jyräävät: sekä tuotanto- että vientimäärät kasvavat vuosina 2016–2017.

Vientihinnat alamäessä: kilpailun vuoksi vientihinnat laskevat kaikissa päätuoteryhmissä vaneria lukuun ottamatta tänä vuonna. Hinnat tasaantuvat vuonna 2017.

Metsäteollisuuden puun käyttö kasvaa: kotimaan markkinahakkuut nousevat tänä vuonna 59,5 miljoonaa kuutiometriin ja ensi vuonna 61,8 miljoonaa kuutiometriin.

Puumarkkinoilla hintakehitys maltillista: kuusitukin ja -kuidun kantohinnat nousevat vuonna 2016 hieman, muilla puutavaralajeilla kantohinnat aavistuksen alenevat.

Puukauppatulot kasvavat: yksityismetsätalouden bruttokantorahatulot pysyvät vuonna 2016 noin 1,7 miljardissa eurossa mutta nousevat hieman vuonna 2017. Yksityismetsätalouden liiketulos/hehtaari on yli 110 euroa vuonna 2016 ja yli 115 euroa vuonna 2017.

Metsähakkeen käyttö polkee paikallaan: metsähakkeen käytön arvioidaan kasvavan 8,2 miljoonaa kiintokuutiometriin tänä vuonna ja pysyvän ensi vuonna samalla tasolla.

Pellettituotannossa pientä eloa: puupellettien tuotanto pysyy tänä vuonna viime vuoden tasolla mutta kasvaa ensi vuonna muutamia prosentteja.

555 milj. kiloa



Kuva: Tapio Tuomela

Teollisuuden ja kaupan varastoissa oli kesäkuun lopussa yhteensä 555 miljoonaa kiloa viljaa. Viljamäärä on noin kolmanneksen enemmän kuin vuosi sitten ja suurin kahdeksaan vuoteen.

Kuva: Pro Kala ry



Kotimainen ahven soveltuu myös kalanviljelyyn

Suomalaisten syömästä kalasta vain alle puolet on kotimaista. Luonnonvarakeskuksen ja Itä-Suomen yliopiston tutkimuksen mukaan kotimainen ahven soveltuisi kalanviljelyyn nykyisten viljelylajien täydentäjäksi.

Villien kalojen ottaminen vesiviljelyyn vaatii määrätietoista kehitystyötä, jotta viljelyyn soveltuvan emokalaston luomisen lisäksi myös kasvatukset saadaan mahdollisimman tulokselliseksi ja tuotanto ekologisesti kestäväksi.

Suurin haaste ahvenen viljelyn onnistumisessa on ruokinta, sillä ahventa on vaikea saada syömään tehotuotannossa käytettyä kuivarehua. Ahven on sosiaalinen kala, ja sen on ajateltu oppivan ruokailukäyttäytymistä lajitovereilta tai jopa toisilta kalalajeilta.

Tulosten perusteella taimen ei kuitenkaan soveltunut ahventen opettajaksi. Tuoreen sivusaaliskalan, kuten kuoreen, lisäys ravintoon ensimmäisinä laitoskasvatuskaukuisina paransi merkittävästi ahventen siirtymävaiheen eloonjääntä.

WANTED: vieraslajit



Kuva: Natalia Rättiköinen

Metsäkanalintujen kannat pienentyneet roimasti

Metsäkanalintukantojen taantuminen jatkui pääosassa maata. Erityisen voimakkaasti kannat ovat pienentyneet Pohjois-Suomessa. Etelä- ja Keski-Suomessa lintutilanne on pysynyt edellisvuoden tapaan vaatimattomana. Lajien yhteistehyys on monella alueella koko 28-vuotisen

Luonnonvarakeskus koordinoi valtioneuvoston rahoittamaa EU-HAVI-hanketta, jossa kartoitetaan Euroopan unionin listaamien haitallisten vieraslajien esiintymistä Suomessa ja selvitetään, mihin toimenpiteisiin niiden vuoksi pitäisi ryhtyä.

Suomen luonnossa esiintyviä EU:n listaamia haitallisia vieraslajeja ovat jättiputket, täplärapu, keltamajavankaali ja villasaksirapu. Tutkijat etsivät myös kustannustehokkaita toimintamalleja haitallisten lajien kitkemiseksi luonnosta.

Erityisenä selvityskohteena kansallisessa vieraslajistrategiassakin on hyvin haitalliseksi todettujen jättiputkien torjunta. Lisäksi arvioidaan EU:n vieraslajilutteleeseen kuuluvien lemmikkieläinten sekä puutarha- ja akvaariokasvien riskiä levitä Suomen luontoon.

Vieraslajihavaintotietojen keräämisessä toivotaan kansalaisten apua. Havainnot voi ilmoittaa www.vieraslajit.fi-portaalin kautta.

kolmiolaskentakauden alhaisin.

Metsäkanalintu laskettiin 23.7.–2.8. koko maassa 800 riistakolmiosta. Tuloksesta selvisi, että kaikilla lajeilla keskitiheydet olivat tuntuvasti alle edeltäneen kymmenen vuoden keskiarvon.



Kuva: Salla Karhu

Uutta terttuherukkaa viljellään kuin viiniä

Marjojen kulutusbuumi on lisännyt tuoreina myytävien marjojen kysyntää. Kuluttajat arvostavat entistä enemmän marjan ulkonäköä, kokoa ja laatua.

Luken Piikkiön toimipaikassa Kaarinassa tutkitaan, voidaanko viiniköynnösten viljelyssä käytetyllä kasvatustavalla tuottaa laadukkaampaa puna- ja valkoherukkaa.

Jotta terttuista saataisiin mahdollisimman pitkiä, suurimarjaisia, pitää kasvi ohjata tuottamaan vähemmän marjaterttuja. Tähän päästään leikkaamalla kasveja voimakkaasti. Uudella menetelmällä kasvatettu terttuherukka tuetaan ja leikataan samalla tavoin kuin viiniköynnökset, eli pääversoja saa olla vähän ja sivuversot tyypistään.

Eri lajikkeet sopivat uuteen viljelytapaan eri tavoin. Luken tutkimusten mukaan ainakin kotimaiset valkeat lajikkeet Lepaan Valkea ja Piikkiön Helmi sekä syväpuunainen Punahilkka vaikuttavat soveltuvan saksittuun kasvatustapaan erittäin hyvin.

Lukessa on jalostettu uusi, vielä nimeämätön punaherukka, joka on osoittautumassa erinomaiseksi valinnaksi tähän kasvatustapaan.

Uusia metsätuholajeja levinnyt Suomeen

Suomesta on löytynyt uusia tuholajeja ja ennestään esiintyviä tuholaislajeja on levinnyt yhä pohjoisemmaksi. Luonnonvarakeskuksen vuoden 2015 metsätuhoraportin mukaan aiemmin Etelä-Suomen tautina pidettyä kuusen-neulasruostetta esiintyy nyt jo melko yleisesti pohjoisen kuusikoissa. Myös männyn neulasia tuhoava punavyökäraste on levinnyt laajalle keskiseen Suomeen ja Lappiin.

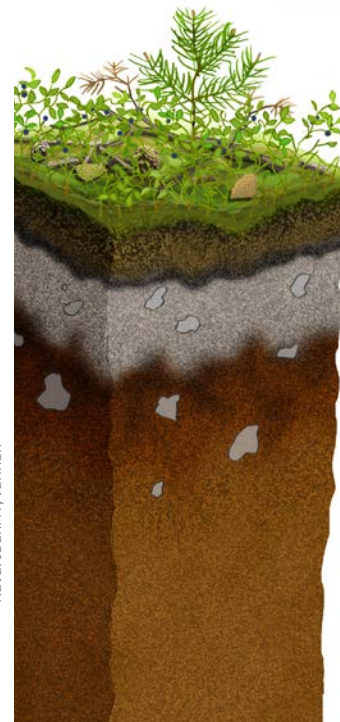
Uusia Suomeen tulleita lajeja ovat esimerkiksi männyllä esiintyvä etelänversosurma ja hevostakanjasta eristetty Phytophthora-laji.

Itä-Aasiasta kotoisin oleva ja tuhoisasti maailmalla levinnyt aasianrunkojäärä löydettiin viime lokakuussa Vantaalta. Suomessa sitä tavattiin koivulta ja raidalta.

Suomen ilmastoon on katsottu sopivan aasianrunkojäärille huonosti, mutta ne näyttävät kuitenkin selvinneen täällä ainakin viidestä talvesta. Tuholaisen uskotaan pysyttelevän erityisen lämpimillä alueilla, kuten teollisuusalueilla, tienvarsilla sekä etelään aukeavien metsien reunoilla. Metsissä sen ei arvella menestyvän.



Kuva: Ville Welling



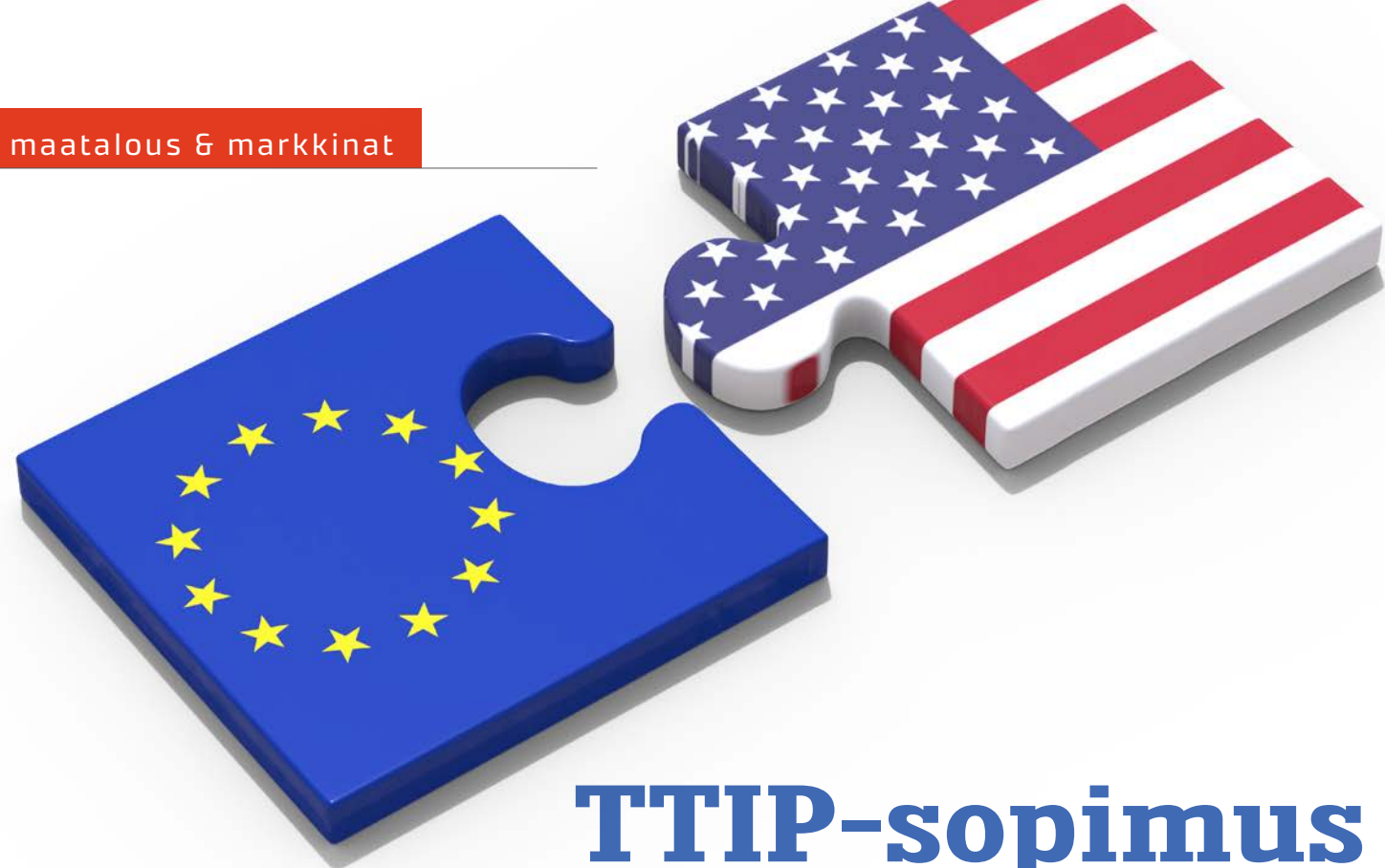
Kuva: Jouni Hyvärinen

Maaperämallit apuna ilmastonmuutoksen hillinnässä

Maaperä on suuri hiilivarasto, jonka käyttäytymistä muuttavassa ilmastossa ei täysin tunneta. Tuoreen tutkimuksen mukaan maaperän hiilivarastoja ja niiden muutoksia voitaisiin kuitenkin ennustaa paremmin lisäämällä malleihin sekä maaperän ravinteisuuden että maalajikoostumuksen vaikutuksia. Maasta ilmakehään siirtyvän hiilidioksidivirran määrittäminen on tärkeää, jotta voidaan tehdä parempia metsänhoidollisia ratkaisuja ilmastonmuutoksen hillinnässä.

Tällä hetkellä maaperän hiilivarastoennusteet ovat epävarmoja, ja ilmastonmuutoksesta johtuvaa hiilidioksidivirtaa maasta ilmakehään on vaikea arvioida. Tarkempien mallien avulla voitaisiin ennustaa hiilen kiertoa täsmällisemmin.

Luke on tutkinut maaperämalleja yhdessä Ruotsin maataloustieteellisen yliopiston ja Japanin metsätutkimuslaitoksen kanssa.



TTIP-sopimus muokkaa maailmankauppaa

teksti: MARJATTA SIHVONEN

– Jättiläiset riuhtovat toisiinsa takertuneita sarviaan, kuvaa Luken tutkija **Ellen Huan-Niemi** EU:n ja Yhdysvaltojen välisten TTIP-vapaa-kauppaneuvottelujen tilannetta. Viimeisen sanan kiistassa saattaa saada kuluttaja.

Ellen Huan-Niemi tutkii erilaisia TTIP-sopimuksen (Transatlantic Trade and Investment Partnership) vaihtoehtoja sekä niiden vaikutusta maataloustuotteiden kauppaan. Valtion taloudellisen tutkimuskeskuksen tutkijan **Janne Niemen** kanssa tehty uusien tutkimus osoittaa, että eurooppalaisten kuluttajien mieltymys tuttuihin elintarvikkeisiin vaikuttaa merkittävästi siihen, miten TTIP-sopimus lopulta näkyy eri maiden taloudessa.

– Eurooppalaisille ruoka on kulttuuria, amerikkalaisille tehokkuutta. Miten nämä asiat yhdistetään? Huan-Niemi tiivistää jättiläisten ongelman.

Eurooppalainen ruoka haluttua luksusta

Eurooppalainen ruoka käy kaupaksi Yhdysvalloissa. Maatalous- ja elintarviketuotteiden kauppa on ollut EU:lle voitollinen viimeiset 17 vuotta. Yhdysvaltain alijäämä EU:n kaupassa oli peräti 12 miljardia dollaria vuonna 2015.

– EU hyödyntää loistavasti alhaisten tullien ja korkean myyntihinnan suhdetta viemällä Yhdysvaltoihin luksus-tuotteita kuten alkoholia ja juustoja. EU on lisännyt myös maataloustuotteiden tuontia, mutta tässä kehityksessä voittajia ovat Brasilia ja Argentiina. Tämän Yhdysvallat haluaa tietysti muuttaa, Huan-Niemi sanoo.

Aiemmat Euroopan parlamentin ja USA:n maatalousministeriön tutkimukset ovatkin osoittaneet, että TTIP-sopimus kääntäisi maataloustuotteiden kauppataseen toisin päin ja Yhdysvallat korjaisi voitot.



Kuva: Erkki Oksanen

A – Jos amerikkalaisia juustoja ei saisi markkinoita eurooppalaisilla nimillä, Yhdysvaltojen juustoteollisuus romahtaisi, arvioi tutkija Ellen Huan-Niemi.

– Myös me laskimme samasta aineistosta, että jos kaikki tullit ja osa tuontirajoituksista poistettaisiin, Yhdysvaltain alijäämä muuttuisi 5 miljardin dollarin ylijäämäksi.

Suomen vienti lapsenkengissä

Suomen Yhdysvaltoihin suuntautuvaan elintarvikemyyntiin TTIP-sopimuksella ei ole ratkaisevaa vaikutusta, jos vientituotteiden jalostusaste ei nouse. Maataloustukiin sopimus ei vaikuta.

Vuonna 2015 Suomi vei Yhdysvaltoihin viljatuotteita tullin tilastojen mukaan 5 miljoonalla eurolla ja meijerituotteita 19 miljoonalla eurolla. Jos TTIP-sopimus poistaisi tullit ja osan tuontirajoituksista, viljatuotteiden vienti kasvaisi Luken tutkijan **Ellen Huan-Niemen** mukaan yli puolella ja meijerituotteiden vienti lähes nelinkertaistuisi. Muihin EU-maihin verrattuna kasvu olisi kuitenkin pientä.

– Ruotsissa ja Tanskassa elintarvikemyynti osataan meitä paremmin. Viljan vienti ei kannata, vaan se pitäisi jalostaa alkoholijuomiksi. Maitotuotteissa suuri markkina ovat laktoosittomat tuotteet, joita kulutetaan paljon niin Yhdysvalloissa kuin Aasiassa. Niiden vientiin kannattaisi panostaa, Huan-Niemi suosittelee. ■

– Tilanne kääntyi kuitenkin täysin päinvastaiseksi, kun otimme laskelmisamme huomioon EU:n kuluttajien vahvat ostomieltymykset eurooppalaisiin tuotteisiin ja tuotemerkkeihin: USA:n EU-viennin potentiaali vähenisi ja Yhdysvaltain maataloustuotteiden kauppa jäisi yhä jopa kuusi miljardia dollaria alijäämäiseksi, Huan-Niemi laskee.

Nimisuojat kuumaa valuuttaa

Kuluttajan ostomieltymykset eivät toteutua, jos tuotteiden alkuperää tai tuotantotapaa ei merkitä. Neuvottelujen suurimpia kompastuskiviä ovatkin EU:n tuotteiden maantieteelliset alkuperämerkinnät. Niiden sisällyttäminen TTIP-sopimukseen olisi iso riski paitsi Yhdysvaltojen tuonnille myös kotimarkkinoille.

– Jos amerikkalaisia juustoja ei saisi markkinoita eurooppalaisilla nimillä, heidän juustoteollisuutensa romahtaisi. Amerikkalaiset eivät oikein halua ymmärtää, miten feta-sanan käyttöön on oikeus vain kreikkalaisilla. Mutta nimillä on merkitystä. En itsekään osannut ostaa suomalaista fetaa sen jälkeen, kun sen nimi muuttui kuutiojuustoksi, Huan-Niemi naurahtaa.

Euroopan parlamentti vaatii, että TTIP ei heikennä EU-standardeja. Se suhtautuu torjuvasti myös amerikkalaisten elintarvikkeiden, kuten hormonilihan ja klooridesinfoidun broilerin, tuontiin. Silti EU:lla on neuvotteluissa paljon voitettavaa. Maatalouskaupassa voi

syntyä halukkuutta kompromisseihin, jos Yhdysvallat vastavuoroisesti helpottaa EU:n markkinoille pääsyä muilla sektoreilla.

– EU haluaa pääsyn palvelumarkkinoille ja kilpailuun julkisista hankinnoista. Tällä hetkellä siihen on mahdollisuus vain amerikkalaisilla yrityksillä. Siellä ovat TTIP-sopimuksen isot voitot.

– Maatalous on pieni kokonaisuus palveluihin verrattuna. Se kuitenkin hankaloittaa neuvotteluja, koska maataloudessa osapuolten tavoitteet ovat niin kaukana toisistaan, Huan-Niemi muistuttaa.

TTIP:ssa tarvitaan demokratiaa

Huan-Niemi tuntee myös muut kauppaneuvottelut, Tyynenmeren alueen TPP:n ja lukuisat kahdenväliset sopimukset, joilla pyritään ohittamaan WTO:n hitaat käytännöt. TTIP-neuvottelijoilla on kiire, koska sopimuksesta halutaan maailman vapaakaupan standardi.

Huan-Niemi kuuluttaa prosessiin demokratiaa. Eurooppalaisen kuluttajan hän soisi käyttävän vaikutusvaltaansa poliittisiin päättäjiin. Yhdysvalloissa neuvotteluihin vaikuttaa vahvasti suuryritysten lobbaus.

Huan-Niemen mukaan ei ole mahdollista, että sopimus jäisi kokonaan toteutumatta. Kaikkien maataloustuotteiden tullien ja rajoitusten purku ei myöskään ole todennäköistä. Kenen

tutkija siis arvelee lopulta voittavan TTIP:ssä?

– Toivottavasti ei ole yhtä voittajaa, vaan päästään win-win-tilanteeseen, jossa enemmistö hyötyy tästä globalisaation kuuluvasta prosessista. Myös kohtuuttomat menetykset pitää korvata. Siihen tarvitaan aktiivisia äänestäjiä ja kansalaisjärjestöjä, jotka vaativat päättäjiä toimimaan harkiten, Huan-Niemi painottaa. ■

Nimisuoja on vaikea pala purtavaksi

EU haluaa pitää tiukasti kiinni nimisuojan sisällyttämistä TTIP-sopimukseen. USA puolestaan ei voi ymmärtää tietyn maantieteellisen alueen ominaisuutena perustuvaa nimisuojaa ja sanoo EU:n menneen nimisuojuksessa liian pitkälle.

EU:ssa on tällä hetkellä lähes 1300 nimisuojuutta elintarviketta ja 1750 viiniä. Lukumääräisesti eniten nimisuojuuksia on Italiassa ja Ranskassa. Suomessa niitä on vain kymmenen: Puruveden muikku, Kitkan viisas, Lapin Poron kylmäsavuliha, Lapin Poron kuivaliha, Lapin Poron liha, Kainuun rönttönen, karjalanpiirakka, kalakukko, sahti ja Lapin puikula.

Lue Jyrki Niemen blogi osoitteessa www.luke.fi/blogi

Sinertääkö Suomen biotalous?

teksti: MARJATTA SIHVONEN

Kuva: Vastavalo

Luonnonvarakeskuksessa ja Suomen ympäristökeskuksessa valmistellaan maa- ja metsätalousministeriön johdolla Suomen sinisen biotalouden tiekarttaa. Samaan aikaan kootaan myös tietoa alan kasvumahdollisuuksista yksiin kansiin. Vesiin liittyvässä osaamisessa uskotaan olevan paljon potentiaalia.

Väestön kasvu ja elintapamuutokset pakottavat etsimään uusia ratkaisuja maailman vesihuoltoon ja alkutuotantoon. Kalankasvatus on jo ylittänyt naudanlihan tuotantomäärät, ja vesiviljely on maailman nopeimmin kasvava alkutuotannon muoto.

– Veden merkitystä biotaloudessa on syytä korostaa, sillä Suomella on paljon siihen liittyviä mahdollisuuksia. EU:ssa sininen kasvu määritellään mereen liittyvänä liiketoimintana. Suomessa näemme puhtaan veden luonnonvarana ja veteen liittyvän osaamisen laajemminkin tärkeänä, maa- ja metsätalousministeriön asiantuntija **Timo Halonen** sanoo.

– Pohjoismaat ja toisaalta eri toimijat Suomessakin ymmärtävät sinisen biotalouden toisistaan poiketen, jatkaa Luken Sininen biotalous -temaattisen ohjelman päällikkö **Asmo Honkanen**.

Honkanen ja Halonen ovat mukana laatimassa sekä kansallista että pohjoismaista sinisen biotalouden tiekarttaa. Heidän näkemyksensä mukaan on tärkeää määritellä, mitä siniseen biotalouteen kuuluu ja mitä se ei ole. Tiekartat selkeyttävät alan yhteiset tavoitteet ja toimenpiteet.

– Vesiluonnonvarojen kestävä hyödyntäminen voisi olla yhdistävä tekijä, jossa Pohjoismaat ovat aidosti maailman parhaita. Sekä EU:ssa että FAO:ssa on tärkeää, että meillä on vahva maaryhmä, joka



Kuva: Sanna Kettunen

nostaa asioita esiin ja vaikuttaa tutkimusrahoitukseen ja politiikkaan. Pohjoismaiden tiekartta jäsentää tekemistä pitkällä aikavälillä, Halonen tiivistää.

Tiekartat menevät joulukuussa Pohjoismaiden ministerineuvoston käsiteltäviksi.

Sinisissä tilastoissa kasvun näkymiä?

Samaan aikaan tiekarttojen kanssa etenee sinisen biotalouden tilastointi. Maa- ja elintarviketalouden tilastoista yhdisteltävät tiedot eivät ole Honkasen mukaan vielä kaikilta aloilta kattavia, mutta kasvun mahdollisuudet ovat näkyvissä.

– Lukessa on tehty laaja tilastojulkaisu, jossa sinisen biotalouden tutkimus ja tilastot käyvät vuoropuhelua uudella tavalla, Honkanen kertoo.

Arvioita taloudellisesta kasvupotentiaalista tehdään vuoteen 2025 saakka.

– Kasvun edellytyksenä on, että pystymme kansainvälistymään vesiosaamisessa sekä rakentamaan julkisen ja yksityisen sektorin kumppanuuksia, Halonen toteaa.

Kotimaasta Halonen nostaa esimerkiksi kalatuotannon kauppataseen, joka on 350 miljoonan arvosta negatiivinen. Kotimaiseen kalankäyntään voitaisiin

vastata nopeastikin omalla tuotannolla ja uusilla tuotteilla.

– Meidän pitäisi pystyä hyödyntämään kala kotimaan arvoketjussa korkean jalostusarvon tuotteina, Halonen sanoo.

Myös vesimatkailla ja hyvinvointipalveluissa on Halosen mukaan erittäin hyvät kasvun mahdollisuudet.

Uusia tulokulmia

Lukessa sinistä tulevaisuutta rakennetaan tutkimuksen ja elinkeinoelämän yhteisillä pilottihankkeilla.

Honkasen mukaan alan kehittäminen liittyy kaikkeen tuotantoon, jossa hyödynnetään vettä – kalastuksesta hyvinvointipalveluihin ja teollisiin symbiooseihin. Haasteena on sektorijattelun purku ja tietovarantojen käyttö.

– Sininen biotalous ei tarkoita sitä, että olisimme vielä keksineet jotakin uutta, vaan sitä, että katsomme asioita uudesta tulokulmasta.

Luken pilottihankkeissa korostetaan kokeilemista. Tutkimuksen aikajänne ongelman tunnistamisesta tulosten julkaisemiseen on liike-elämälle usein liian pitkä, joten piloteissa ideat viedään heti käytäntöön. Tällöin on kuitenkin varauduttava myös epäonnistumisiin.

Halonen painottaa, että julkinen sektori ei voi kehittää sinistä biotaloutta yksin.

Vesiosaamisessa on merkittäviä kasvun mahdollisuuksia.

▲ Sinisen biotalouden kehittäminen liittyy kaikkeen tuotantoon, jossa hyödynnetään vettä tavalla tai toisella.

– Elinkeinoelämäkin on saatava ulos laatikostaan. Myös pörssiyritysten pitäisi lähteä mukaan uusiin biologisiin tuotantotapoihin, joilla voidaan tehdä isoja läpimurtoja, miettii Honkanen.

Lähtökohtana kestävä kehitys

Biotalouteen on kotimaan mediassa ja tutkimuskentällä kohdistettu kritiikkiä kestävyden alistamisesta kasvulle. Sinisen biotalouden kehittäjät vakuuttavat, että ympäristöpolitiikan ja yritystoiminnan tavoitteet voidaan sovittaa yhteen.

– Kaikissa globaaleissa haasteissa korostuvat vesiin liittyvät käyttöpainet. Vain kestävä toimintatavat tarjoavat yrityksille pitkän aikavälin kilpailuedut, siitä olemme ympäristöministeriön kanssa yhtä mieltä. Perustutkimuksesta ja vesien hyvän tilan saavuttamisesta ei voi tinkiä, muuten ei voida luoda kestäviä ratkaisuja, Halonen sanoo.

Onnistumisia sinisillä rintamalla Honkanen ja Halonen odottavat jo kymmenen vuoden kuluttua. Jos kunnianhimoiset tavoitteet toteutuisivat, Suomi tunnettaisiin tuolloin kansainvälisenä vesiosaajana, alan kauppatase olisi positiivinen ja julkinen ja yksityinen sektori toimisivat yhdessä. ■



Kuva: Pui-Chung Lau

Kalankasvattajat tähyävät avomerelle

teksti: MARIA LATOKARTANO

Uusia viljelylaitoksia suunnitellaan kauas rannikon suojasta. Miten kasvatusta onnistuu avomeren ankarissa olosuhteissa?

Tulevaisuudessa kalaa viljeltäneen Suomessakin aiempaa enemmän avomerellä. Näin muun muassa siksi, että rajallisista rannikkovesistä kilpailee kalanviljelijöiden kanssa moni muukin toimija.

Luonnonvarakeskus selvittää parhailaan, mitkä merialueet soveltuvat parhaiten viljelyyn ja millaista tekniikkaa avomerialuekasvatusta vaatii. Tutkimusta tehdään yhteistyössä alan yritysten kanssa.

– Avomerialuekasvatusta rakennuttaminen on merkittävä investointi. Meidän roolimme on auttaa yrityksiä minimoimaan uuteen toimintaympäristöön siirtymisestä aiheutuvaa riskiä, tutkija **Markus Kankainen** Luonnonvarakeskuksesta kertoo.

Laitakarin Kalan kanssa Luke on tehnyt yhteistyötä alkumetreiltä asti.

– Luonnonvarakeskus on auttanut meitä etsimään kasvatuspaikkaa, ja sopiva löytyi Oulun alueelta. Lupahakemuksemme on parhaillaan aluehallintoviraston käsittelyssä, ja toivomme, että voimme aloittaa kasvatusta kesällä, Laitakarin Kalan toimitusjohtaja **Timo Karjalainen** kertoo.

Kasvatustilan olosuhteista on kerätty dataa Luken ympäristöpöijun avulla. EHP-Tekniikka Oy:n toimittama laite mittaa veden virtausnopeutta, sameutta, johtavuutta, hapekkuutta sekä lämpötilaa ja tuulen voimakkuutta – eli ympäristötekijöitä, jotka vaikuttavat kalanviljelyn onnistumiseen.

– Avomerialueita ei aiemmin ole käytetty kasvatuksessa, joten meillekin oli arvoitus, miten lämpötilat kehittyvät tai miten tuulista siellä on, Karjalainen kertoo.

– Esimerkiksi meriveden lämpötila vaikuttaa siihen, miten nopeasti kalat kasvavat. Kun viljelijä tietää, miten lämpötila vuoden mittaan vaihtelee, hänen on helpompi arvioida, minkä kokoisia poikasia laitokselle kannattaa tuoda, miten niiden ruokintarytmiikka pitää järjestää

ja milloin kalat ovat valmiita perattavaksi, Kankainen kertoo.

Itämeri on omanlaisensa ympäristö
Kun sopiva viljelyalue on löytynyt, kalankasvattajalla on edessään seuraava pulma: millaiset rakenteet ja laitteet kestävät avomerellä?

– Valtameriin verrattuna Itämeri on aivan omanlaisensa ympäristö, jossa olosuhteet voivat olla todella ankarat. Jäät aiheuttavat haasteita, ja lisäksi Itämeri on monin paikoin matala ja aallokko on tiheä ja jyrkkäreunainen, Kankainen kertoo.

Liikkuvien jäiden ja myrskyjen aiheuttamaan ongelmaan löytyy kaksi ratkaisuvaihtoehtoa: joko kasvatusrakenteet tuodaan talveksi saariston suojaan tai ne upotetaan meren pinnan alapuolelle.

Ahvenanmaalainen Brändö Lax on yksi Suomen suurimpia kirjolohen ja siian kasvattajia. Yksi yhtiön laitoksista sijaitsee Ahvenanmaan ja Turun saariston välisellä avoimella merialueella, missä yritys, Luke ja Suomen ympäristökeskus ovat tehneet yhteistyötä avomerialuekasvatusta kehittämiseksi.

– Tyhjennämme laitoksen lokakuussa, kun syysmyrskyt alkavat, ja viemme kasvatukseen takaisin paikalleen toukokuus-

sa, projektikoordinaattori ja iktyonomi **Pia Lindberg-Lumme** kertoo.

Syksyllä Lindberg-Lumme lähtee yhdessä toisen suomalaisyrityksen ja Luonnonvarakeskuksen asiantuntijoiden kanssa Kanadaan tutustumaan vedenalaiseen kasvatustalouteen.

– Jos rakennelma soveltuu Suomen olosuhteisiin, voisimme ensi kesänä kokeilla sitä kasvatustalouttamme.

Etäkasvatusta kameroiden avulla

Kasvatettiin kalaa tulevaisuudessa pinnan alla tai sen tuntumassa, yksi ongelma on vielä ratkaisematta. Miten laitoksen valvonta ja kalojen ruokinta järjestetään?

– Ulkomerellä voi tuulla 20 metriä sekunnissa ja aallot olla seitsemänmetrisiä. Sellaisella säällä ei kasvatustaloutta lähelle pääse veneellä. Puhumattakaan siitä, ettei ole kovin kustannustehokasta ajaa päivittäin 40 minuutin venematkaa suuntaansa, Offshore Fish Finland Oy:n toimitusjohtaja **Jyri Luotonen** sanoo.

Sekä Offshore Fish Finland että Brändö Lax ovat yhdessä Luken kanssa selvittäneet, onnistuisiko kalankasvatusta avomerellä etänä.

– Kahdessa kasvatustalouttamme on Luken vedenalainen videokamera, ja lisäksi



Kuva: Jaakko Seppälä

▲ Luken ympäristöpöijut mittaavat tekijöitä, jotka vaikuttavat kalankasvatusta onnistumiseen.

pinnalla on kamera, joka pyörii 360 astetta. Tiedonsiirtoon vuokrasimme Soneralta mastopaikkaa, ja kuva välitettiin toimistoomme Brändöön, Lindberg-Lumme kertoo.

Kuvanlaatu oli erinomainen. – Pystyimme tarkkailemaan, miten verkkoasennukset käyttäytyivät eri sää- ja virtausolosuhteissa ja kävivätkö hylkeet hätistelmässä kaloja. Lisäksi kameroiden avulla kerättiin tietoa kalojen ruokailukäyttäytymisestä, Lindberg-Lumme lisää.

Kun kalojen ruokailurytmi selviää, niiden ruokinta voidaan ajoittaa oikein, jolloin rehua ei päädy hukkaan. Oikea-aikaisella ruokinnalla voidaan vähentää sekä yrityksen kustannuksia että ympäristön kuormitusta.

Näyttää siltä, että kokonaan etäohjattavan avomerialuekasvatusta rakentaminen on mahdollista. Rakennetaanko niitä – ja millä aikataululla –, on toinen kysymys.

– Haasteena on hinta. Avomerelle soveltuvat rakenteet ja tekniikka maksavat paljon, joten tuotantomäärien pitäisi olla suuria, Kankainen sanoo.

– Toisaalta, asiat voidaan tehdä yksinkertaisestikin. Kasvatustaloutta saadaan kyllä kestämään avomerialueolosuhteita ja se, että ihminen valvoo veneellä laitoksen toimintaa silloin, kun se on mahdollista, voi olla tehokas vaihtoehto. ■

Miten kirjolohelle käy, jos ilmasto lämpenee?

Toistaiseksi otollisimmat lämpötilat kirjolohen tuotannolle ovat Suomen eteläisillä merialueilla. Mitä pohjoisemmaksi Pohjanlahdella edetään, sitä hitaammaksi kalan kasvu käy. Tämä on tilanne nyt, mutta millainen se on jatkossa, jos ilmasto seuraavien vuosikymmenten aikana muuttuu?

Muun muassa tähän kysymykseen haetaan vastauksia SmartSea-hankkeessa.

– Jos vedet lämpenevät, parhaat tuotantoalueet saattavat siirtyä pohjoiseen. Toisaalta, jos mietitään avomerialueolosuhteita, ei iso ja syvä vesialue välttämättä koskaan lämpene liikaa ja kala voi hakeutua itselleen sopivimpaan lämpöerokseen, Luonnonvarakeskuksen tutkija Markus Kankainen sanoo.

Kankainen arvelee, että tulevaisuudessa saatamme kasvatusta eri kalalajeja ja -kantoja kuin nyt. Yksi keino varautua muutokseen voi olla tuotantokalakantojen jalostaminen niin, että ne kestävät entistä lämpimämpää vettä.

Suomen Akatemian Strategisen tutkimuksen neuvoston rahoittamassa SmartSea-hankkeessa on mukana kahdeksan tutkimuslaitosta, ja sitä koordinoi Ilmatieteen laitos. ■

Kuva: Pui-Chung Lau



"On taloudellisesti, eettisesti ja ympäristön kannalta järkevää suosia hyvätuottoisia eläimiä."

Kuva: Eetu Ahanen

Akvaariolehmät auttavat vähentämään metaanipäästöjä

teksti: ULLA RAMSTADIUS

Tulevaisuudessa ilmastoystävällisen lehmän jalostusvalinta voidaan tehdä geenien perusteella. Tuore tutkimus on löytänyt lehmän perimästä alueita, jotka ovat yhteydessä metaanin tuottamisen määrään. Tutkimuslehmät eivät märehineet lasikaapeissaan turhaan.

Ihmisen tuottamista kasviuonekaasuista 16 prosenttia on metaania, josta kolmasosa on peräisin nautakarjatuotannosta: maapallolla on reilu miljardi nautaa, joista jokainen hönkäilee ilmastoa lämmittävää metaania noin 500 litraa päivässä.

Voisiko vähäpäästöisen lehmän saada aikaan jalostuksen keinoin? Tähän asti on ollut selvillä, että perimä ja ravinto vaikuttavat lehmän pötsin mikrobiston koostumukseen ja toimintaan. Suoliston mikrobit puolestaan vaikuttavat merkittävästi lehmän koko elimistön toimintaan.

– Samantyyppinen vuorovaikutus on havaittu aikaisemmin myös ihmisillä, Luken professori **Johanna Vilkki** taustoittaa.

Aberdeenin yliopiston johtamassa ja EU:n rahoittamassa RuminOmics-hankkeessa Luonnonvarakeskus tutki yhdessä kymmenen muun eurooppalaisen tutkimuslaitoksen kanssa märehijän perimän, ravitsemuksen ja pötsin mikrobikoostumuksen välisiä vuorovaikutuksia ja selvitti, miten nämä liittyvät lypsylehmän energiatehokkuuteen ja metaanipäästöihin.

Metaanituotoksessa suuria yksilöllisiä eroja

RuminOmics-hankkeessa tutkittiin noin tuhatta lehmää Euroopan eri maista. Luken Jokioisten navetan metaboliakammioissa vieraili sata suomalaista



ayrshireä, joilta kasviuonekaasupäästöt mitattiin. Lisäksi tarkkailtiin ruoansulatusta, tuotosominaisuuksia, energiatehokkuutta ja -aineenvaihduntaa sekä pötsin mikrobikoostumusta.

Yksittäisten lehmien, eri tilojen ja maiden välisissä mittaustuloksissa oli huomattavia eroja, sillä esimerkiksi ruokintatavat eri maissa eroavat paljon toisistaan. Oli odotettua, että suomalaiset ja ruotsalaiset lehmät tuottivat muita maita enemmän metaania. Tämä johtuu niiden säilörehuvaltaisesta ruokinnasta, ei perimästä.

– Jos lehmien metaanipäästöjä halutaan vähentää, jalostusvalintaa ei kannata tehdä suoraviivaisesti jättämällä karjaan vähäpäästöisimpiä lehmiä. Tulokset viittaavat päinvastoin siihen, että alhaisen metaanituotoksen lehmät eivät ole tehokkaita, sillä ne eivät pysty käyttämään hyväkseen rehun energiaa.

Lehmän suhteelliset metaanipäästöt mitattuna tuotantoyksikköä, maito- tai lihakiloa kohden vähenevät, kun tuotostaso tai tuotantoaikaa kasvatetaan.

– On siis taloudellisesti, eettisesti ja ympäristön kannalta järkevää suosia hyvätuottoisia eläimiä ja pitää niitä tuotannossa mahdollisimman kauan, Vilkki suosittelee.

Geenit paljastavat vähäpäästöisen lehmän

Lähitulevaisuudessa vähäpäästöisten lehmien valinta jalostukseen voidaan tehdä geenien perusteella, sillä tutkimuksessa lehmän omasta perimästä tunnistettiin alueita, joiden vaihtelu on yhteydessä

A Kasviuonekaasupäästöt mitattiin metaboliakammioissa sadalta suomalaiselta ayrshireltä.

tuotetun metaanin määrään tuotettua maitokiloa kohti.

– Jatkossa selvitämme, vaikuttavatko nämä geenit lehmien pötsien mikrobikoostumusten eroihin vai muihin lehmän ominaisuuksiin kuten pötsin kokoon, tuotostasoon tai rehunkäyttökykyyn.

Tutkimuksessa havaittiin myös, että tietyt pötsin bakteerit vähentävät metaanin tuotantoa.

– Haimme geneettistä profilia nautoilta, joilla tuota toivottavaa bakteeristoa oli runsaasti, Vilkki sanoo.

Päästöt pienemmiksi ja maito terveellisemmäksi

Lehmän ravinnossa on runsaasti tyydyttymättömiä rasvahappoja, mutta pötsin mikrobisto muuntaa niitä tyydyttyneiksi. Siksi noin 70 prosenttia maidon rasvoista on kovia rasvoja.

Tutkituilta lehmiltä mitattiin maidon rasvahappokoostumus ja selvitettiin sen yhteyttä pötsin mikrobikoostumukseen. Jatkossa selviää, voisiko maidon rasvahappokoostumus kertoa lehmän metaanipäästöjen määrän.

– Pyrimme lehmän ruokintaa muuttamalla lisäämään metaanipäästöjä vähentävien mikrobien osuutta. Kenties tämän menetelmän avulla myös maidon ravitsemuksellisuutta voidaan muuntaa entistä terveellisempään suuntaan, Vilkki pohtii. ■



Mikä metaboliakammio?

Luken Jokioisten koenavetan neljäsä metaboliakammiossa mitataan lypsylehmien metaanin tuotantoa. Kammioiden suunnittelussa eläinten hyvinvointi on otettu mahdollisimman hyvin huomioon.

Jotta tutkittavat lehmät viihtyisivät parinkymmenen kuution kokoisissa kammioissaan, ne on sijoitettu navettaan muiden lehmien lähelle. Kammioissa on teräshekilot ja seinät ovat läpinäkyvää polycarbonaattilevyä, jotta lehmät näkevät laumatoverinsa. Lehmän turvallisuuden takaa hätäovi, joka aukeaa, jos laitteistoon tulee sähkövika tai hiilidioksidin määrä kohoaa liian korkeaksi.

Tutkimuksissa kammioiden sisään- ja ulostuloilman hiilidioksidin, hapen, metaanin ja vedyn koostumusta mitataan kaasuanalysaattoreilla. Ilmavirtauksen määrää mitataan massavirtausmittarilla.

Lehmien päivittäinen rehunsyönti ja maitotuotos mitataan sekä tallennetaan ja eläinten erittämä sonta ja virtsa kerätään. Näin voidaan analysoida lypsylehmien energia-ainevaihdunta metaanimittausten ohella.

Kuva: Olga Pihl

Koristehavupuilla uutta väriä ja muotoa viherrakentamiseen

teksti: AIMO JOKELA kuvat: TEIJO NIKKANEN

Suomessa havupuita käytetään viherrakentamisessa vähän, sillä kestäviä ja koristeellisia kotimaisia havupuulajikkeita on tarjolla niukasti. Tilanteeseen on nyt tulossa parannus, sillä viherrakentamisen tarpeisiin on kehitteillä kotimaisten havupuiden tuotepäri.

Toistaiseksi alle kymmenen prosenttia Suomessa myytävistä koristehavupuiden taimista on kasvatettu kotimaassa. Nyt viherrakentamiseen soveltuvien kotimaisten koristehavupuiden tarjontaa pyritään lisäämään Luonnonvarakeskuksen ja taimistoviljelijöiden käynnistämällä yhteistyöhankkeella.

Luonnonvarakeskuksen osaamisen avulla markkinoille halutaan tuottaa havupuulajikkeita, jotka kestävät Suomen ilmastoa paremmin kuin tuontitaimet. Samalla pienennetään kasvitautiriskejä ja tuetaan kotimaista työtä.

– Haluamme luoda kotimaisten koristehavupuiden tuotepäriin yhteistyössä taimistoviljelijöiden kanssa. Hankkeessa voimme siirtää kasvullisen lisäyksen osaamistamme käytäntöön, sanoo tutkija **Teijo Nikkanen** Lukesta.

Yleisimmät metsäpuumme eli mänty, kuusi ja koivu eivät välttämättä ole parhaita viherrakentamiseen, vaikka siihenkin niitä käytetään.

– Puistometsissä niillä on paikkansa, mutta voimakkaammin rakennettuun ympäristöön halutaan yleensä muitakin vaihtoehtoja. Syynä voivat olla vaihtelunhalu, urbaanin ympäristön asettamat kestävyysvaatimukset tai esteettiset syyt, Nikkanen sanoo.

Yleisistä kotimaisista metsäpuista, myös havupuista, on kuitenkin olemassa myös koristetarkoituksiin sopivia muotoja. Nämä erikoismuodot voivat olla hyvin koristeellisia. Tällaisia ovat esimerkiksi kultakuusi ja kultamänty, kääpiökasvuiset ja pallomaiset tuulenpesäkuuset sekä kapeatlavaiset surukuuset ja pilarimännyt.

Luke tuottaa lisäysaineistoa taimistoille

Nikkasen mukaan havupuiden erikoismuodot ovat yleensä syntyneet geneettisen muutoksen seurauksena, joten niitä ei voida lisätä normaalisti siemenestä.

Siksi on käytettävä kasvullista lisäystä, varttamista, pistokaslisäystä tai solukkoviljelyä.

– Hyödynämme ja tuotteistamme geenivarakokoelmiin ja puistoihin koottuja havupuiden erikoismuotoja. Tavoitteena on tuottaa viherrakentamisen tarpeisiin noin kymmenen koristehavupuulajikkeen valikoima, Nikkanen kertoo.

Luken Punkaharjun toimipaikassa valitaan koristetarkoituksiin sopivat erikoismuodot, kootaan valitut kloonit ja muodot sekä lisätään ne emotarhoihin, joissa tuotetaan kustannustehokasta lisäysaineistoa taimistoille ja muille kaupallisille toimijoille. ■

Ikivihreät havupuut parantavat rakennetun ympäristön viihtyisyyttä ympäri vuoden.



Havupuiden erikoismuodot vielä harvinaisia

Kotimaisten havupuiden koristemuotoja on käytetty viherrakentamisessa toistaiseksi hyvin vähän.

Yksittäisiä kultakuusia voi joskus nähdä puistoissa ja hautausmailla.

Surukuusta kasvatettiin ja markkinoitiin koristepuiksi 20–30 vuotta sitten. Niitä näkee kaupunkien puistoissa siellä täällä. Nyt surukuusia on tulossa uudelleen viherrakentamisen käyttöön.

Taimistojen tarjonnassa on kotimaisten lehtipuiden koristeellisia erikoismuotoja jonkin verran. Alan merkittävin toimija on Taimitylilä, joka tuottaa taimia solukkoviljelyn avulla.

Katajan kotimaisia koristelajikkeita tuottaa pistokaslisäyksen avulla Hongiston Taimisto.

Kuusen koristemuodot ovat melkein poikkeuksetta Keski-Euroopasta tuotuja. ■

Juttu on aiemmin julkaistu Maaseudun Tulevaisuuden Tiede-sivulla. Se on luettavissa myös osoitteessa www.luke.fi/artikkelit.



Porkkanankuorista muhentuu arvonnisää

teksti: JOHANNA LEPPÄNEN kuva: MARKETTA RINNE

Toisen jäte on toisen raaka-aine. Näin totesivat Luonnonvarakeskuksen tutkijat kuunnellessaan elintarvikeyrityksien kertomuksia alaa yhdistävästä ongelmasta, joka voi jalostua myös arvonnisäksi.

Kasvisten jatkojalostuksessa, pilkkonnassa ja prosessoinnissa syntyy sivuvirtoja, joista osa on syöntikelpoisia tai muuten hyödynnettävissä. Kasvissivutuotteen tehokas jatkokäsittely voi tuoda viljelijälle tuloja kustannusten sijasta.

Sivuvirtojen jatkokäyttöä pohtivatkin sekä suuret että pienet elintarvikeyritykset, joille hyödyntämättä jäävät sivuvirrat voivat olla merkittävä kuluerä.

Kasvissivutuotteita voidaan kompostoida tilalla tai viedä erilaisiin käsittelylaitoksiin. Sivutuotteiden rehukäyttö on kasvisytyksille tuttua, jos elintarvikeyritysten yhteydessä on ollut eläintiloja. Nykyisin kasvissivutuotteita käytetään sellaisenaan tuotantoeläinten rehuna sekä riistaeläinten ravintona.

– Yritysten toiveissa on saada sivuvirroista lisäarvoa. Pääasia on, ettei sivutuotteista synny lisäkustannuksia ja että ne saadaan hyötykäyttöön, vanhempi tutkija **Minna Kahala** Lukesta kertoo.

Kun sivutuotteet hyödynnetään, niiden sisältämät ravinteet eivät myöskään päädy väärään paikkaan ympäristöä rasittamaan.

Laatuvaatimukset korkeita

Luke selvittää parhaillaan, miten porkkanasivutuotteesta saadaan jalostettua eläinrehua ja miten sitä voidaan tehokkaasti kompostoida maanparannusaineeksi.

Porkkanasivutuote on vesipitoista, ja se sisältää runsaasti sokereita. Sen rehukäyttöä rajoittavat suuret kuljetuskustannukset ja lyhyt säilyvyys. Rehukäyttö on kuitenkin houkuttelevaa, sillä siinä on

enemmän taloudellista potentiaalia kuin maanparannuskäytöllä.

Kaato paikalle kasvissivuvirtoja ei saa enää toimittaa, vaan ne on vähintäänkin kompostoitava, mikä tuo usein lisäkustannuksia.

– Jos sivutuotteiden jalostusastetta kyetään nostamaan ja asiakas suostuu maksamaan tuotteesta, on mahdollista, että lopulta sivujakeet tuottavat voittoa, professori **Marketta Rinne** Lukesta sanoo.

Tutkijat ovat testanneet porkkanan sivuvirtajakeen fermentointia ja erilaisten säilöntäaineiden sopivuutta porkkanarehulle. Alustavat tulokset ovat hyviä.

– Säilöntäkokeissa huomattiin, että säilöntäaineilla saatiin parannuksia rehun laatuun, Rinne sanoo.

Tulosten perusteella myös fermentoitu porkkanan sivutuote soveltuu säilyvyydeltään ja muilta ominaisuuksiltaan seosrehun komponentiksi erityisesti nautakarjalle. Rehukauppaa säädellään tarkasti, ja tuotantoketjun on oltava kunnossa.

– Rehuvalmistajilla on ankara vastuu tuotteestaan, jos eläimet sairastuvat. Siksi haluamme säilöntäkokeilla myös varmistaa, että tuote on hygieeniseltä laadultaan rehuksi sopivaa, Rinne kertoo.

Porkkanan varasto- ja lajitteluhävikki on noin 30 prosenttia, ja kuorinnassa noin puolet raaka-aineista voi mennä sivuvirroiksi. Vihannesalan yrityksille tarjotaan nyt konkreettisia ohjeita sivuvirran hyödyntämiseksi.

– Teemme yritysten vapaaseen käyttöön Hyvä tapa toimia -ohjeistuksen kasvissivutuotteiden käsittelyyn. Ohjeessa otetaan huomioon lainsäädännön lisäksi myös kustannukset, Rinne kertoo. ■



Vihannekset kompostin kautta pellolle

Kasvissivutuotteet sisältävät orgaanista ainetta ja ravinteita, joita voidaan hyödyntää viljelykierron nykyistä tehokkaammin. Luken tutkimuksessa testattiin porkkanasivuvirtojen kompostoinnin tehokkuutta.

– Porkkanan ongelmana on märkyys. Kompostoinnissa tarvitaan paljon kuiva-ainetta sivutuotteen sekaan, Luken tutkija **Marja Lehto** sanoo.

Perinteisesti kuiva-aineena on käytetty turvetta, mutta nyt kokeiltiin ruokohelpeä, pahvia, puulastua ja biohiiltä. Ennen kompostointia massasta puristettiin ylimääräinen neste pois.

Ruokohelpi hajoaa hitaasti ja pitää lämpötilan korkeana. Myös biohiili nopeuttaa kompostoitumista. Yritykseen tulevaa väriaineetonta ja hiilitöntä pahviakin on mahdollista hyödyntää, sillä se näyttää toimivan hyvin.

Tällä hetkellä porkkanakomposti menee pilottitiloilla omaan maanparannuskäyttöön. Sillä on myös kaupallista potentiaalia, mutta asia vaatii vielä selvittelyä.

– Toiveissa on, että puhdas kasvikomposti saadaan jatkossa tuotteistettua tilojen ulkopuolelle myytäväksi maanparannusaineeksi. ■

Juttu on aiemmin julkaistu Maaseudun Tulevaisuuden Tiede-sivulla. Se on luettavissa myös osoitteessa www.luke.fi/artikkelit.



Kuva: iStock



Kuva: Veikko Somerpuro

Maistuvia elämyksiä

teksti: MINNA NURRO

Laaturavintolaan lähteminen ei enää edellytä erityistä juhlaa, vaan sinne pistäydytään myös arkena. Onnistunut ruokahetki syntyy huippuluokan raaka-aineista – ja hyvästä seurasta.

< - Jos Suomessa olisi espanjalainen ruokakulttuuri, meillä olisi mielenterveysongelmia huomattavasti nykyistä vähemmän, arvioi keittiömestari Pekka Terävä.

< Onnistunut ateria syntyy laadukkaista raaka-aineista, osaavasta palvelusta ja ennen kaikkea mukavasta yhdessäolosta.

Keittiömestari **Pekka Terävä** on huomannut, että suomalaiset ovat oppineet satsaamaan itseensä. Hyvästä ruoasta ja juomasta miellyttävässä ympäristössä ollaan valmiita maksamaan. Tärkeintä ruokailussa ovat Terävän mukaan kuitenkin toisten ihmisten seura.

- Hyvä ruoka ja viini ovat vain somiste, jota palvelu ryydittää eteenpäin. Tärkeintä ruokailijoille on viihtyisä sosiaalinen hetki, hän toteaa.

Ruokailun sosiaalisen ulottuvuuden korostaminen on ehkä hieman yllättävää huippukeittiömestariilta, joka toimii kansainvälisen Bocuse d'Or -kokkilpailun presidenttinä ja luotsaa helsinkiläisistä laaturavintoloista koostuvaa Olo Groupia. Terävä on kuitenkin sanojensa takana. Hän näkee ruokailun ennen kaikkea yhdessäolona.

- Jos meillä Suomessa olisi espanjalainen ruokakulttuuri, jossa perhe kokoontuu päivän päätteeksi yhteiselle aterialle, olisi mielenterveysongelmia vain promille nykyisestä, hän sanoo.

Tuoreita elämyksiä lautasella

Terävän mukaan ravintolan tehtävä on tuottaa asiakkaalle myönteisiä elämyksiä. Sen takia Ravintola Olon ja konsernin muiden ravintoloiden käyttämät raaka-aineet tulevat suoraan tuottajilta. Suora yhteys tuottajaan takaa sen, että laatuun voi luottaa.

Hankintaverkostoa on rakennettu kymmenen vuotta, ja siihen kuuluu noin sata maatilaa ympäri Suomea. Monet niistä ovat luomutiloja. Terävän mukaan tuotantotapa ei kuitenkaan ratkaise laatua, vaan se, että tuotteet saadaan keittiöön mahdollisimman tuoreina.

- Esimerkiksi kaikki viljatuotteet tulevat Malmgårdin luomutilalta Loviisasta: kun vilja on vastajauhettua, sen kaikki aromit ovat tallella. Vihannekset tulevat Tammisaaresta, karitsa Ahvenanmaalta ja muikun mäti Mikkelin lähöstöltä, Terävä havainnollistaa.

Myös ihmiset tuotteiden takana ovat tärkeitä: jokaisen raaka-aineen tuottaja

Tärkeintä ruokailijoille on viihtyisä sosiaalinen hetki.

tunnetaan henkilökohtaisesti. Asiakkaalle osataan kertoa hyvinkin tarkkaan, mistä aterian ainekset ovat peräisin.

- Jos asiakkaat esimerkiksi kysyvät, onko jokin tuote luomua, niin toki se kerrotaan, Terävä mainitsee.

Myös luomun oltava laatua

Luomun käyttö Olossa ja sen sisärvintoloissa kuvastaa luomuraaka-aineiden tilannetta ravintoloissa laajemminkin: luomua käytetään, mutta sitä pidetään sen verran itsestään selvänä, että asiasta ei kerrota aktiivisesti asiakkaille.

Food Service Feedback 2015 -tutkimuksen mukaan 15 prosenttia ammattikeittiöistä käyttää luomua ruoanlaitossa päivittäin. Eniten luomua käytetään yksityisen sektorin ravintoloissa; julkisissa ruokapalveluissa sitä on eniten tarjolla päiväkotilapsille.

Luken tutkija ja Luomuinstituutin tutkimuskoordinaattori **Jaakko Nuutila**, keittiömestari itsekin, toteaa, että alan ammattilaisten suhde raaka-aineisiin on hyvin henkilökohtainen. Nuutilan mukaan keittiömestareiden kiinnostus luomua kohtaan on viime vuosina lisääntynyt.

- Tärkeä tekijä raaka-aineiden valinnassa on aistinvarainen laatu. Jos luomun käyttöä ammattikeittiöissä halutaan lisätä, raaka-aineiden laadun on kestettävä suurkeittiömittakaava, hän huomauttaa.

Eroja löytyy

Nuutila itse luputtaa luomun puolesta myös ammattikeittiöissä ekologisista ja eettisistä syistä. Mitä tulee aistinvaraiseen laatuun, hän toteaa, että tiettyjä raaka-ainekohtaisia eroja on.

- Esimerkiksi luomun ja tavanomaisen tuotteen makuero on selvä mansikalla ja kurkulla. Eläinkunnan tuotteiden puolella taas esimerkiksi luomubroileri on jo koostumukseltaan aivan erilainen kuin tavanomaisesti tuotettu, hän sanoo. ■



Kuva: Veikko Somerpuro

Uusia avauksia luomuun

Luke haluaa sitoa luomututkimuksen entistä vahvemmin osaksi elintarviketutkimusta ja satsata erityisesti tuotteiden jalostusarvon kasvattamiseen. Lisäksi Luke ottaa vuoden 2017 alussa vetovastuun Luomuinstituutissa, jota Helsingin yliopisto on luotsannut yhteistyöorganisaation ensimmäiset toimintavuodet.

Tutkija **Jaakko Nuutila** Lukesta kartoittaa parhaillaan jo tehtyä luomututkimusta sekä siihen soveltuvan tutkimusinfrastruktuurin tilannetta. Syksyn aikana Luken työpaikoissa kehitellään kolme uutta tutkimuskokonaisuutta: luomun tuotteistaminen, kaupallistaminen ja vienti sekä luomuruokavaliota ja luomu suomalaisessa yhteiskunnassa.

- Luomuraaka-aineet on saatava jalostettua nykyistä pidemmälle, jotta toimiala kehittyisi. Niiden prosessointiin tarvitaan uusia innovaatioita, koska läheskään kaikkia tavanomaisella puolella sallittuja apuaineita ei ole käytettävissä, Nuutila taustoittaa.

Luomuruokavaliota tutkitaan osana kansainvälistä yhteistyötä. Tutkijat selvittävät luomuraaka-aineisiin perustuvien ruokavalioiden vaikutuksia ihmisen ravitsemukseen, ympäristöön sekä yhteiskuntaan. Tutkijoita kiinnostaa esimerkiksi kasviperäisen valkuaisen käytön lisääminen.

Kolmas tutkimuskokonaisuus tarkastelee luomun asemaa ja hyväksyttävyyttä suomalaisessa yhteiskunnassa.

- Tarkoitus on tutkia luomun osuutta erilaisissa päätöksentekoprosesseissa ja selvittää, mitkä ilmiöt ja tekijät estävät tai edistävät luomun kehittymistä, Nuutila havainnollistaa. ■



Kuva: Vastavalo

Ruokapudokkaat oikeille raiteille

teksti: PÄIVI HAAVISTO

Lasten lisääntynyt ylipaino ja vanhusten vajaaravitsemus ovat suomalaisen ruokatodellisuuden ongelmalliset ääripäät. Ruokapudokkaiden tavoittamiseksi kehitetyistä yhteistyömalleista on saatu hyviä kokemuksia.

Yhdysvalloissa yhä useampi alhaisen tuloluokan asuinalueista on muuttunut ruokaerämaaksi, jossa pikaruokaa on huomattavasti helpompi löytää kuin tuoreita kasviksia. Vaikka ruokaerämaa onkin Suomessa kohtalaisen tuntematon ilmiö, liittyy ravitsemukseen huolestuttavia piirteitä myös täällä. Luken asiantuntijoiden mukaan korjattavaa olisi erityisesti lasten ja vanhusten ravitsemuksessa.

Vuonna 2008 tehtyjen selvitysten mukaan vain kolmannes peruskoulun seitsemäsluokkalaisista söi päivittäin tuoreita kasviksia ja hedelmiä. Leikki-ikäiset puolestaan saivat alle puolet lasten suosittelusta päivittäisestä kasvis-, hedelmä- ja marja-annoksesta.

Samat tottumukset seuraavat nuorisoikään. Turun yliopiston ja Luken tekemään kyselyyn vastanneista ammattioppilaitosten ja lukioiden opiskelijoista puolet söi vain 1–2 annosta kasviksia päivässä. Viime vuonna tehty

kysely on osa NuHeViMa-hanketta, jolla edistetään nuorten kasvien käyttöä useilla eri menetelmillä ja seurataan niiden vaikutavuutta.

Ravitsemustietouden lisääminen on tarpeen, sillä lasten ylipainoisuus on Suomessa jopa lähes kolminkertaistunut viimeisten vuosikymmenten aikana. Leikki-ikäisistä ylipainoisia on 10–15 prosenttia ja kouluikäisistä lähes viidennes.

– Kasvien, marjojen ja hedelmien käyttö on Suomessa kasvanut, mutta tavoitteeseen on vielä matkaa. Suositeltavaa olisi syödä niitä noin puoli kiloa päivän aikana. Määrä saattaa kuulostaa isolta, mutta Välimeren maissa kasviksia ja hedelmiä kuluu helposti kilo päivässä, professori **Raija Tahvonen** Lukesta sanoo.

lääkkäille lisää proteiineja

Parannettavaa on myös vanhusten ravitsemuksessa, sillä heidän keskuudessaan aliravitsemus on yllättävän yleistä. Itä-Suomen yliopiston tutkimuksessa havaittiin vastikään, että 75 vuotta täyttäneistä kotihoidon asiakkaista lähes yhdeksän kymmenestä on aliravitsemusriskissä tai aliravittuja.

Erityisesti sairastelevien vanhusten vajaaravitsemus on tavallista niin kotona, hoivakodeissa kuin sairaaloissakin.

– Vanhemmiten ruuansulatuskanavan toiminta heikkenee ja ravintoaineiden tarve muuttuu. Esimerkiksi valkuaisaineiden eli proteiinien tarve kasvaa. Niitä tarvitaan, jotta lihakset eivät heikkene ja vie toimintakykyä huonommaksi, Tahvonen sanoo.

Terveellisestä ravinnosta on hyötyä ruuansulatuskanavan ja aivojen uusiutumiseen vielä ikääntyneenäkin.

– Vielä 60–65-vuotiaat voivat elintapamuutoksillaan ehkäistä esimerkiksi muistisairauksia vanhuudessa.

Luke on mukana eurooppalaisessa Optifel-hankkeessa, jonka tavoitteena on parantaa ikääntyvien ravitsemusta. Hanke jatkuu vuoteen 2017, ja siinä tehdään

Kasvien, marjojen ja hedelmien käyttö on kasvanut, mutta tavoitteeseen on vielä matkaa.



Kuva: Rodeo

muun muassa ikääntyville suunnattujen elintarvikkeiden tuotekehitystä.

Vaihtoehtoja ja neuvontaa

Erikoistutkija **Terhi Latvala** Lukesta uskoo, että pienillä muutoksilla saataisiin paljon hyvää aikaan. Iso rooli on esimerkiksi julkisilla ruokapalveluilla.

– Ne voisivat omilla valinnoillaan opettaa ihmisiä käyttämään proteiinilähteinä esimerkiksi markkinoille tulleita uusia kaura- ja papuvalmisteita.

Latvala kertoo papututkimuksesta, jossa kuluttajat kertoivat, että eivät osaa itse käyttää papuja raaka-aineena mutta sanoivat kuitenkin syövänsä mielellään niistä tehtyjä ruokia.

Konkreettisia ateriaesimerkkejä ja neuvontaa kannattaa myös professori Tahvonen.

– Eläkkeelle jäädessä ihmisen elämäntilanne muuttuu ja työpaikkaruokailu jää pois. Kunnat tai sote-viranomaiset voisivat vuosittain järjestää eläkkeelle jäävälle ikäryhmälle yhteisen ruokailutilaisuuden, jossa näytettäisiin esimerkein oikeanlaisen aterian koostumus.

– Tämä voisi olla ensimmäinen kosketus ravintoneuvontaan. Tilaisuus voitaisiin uusia esimerkiksi sairastumisen jälkeen. Vanhukset ovat epäyhtenäinen ryhmä: osa on hyvin selvillä terveellisistä elintavoista mutta osalta puuttuu perus-

tietoa siitä, miksi ravitsemukseen kannattaa kiinnittää huomiota, Tahvonen sanoo.

Moni kotona asuva vanhus käyttää ruokapalvelua, joiden lounaslistoissa ei oteta asiakkaiden ruokatottumuksia huomioon. Vanhukset ovat yksilöitä erilaisine mieltymyksineen, minkä vuoksi Tahvonen toivoo ruokalistoihin valinnanvaraa. Näin voitaisiin turvata, että vanhukset nauttivat täysipainoisen aterian.

– Ehkä ihmisiä voisi kuljettaa myös ruuan luo? Silloin he saisivat samalla ruokaseuraa, ja valinnanmahdollisuuksiakin olisi helpompi järjestää.

Hyviä kokemuksia kohdennetusta ravintoneuvonnasta on saatu esimerkiksi muistisairaiden kotona, jossa hoitajana on muistisairaana iäkäs puoliso.

– Räättälöityyn vuoden mittaiseen neuvontaan osallistuneiden muistisairaiden elämänlaatu parani, proteiinien saanti lisääntyi ja kaatumiset vähenivät, kertoo ravitsemussuunnittelija **Taija Puranen** Gerontologinen ravitsemus Gery ry:stä.

Ravitsemusohjaus olisikin hyvä ottaa osaksi puolisoitajien vertaisryhmätoimintaa. Monelle tulee yllätyksenä, että päivittäisessä ruokavaliossa on liian vähän proteiineja. Tilannetta on kuitenkin helppo korjata lisäämällä ruokavalioon esimerkiksi proteiinipitoinen välipala kuten marjarahka, viili, jogurtti tai proteiinijuoma. ▶

Suomessa pitäisi hyödyntää nykyistä enemmän sesonkituotteita.

Ruokatottumukset omaksutaan lapsuudessa

– Valinnan mahdollisuuksien lisääminen voisi tehdä myös kouluruuasta halutumpaa. Jos leipä ei ole tuoretta, ruokailija valitsee näkkärin ja jos kasvikset ovat mössöä, ne jäävät ottamatta, Tahvonen sanoo.

Professori on tyytyväinen, että esimerkiksi koulujen välipala-automaateissa on nykyisin tarjolla terveellistä syötävää. Hän toivoo, että terveelliset välipalat eivät joutuisi kilpailemaan limsa- ja munkkihoukutusten kanssa.

– Ei voi vaatia, että 15-vuotias kantaa vastuun syömisistään. Kouluissa pitäisi selkeästi sopia, että kioskille tai kauppaan ei mennä kesken koulupäivän.

Lasten elämään osallistuvien aikuisten rooli on merkittävä, sillä ruokatottumukset syntyvät jo lapsuudessa. Turun yliopiston vuonna 1990 alkaneessa STRIP-tutkimuksessa on osoitettu, että toistuvalla, varhaislapsuudessa alkaneella ravitsemusohjauksella voidaan vaikuttaa suotuisasti lapsiperheiden ruokavalion rasvan laatuun ja sitä kautta verenkiertoelimistön kuntoon. Turussa säännöllisellä ravitsemusohjauksella pystyttiin lisäämään myös vanhempien kiinnostusta ravinnon terveellisyyteen.

Turun yliopiston lapsi- ja nuorisotutkimuskeskuksen erityisasiantuntija **Hanna Lagströmin** mukaan neuvoloilla on tärkeä rooli odottavien perheiden opastajana. Tässä vaiheessa saatu ravitsemustieto voi auttaa vanhempia muuttamaan omia ruokatottumuksiaan jo ennen kuin lapsi syntyy perheeseen.

Ruokatottumusten kehittymiseen vaikutaan kotien ohella monessa paikassa: päivähoitossa, kouluissa, kerhoissa, terveydenhuollossa ja harrastusten parissa. ■

Terveellistä ruokaa voi kokata edullisesti

Professori **Raija Tahvosen** mukaan ravitsemusongelmien syynä ei ole ensisijaisesti raha. EU-hankkeissa on selvitetty, että ruokavalion laatu ei välttämättä riipu siitä, paljonko varoja on käytettävissä.

Edullisia ja terveellisiä ruoka-aineita ovat esimerkiksi kaalit, sipulit, juurekset, palkokasvit ja itsepoimitut marjat.

– Suomessa voisi hyödyntää nykyistä enemmän sesonkituotteita. Talvella painotus kannattaa siirtää kurkuista, tomaateista ja salaateista erilaisiin juureksiin ja muihin peltokasveihin, jotka ovat silloin myös ympäristön kannalta parempi valinta, hän sanoo.

– Vanha kunnan hernekeitto on hyvälaatuista ruokaa. Myös täysjyväviljoissa on huomattava määrä proteiineja, ja niiden aminohappokoostumusta täydentävät maito, hapankasvit, palkokasvit sekä kala, kana ja pieninä määrinä myös punainen liha.

Proteiineja saa lisäksi kananmunista sekä pähkinöistä ja siemenistä. Pari ruokalusikallista pähkinöitä päivässä antaa sopivan lisän hyviä rasvoja, kuituja ja B-vitamiineja.

Täysjyvävehnäjauhojen ja halpojen leivontaan markkinoitujen erikoisvehnäjauhojen hintaeroa Tahvonen ihmettelee.

– Tässä kohdassa rahastetaan ihmisten terveydellä. Vaalean vehnäjauhon hinta on alhaisempi, vaikka sen jauhatusprosessi on paljon monimutkaisempi kuin täysjyväjauhon. ■



▲ Maukkaasta ja terveellisestä keräkaalista on jalostettu useita eri lajikkeita. Niiden muodostamaan Capitata-ryhmään kuuluvat valkokaalin lisäksi punakaali- ja suippokaalilajikkeet. Edullinen kaali on erinomainen C-vitamiinin ja kalsiumin lähde.

Kuva: Kotimaiset Kasvikset ry/Teppo Johansson

▼ Vuosisatoja sitten laki velvoitti kasvattamaan talojen seinustoilla humalaa, joka oli Suomelle tärkeä vientituote.



Kotimaiselle humalalle olisi jälleen kysyntää

teksti: JOHANNA LEPPÄNEN

Hyvä humala tekee oluen katkeraksi, ja viimeisen silauksen toivotaan löytyvän kotimaisesta raaka-aineesta.

Suomalainen olutteollisuus käyttää pääasiassa tuontihumalaa. Kotimaisella raaka-aineella voisi olla tilausta etenkin omintakeisia tuotteita valmistavilla pienpanimomarkkinoilla. Myös viljelijät ovat kiinnostuneet kasvattamaan humalaa. Ongelmana on kuitenkin se, että Suomen ilmasto-olosuhteisiin sopeutuneita humalakantoja on vaikea löytää.

– Ulkomailta tuoduista humalista ei välttämättä saa täällä satoa, koska niiden kasvurytmi on erilainen. Ne eivät ennätä tuleentua. Kotimaiset humalakannat ovat sopeutuneet tänne, joten niitä pitäisi nyt elvyttää, tutkija **Merja Hartikainen** Luonnonvarakeskuksesta sanoo.

Luke tutkii pitkään Suomessa kasvaneita geenivarhumalialia ja valmisteleo niillä käytännön kenttäkokeita yhdessä viljelijöiden kanssa. Lisäksi näitä kotimaisia humalakantoja verrataan geneettisesti ulkomaisiin lajikkeisiin ja kerättyihin kasvaintoihin.

– Olisi hyvä nähdä, ovatko pohjoismaalaiset humalat erityisiä tai suomalaiset humalat vielä erityisempiä, erikoistutkija **Lidija Bitz** Lukesta kertoo.

Tarkoituksena on myös aktivoida viljelijöitä ja löytää verkostoja, joissa viljelijät voivat vaihtaa keskenään kokemuksia.

Paluu menneeseen

Oikeastaan kyse on paluusta vanhaan. Humala on ollut Suomessa vuosisatoja sitten merkittävä vientituote, ja humalistoja oli taloilla jopa lain vaatimuksesta. Pienellä maalla on mahdollista nousta jälleen humalanviljelijäksi, ja esimerkkiä voi etsiä Euroopasta.

– Slovenia on pieni maa, mutta se on kymmenen suurimman humalantuottajan joukossa. Matkustimme viljelijöiden kanssa elokuussa Sloveniaan tutustumaan humalanviljelyyn, Bitz sanoo.

Matka ajoittui sadonkorjuu-aikaan, jolloin viljelijät pääsivät tutustumaan korjuuseen ja sadon käsittelyyn. Matkalla tavattiin myös paikallisia viljelijöitä. ■

Juttu on aiemmin julkaistu Maaseudun Tulevaisuuden Tiede-sivulla. Se on luettavissa myös osoitteessa www.luke.fi/artikkelit.

Kuva: Olga Pihl

Kuva: Jouni Hakalahti



Kuva: HKScanin arkisto

Vähemmän suolaa, enemmän peptidejä!

teksti: MARJATTA SIHVONEN

Luonnonvarakeskus ja liha- ja elintarviketalo HKScan tutkivat yhdessä, mitä elintarviketeollisuuden sivutuotteita voitaisiin käyttää suolan korvikkeena. Ehdokkaiksi sopivia peptidejä on päästy jo maistamaan.

HKScanin tutkimus- ja kehitysjohtaja **Mika Tuomolalle** on itsensä selvennyt, että elintarviketeollisuus tarvitsee tutkimuskumppaneita.

– Viime vuosina tutkimuksen ja elinkeinoelämän vuoropuhelu on parantunut huomattavasti. Tulosta syntyy, kun voimme vaihtaa ajatuksia siitä, mitä tutkimuksella voidaan parhaiten selvittää ja millaista tietoa me teollisuudessa tarvitsemme, Tuomola sanoo.

Tutkimus pitää lihan lautasella?

Tänä syksynä nyhtökaura ja muut kasvisproteiinituotteet ovat saaneet runsaasti huomiota osakseen. Tuomola ei pidä uutuuksia uhkana lihateollisuudelle. Päinvastoin – monipuolistuva tarjonta näyttää Pohjois-Euroopan suurimpiin kuuluvan ruokayhtiön tutkimusjohtajasta mielenkiintoiselta. Tuomolan mukaan liha-alaa ja sen tuotteita on kuitenkin kehitettävä jatkuvasti, jotta liha pysyisi keskeisenä osana terveellistä sekaravintoa.

Suolan sisältämän ja terveydelle haitallisen natriumin korvaaminen muilla aineilla on yksi teemoista, joita tutkitaan maailmalla kiivaasti. Luken ensimmäi-

set tulokset kanasta saatavista suolanma-
kuisista peptideistä onkin otettu kiinnos-
tuneesti vastaan.

– Suolaisuus on oleellinen osa elintar-
vikkeiden makua. Monia elintarvikkeita on
ylipäänsä vaikeaa saada suolattomina. Lei-
vän pinnallekin ripotellaan suolaa, koska
se vain maistuu meistä niin herkulliselta,
Tuomola kuvailee.

Muun muassa verenpainetaudin ris-
kitekijänä tunnetun suolan korvaaminen
peptideillä saattaisi olla siis kansantervey-
dellisestikin merkittävä asia.

Kohti pyramidin huippua

Tutkimuksessa hyödynnetään niin sa-
nottua sivuvirtaa, jota syntyy HKScanin
broilerituotteiden valmistuksessa.

– Hyödynnämme jo nyt
kaikki sivuvirrat, mutta
kehitämme ketjuja
jatkuvasti. Ajattelemme
sivuvirtoja pyramidi-
na, jossa alimmaisena
on käyttö esimerkiksi
energiantuotannossa,
ylimmäisenä lääketee-
ollisuuden soveltuvan
materiaalin tuotanto.
Pyramidissa on pyrittävä
mahdollisimman ylös, Tuomola
kertoo.

Täydellistä suolan käytön lopettamista
ei tavoitella, sillä suola on maun lisäksi
tärkeää myös elintarvikkeiden rakenteelle
ja säilyvyydelle. Hyvä, tuotantoon soveltu-
va tutkimustulos koostuu tiedosta, jonka
avulla lihatuotteiden natriumpitoisuutta
voidaan alentaa, ja samalla saadaan parempi
hyöty sivuvirroista.

HKScan hyödyntää tulokset

Luke vastaa tutkimuksen suunnittelusta
ja toteuttamisesta. HKScan on puolestaan
kiinnostunut tuloksista, jotka ovat sovel-
lettavissa teollisuuteen.

HKScanilla on useita tutkimusyhteis-
työkumppaneita. Meneillään on hankkeita
eri yliopistojen ja VTT:n kanssa. Tuomola
muistuttaa, että tärkeä osa tutkimusta on
myös pilotti- ja teollisuusmittakaavan me-

netelmien kehittäminen – linkki laborato-
riosta tuotantoon.

– Kuluttajille yksi näkyvimmistä
tutkimuksen tuloksena syntyneistä tuot-
teista on Rypsiporsas, joka on rekisteröity
tavaramerkki. Suuri osa tutkimuksesta
ei kuitenkaan näy kuluttajalle. Tuloksia
on sovellettu paljon eläinten ruokinnan
ja rehujen kehittämisessä, teollisuuden
prosessien tehostamisessa ja hiilijalanjäl-
jen pienentämisessä. Näitä asioita pitäisi
tuoda enemmän esiin ja kertoa niistä
kuluttajille, Tuomola pohtii.

Kilpailua ja jatkuvuutta

HKScan toimii koko Itämeren alueella,
joten myös tutkimusyhteistyö on kansain-
välistä. Kilpailu on myös kovaa,
eikä Luke valikoitunut pep-
tiditutkimuksen tekijäksi
sattumalta.

– Tutkimuslaitok-
sen on kehitettävä oma
profiili, jotta se olisi
uskottava ja mielen-
kiintoinen kumppani.
Kaikkea kaikille työ-
tapa ei toimi, Tuomola
huomauttaa ja toivoo, että
elintarviketutkimus pysyy
jatkossakin Luken osaamisen
kärjessä.

– Ruoka on keskeinen osa biotaloutta
– elintarviketutkijathan biotalous-sanan-
kin keksivät jo kauan ennen poliitikkoja,
Tuomola muistuttaa.

Tuomola painottaa myös yhteistyön
jatkuvuutta. Julkista rahoitusta tarvitaan
turvaamaan tutkimusfasiliteetteja, jotta
kaikesta toiminnasta ei tulisi lyhytjänteis-
tä projektityöskentelyä. Tietovarantojen ja
osaajien pitäisi olla helposti hyödynnettä-
vissä myös projektin päätyttyä.

HKScanilla otetaan mielellään uuden-
laisiakin tutkimusosajia yhteistyöhön.

– Tutkimuslaitokset tarjoavat niukalti
esimerkiksi kuluttajakäyttötutkimusta.
Sitä kaivattaisiin lisää, tutkimus-
johtaja sanoo. ■

*Ruoka
on keskeinen osa
biotaloutta.*



Kuva: Roni Lehti

– Viime vuosina tutkimuksen ja elinkeino-
elämän yhteistyö on parantunut merkittävästi, HKScanin tutkimus- ja kehitysjohtaja
Mika Tuomola sanoo.

Tutkimusta vuoropuheluna

Saltpep-tutkimus alkoi vuonna 2015.
Tutkimuksessa kehitetään elintarvike-
tuotannon sivuvirroista komponentte-
ja, joilla voidaan korvata osa elintar-
vikkeiden suolasta. Lisäksi tutkitaan
fosforin ja kollageenin käyttömah-
dollisuuksia ja lasketaan tuotannon
ympäristövaikutuksia.

Tutkimusta rahoittaa TEKES. Rahoit-
uksesta 11 prosenttia tulee hankkeesta
mukana olevilta yhdeksältä yritykseltä.

Tutkimusta johtaa Luken erikoistut-
kija **Anne Pihlanto**.

– Hankkeesta mahdollisesti syntyvän
patentin saa Luonnonvarakeskus. Pa-
tenttiprosessin jälkeen tulokset tulevat
julkisiksi, Pihlanto sanoo.



Ruokamyrkky kavahtaa kuivatusta ja maitohappobakteereja

Kun ruokaa on vähän, huono ruoka on yleensä parempi vaihtoehto kuin ei ruokaa ollenkaan. Aflatoksiinin saastuttaman ruoan suhteen tilanne voi olla toinen – ruoassa yleisesti piileskelevä myrkkyy voi aiheuttaa lasten kääpiökasvuisuutta.

teksti: NIINA PITKÄNEN

S adonkorjuun jälkeen viljaan voi päästä kasvamaan homeita, ja jotkut homeet tuottavat myrkyllisiä yhdisteitä kuten aflatoksiineja. Aflatoksiinit ovat tunnettuja syöpää aiheuttavia aineita. Esimerkiksi Keniassa suurin osa maissista sisältää aflatoksiineja.

Luken koordinoima FoodAfrica-tutkimusohjelma on toiminut Keniassa jo neljän vuoden ajan, joten maan aflatoksiinitilanne on hyvin tiedossa.

– Useimmissa maissa on olemassa aflatoksiinille altistumiselle sallitut ylärajat, mutta kaikki eivät niitä noudata. Tämä tarkoittaa vähemmän tulonmenetystä mutta enemmän vaarallista ruokaa markkinoille. Lisäksi Afrikan elintarvikevienti kärsii, koska aflatoksiinien tasot ylittävät EU:n sallimat rajat, huomauttaa FoodAfrica-ohjelman tutkija **Johanna Lindahl** International Livestock Research Institute ILRI:stä.

FoodAfrica-ohjelman tulosten mukaan aflatoksiinilla saattaa olla vakavia vaikutuksia etenkin lasten elämään.

– Kun tutkimme lasten kasvua Nairobin köyhillä asuinalueilla, selvisi, että suuria aflatoksiinimääriä maidon kautta saaneet lapset olivat kääpiökasvuisempia kuin muualla. Emme kuitenkaan vielä tiedä, johtuuko tämä todella aflatoksiinista vai jostain toisesta yleisestä tekijästä, sanoo ILRI:n tutkija **Delia Grace**.

Kuluttajat valmiita maksamaan turvallisesta ruoasta

Aflatoksiinien välttämiseen on olemassa keinoja, mutta niiden jalostaminen isoon mittakaavaan ei ole helppoa. Maissin kuivaaminen kunnolla sadonkorjuun jälkeen vähentää aflatoksi-

Afrikan elintarvikevienti kärsii, koska aflatoksiinien tasot ylittävät EU:n sallimat rajat.

nien esiintymistä merkittävästi, mutta kuivatustekniikka ei ole laajalti käytössä.

FoodAfrican tekemän selvityksen mukaan viljelijät käyttävät uusia tekniikoita lähinnä silloin, kun ne ovat ilmaisia tai kun tuottaja saa aflatoksiinivapaasta tuotteestaan normaalia

paremman hinnan.

Kuluttajat ovat tosin halukkaita maksamaan turvallisesta ruoasta enemmän, mikä kävi ilmi 600 nairobilaiskuluttajalle tehdystä kyselystä.

– Kaikissa tuloluokissa kuluttajat olivat halukkaita maksamaan lisähintaa turvallisista maitotuotteista, Lindahl sanoo.

Vanha keino parempi kuin pussillinen uusia?

Yksi FoodAfrica-ohjelman tutkimusosio keskittyi selvittämään, miten maississa ja maitotuotteissa esiintyviä aflatoksiineja voisi vähentää. Hyväksi konstiksi osoittautui perinteinen maitohappokäyminen, jota käytetään etenkin Kenian maaseudulla. Maitohappokäytetystä maissista ja maitotuotteista löytyi maitohappobakteereja, jotka hillitsevät aflatoksiinia muodostavien homeiden kasvua.

– Tämä perinteinen biologinen keino vaikuttaa hyvältä vaihtoehdolta taistella aflatoksiineja vastaan niin talouden kuin ympäristönkin kannalta kestävästi. Tutkimukset näiden maitohappobakteerien kyvystä sitoa aflatoksiinia jatkuvat FoodAfrican kakkosvaiheessa, kertoo Luken emeritusprofessori **Hannu J. Korhonen**.

Koulutus muuttanut toimintatapoja

FoodAfrica-ohjelman neljän toimintavuoden aikana sadat maanviljelijät Keniassa ja Ugandassa ovat saaneet koulutusta aflatoksiinien vähentämiseen tähtäävistä toimintatavoista. Yli 80 prosenttia koulutuksen saaneista viljelijöistä myös muutti toimintaansa koulutuksen jälkeen.

FoodAfrican työ Keniassa jatkuu muun muassa säätietoihin perustuvan aflatoksiinin muodostumisennustemallin rakentamisella. Mallien ansiosta viljelijöillä olisi käytössään entistä enemmän tietoa oman päätöksentekonsa pohjaksi. ■

FoodAfrica-ohjelma

- Vuonna 2012 käynnistynyt tutkimus- ja kehitysohjelma, jolla parannetaan ruokaturvaa eli ruuan saatavuutta, turvallisuutta ja laatua Länsi- ja Itä-Afrikassa.
- Ohjelma tarjoaa uutta tietoa ja työkaluja tutkijoille, päätöksentekijöille ja paikallisille viljelijöille ruokaturvan kehittämiseksi.
- Hankkeessa on mukana kuusi maata: Benin, Ghana, Kamerun, Kenia, Senegal ja Uganda.
- Ohjelmaa koordinoi Luonnonvarakeskus. Ohjelman kumppaneita ovat CGIAR-laitokset eli Bioversity International, International Food Policy Institute (IFPRI), International Livestock Research Institute (ILRI) ja World Agroforestry Centre (ICRAF) sekä Helsingin yliopisto ja Hämeen ammattikorkeakoulu HAMK.
- FoodAfrica-ohjelman päärahoittaja on Suomen ulkoasiainministeriö.

Blogit



JUHA-PEKKA HOTANEN: Rahkasammat ovat tärkeitä suoekosysteemien toiminnassa. Keskustelu turvemaiden hyödyntämisestä on nostanut rahkasammat mukaan myös ilmasto- ja energiapolitiikkaan. Käytöstä poistettuja turpeennostoaloja soistetaan uudelleen, ja työn nopeuttamisessa voidaan käyttää rahkasammalten uusia viljelytekniikoita.



MERI KALLASVUORI: Suomi on Itämeren suurin kalastusvaltio. Silti syömämme kala on pääosin ulkomaista. On olemassa neljä tärkeää syytä, miksi kotimaisen kalan syönti kannattaa: saat lautasellesi tuoretta lähiruokaa, teet ympäristöteon, muutat ruokavaliiosi terveellisemmäksi ja tuet Suomen taloutta.



ILKKA P. LAURILA: Maailma on muuttumassa uskomusyhteiskunnaksi ja tieteen roolia kyseenalaistetaan yhä enemmän. Yhteiskunnallinen vaikuttavuus on siis tärkeää. On ajateltava, että tutkimuksen elinkaari päättyy vasta, kun sen avulla on edes hitusen muutettu maailmaa. Muutos edellyttää, että yhteiskunnallisia päätöksiä tehdään näyttöön ja argumentaatioon perustuen.



MARIKA LAURILA: Turpeen ohella soiden ja muiden kosteikkojen vehreä sato tarjoaa uusia mahdollisuuksia esimerkiksi villiherkkuihin, ravintoliisiin, luonnonkosmetiikkaan ja ötökkäkarkotteisiin. Ennen kuin raaka-aine päättyy kaupan hyllylle, on kahlattava valvova säädössuo. Luonnonvarakeskuksen tutkijoille ja kehittäjille riittää työskätkä.



TUIJA ARONEN: Solukkoviljelyn tuotantopotentiaali on huikea. Yhdestä grammasta solukkoa voidaan saada parhaimmillaan jopa tuhat taimeita. Solukkoviljelijän unelma olisi pystyä monistamaan vanhoja havupuita. Sellaisia valioyksilöitä, jotka ovat todistaneet laatu-, kestävyys-, koriste- tai muut erityisominaisuutensa vuosikymmenten aikana.

Lue tutkijoiden blogit osoitteessa:
www.luke.fi/blogi

Kaikki biotalouden tilastot yhdestä osoitteesta:

stat.luke.fi



Puulla vauhtia Mosambikin talouteen

teksti: HANNU KASKINEN

Luke edistää metsävarojen kestäväää käyttöä Mosambikissa. FORECAS-hankkeen ensimmäisessä vaiheessa rakennettiin puuteknologialaboratorio, ja sen jatko-osassa nostetaan metsätuotteiden jalostusastetta. Lisäksi etsitään uusia puulajeja korvaamaan uhanalaisia lajeja.

Mosambik on metsävaroiltaan Afrikan suurimpia valtioita. Mosambikin pinta-alasta on metsää 51 prosenttia eli 41 miljoonaa hehtaaria. Puun jalostusaste on matala ja puuteollisuus on kehittymätöntä, joten metsäsektorin osuus bruttokansantuotteesta on vain neljä prosenttia. Iso osa puutavarasta viedään ulkomaille raakapuuna. Suurin vientimaa on Kiina.

Puun kestäväää käyttöä pyritään lisäämään Mosambikissa Luonnonvarakeskuksen ja paikallisten toimijoiden yhteistyöllä. Kaksivaiheisen FORECAS-hankkeen ensimmäinen vaihe toteutettiin vuosina 2012–2015. Tänä vuonna ulkoministeriö myönsi 700 000 euroa kehitys yhteistyöhankkeen toiselle vaiheelle, joka ulottuu vuoden 2018 loppuun.

Kuva: Veikko Möttönen



◀ Mittausryhmä punnitsemassa puunäytteitä puuston tilavuuden ja biomassan seurantaan varten.

Luonnonmetsistä saatavien raaka-ainesten tehostettu tutkimus on tarpeen, jotta metsävarojen käyttöä voidaan edistää kestävästi. Tähän tarvitaan Luken metsä-, puu-, maaperä- ja maatalousosaamista. Mosambikista hankkeessa ovat mukana Maatalouden tutkimuslaitos ja Eduardo Mondlane -yliopiston maatalous-metsätieteellinen tiedekunta.

Puulaboratorio tehokäyttöön

Hankkeen ensimmäisessä vaiheessa asiantuntijat siirsivät tietotaitoaan muun muassa järjestämällä kurssuja, työpajoja ja seminaareja Mosambikissa sekä ohjaimalla harjoittelua Suomessa. Näkyviä tuloksia ovat Mosambikin maakuntiin perustetut pysyvät koealat, joista seurataan puuston kasvua ja tuotoksia.

Lisäksi Mosambikin pääkaupunkiin Maputoon perustettiin puuteknologialaboratorio yhdessä paikallisten kumppaneiden kanssa. Puulaboratoriossa on valmiudet esimerkiksi puukuitujen ja vuosikasvujen tutkimiseen.

Toisen vaiheen koordinaattori, Luken tutkija **Veikko Möttönen** kertoo, että Mosambikissa on panostettu puumateriaalitieteen koulutukseen, joten päteviä tutkijoita oli melko helppo löytää.

– Nyt yritämme lisätä puulaboratorion käyttöä tutkimuksessa, mutta myöhemmin markkinoimme laboratoriota myös paikallisille yrityksille.

Möttösen mukaan jo FORECAS-hankkeen edellinen vaihe onnistui lisäämään paikallisten tutkijoiden tilastoanalyysitaitoja sekä metsätutkimuksen tiedonjakamista ja tietohallinto-osaamista.

▲ Umbila-tukin sahausta valmistellaan mosambikilaisen SECAMA-yhtiön puutuotetehtaalla.

Uusia puulajeja

Mosambikin metsäsektorin suurimpia ongelmia ovat metsäpalot, kaskiviljely ja laittomat hakkuut. Metsäsektori ei ole juuri investoitu, sillä riskit ovat isot ja rahoitusmarkkinat kehittymättömät.

Mosambikissa hyödynnetään neljää tai viittä puulajia, joiden käytöstä on pitkä kokemus. Näihin puulajeihin kohdistuva



Kuva: Veikko Möttönen

▲ Puulaboratoriossa on valmiudet esimerkiksi puukuitujen ja vuosikasvujen tutkimiseen.

hakkuupaine on tehnyt tai uhkaa tehdä niistä uhanalaisia. Näitä puulajeja ovat esimerkiksi umbila, chanfuta, jambire ja mecresse.

Käynnissä olevan FORECAS-hankkeen päätavoite on lisätä tietoutta vähän tunnetuista puulajeista. Tutkijat uskovat löytävänsä lajeja, jotka soveltuvat puutuoteteollisuuteen tai muihin käyttötarkoituksiin.

– Brachystegia-suvun puut ovat esimerkkejä hankkeeseen valituista puulajeista, jotka ovat vähän tunnettuja mutta jalostusmahdollisuuksiltaan lupaavia, Möttönen sanoo.

Luonnonmetsistä saatavia raaka-aineita tarvitaan puutuotealan lisäksi elintarvikkeiden ja lääkkeenomaisten tuotteiden tuotantoon. Näissä kaikissa johtolankana on raaka-ainesten kestävä hyödyntäminen Mosambikin pienyrityksissä ja pienteollisuudessa.

Kestäväällä metsätaloudella voidaan tukea Mosambikin taloutta merkittävästi, sillä suuri osa väestöstä on riippuvainen metsistä. Peräti 80 prosenttia energiankulutuksesta perustuu puun ja puuhiilen polttoon. Energiapuun lisäksi tärkeitä metsien tuotteita ovat ruoho, bambu, ruoko, lääkekasvit ja syötävät luonnonkasvit.

Tutkimus etenee verkostoissa

Luken asiantuntijat pyrkivät myös parantamaan mosambikilaisten kumppaniensa tiedonvälitystä. Tavoite on niin ikään edistää mosambikilaisten puualan toimijoiden verkostoitumista.

– Ensimmäisessä vaiheessa järjestimme verkostoitumiskokouksen, johon tuli väkeä viidestä naapurimaasta. Nyt jatkamme puuntutkijoiden verkostoitumisen edistämistä Etelä- ja Itä-Afrikassa. Päätäjien metsäakatemiassa taas lisätään vaikuttajien metsäasioiden tuntemusta, Möttönen kertoo.

Ensimmäisen vaiheen koordinaattorin, nykyisin Euroopan metsäinstituutin Pohjois-Euroopan toimistoa johtavan **Sinikka Västilän** mukaan hyöty on monimutkainen: Mosambikissa vahvistuu metsätutkimus ja Lukessa kasvaa kehitysmaiden metsätaloustuntemus. ■



Lintujen maailma kiehtoo metsäntutkijaa

teksti: MARJA LATOKARTANO

Tatu Hokkanen on työssään laatinut metsäpuiden siemensatoennusteita lähes 25 vuoden ajan ja vapaa-ajallaan harrastanut lintuja 50 vuoden ajan. Vielä ei kyllästytäkään.

Lapsuudessaan Tatu Hokkanen vietti usein kesälomia Valkealassa, lähellä Repoveden kansallispuistoa. Naapurustossa asui kesäisin kolme samanikäistä poikaa.

– He harrastivat lintuja, ja siitä se kipinä minullekin syttyi, Hokkanen kertoi.
Poikajoukko samosi metsiä ja pellonreunoja kiikarit kaulallaan ja lintukirja kainalossa. Jokainen havainto kirjattiin ylös muistivihkoon.

– Minulla on näköjään lintuharrastuksen 50-vuotisjuhlayksi, sillä täytin äskettäin 60 vuotta, Hokkanen naurahtaa.

Työpaikallaan Luonnonvarakeskuksessa Hokkanen on viettänyt viime päivät työhuonettaan raivaten, sillä edessä on muutto uusiin tiloihin Viikkiin.

– Paperia on valtavasti, mutta olen päättänyt vetää kylmää linjaa – kaikki tarpeeton pois.

Hokkasen työura alkoi vuonna 1984 silloiselta Metsäntutkimuslaitokselta, missä hän työskenteli määräaikaisena hyönteistutkijana. Sitten avautui vakituinen paikka metsänhoidon ja -uudistamisen parissa. Hokkanen haki tehtävään, sai paikan ja on sillä tiellä edelleen.

– Vastaan muun muassa metsäpuiden kukintaennusteiden laadinnasta ja siemensatoseurannoista, hän kertoo.

Kuka?

- Tatu Hokkanen, s. 1956, varttunut tutkija, MMM, pääaineena metsäeläintiede ja sivuaineena metsänhoitotiede.
- Asuu perheineen Helsingin Puistolassa.
- Työskentelee Lukella metsänhoidon ja -uudistamisen tutkijana.
- Kiinnostui linnuista jo 10-vuotiaana.

Valtakunnalliset siemensatoennusteet ovat tärkeitä metsänsä uudistamista suunnittelevalle metsänomistajalle. Lisäksi niiden avulla turvataan Pohjois-Suomen siemenhuoltoa.

– Pohjois-Suomessa jalostettua siementä ei ole riittävästi, joten lisää hankitaan käpyjä keräämällä. Keräämistä varten on tarpeen tietää, koska ja millä alueilla on odotettavissa hyvä sato-vuosi, Hokkanen kertoo.

Koivun kukintaennusteet puolestaan kiinnostavat paitsi allergikkoja myös lääkefirmoja.

– Koivulla kukinnan vuosivaihtelut voivat olla valtavan suuria. Ennuste auttaa arvioimaan, minkälaisia määriä allergialääkettä minäkin vuonna tarvitaan.

Harrastuksesta hyötyä myös työssä

Noin 30 vuoden uran jälkeen työ jaksaa yhä inspiroida tekijäänsä.
– Koen työni mielenkiintoiseksi, tutkimus on kiehtonut minua pienestä pitäen. Paras palkinto on, kun ennuste osuu oikeaan ja siitä on todellista hyötyä yhteiskunnalle.

Hokkasta ilahduttaa myös se, että hän on päässyt yhdistämään työnsä ja lintuharrastuksensa. Viime vuosina hän on nimittäin tutkinut yhdessä eri yliopistojen biologian ja ekologian asiantuntijoiden kanssa, millainen yhteys vallitsee siemensatojen ja lintukantojen välillä.

– Siemenet ovat monille lintulajeille tärkeä ravintolähde, ja kun sato vaihtelee, myös kantojen runsaus vaihtelee.

Hokkasen oma harrastuneisuus on jo vuosia suuntautunut lintujen rengastamiseen.

– Se oli tietoinen valinta. Koen rengastamisen konkreettiseksi, ja mukana on myös tutkimuksellinen elementti, joka itseäni motivoi. Merkittävä osa rengastuksistani liittyy erilaisiin linnuston seurantaprojekteihin.

Hokkanen rengastaa lintuja ympäri vuoden. Mieluisimpia retkikohteita ovat saaristo ja lintuasemat.

– Periaatteessa rengastan kaikkia lintuja. Ainoastaan peto-lintujen pesäpoikaset olen jättänyt muille. Niiden rengastajia on paljon, ja itse olen huono kiipeämään.

Vaimo Marja ja täysi-ikäinen poika Vernerliittyvät mielellään seuraan aina, kun rengastusmatka suuntautuu saaristoon.

Luonnossa liikkua hienoja hetkiä tulee eteen jatkuvasti, mutta yksi tapaus on erityisesti jäänyt Hokkasen mieleen.

– Olin lintuasemalla Ahvenanmaalla huhtikuussa, kun yllättäen tuli niin sanottu pudotuskeli eli matalapaine ja kaikki linnut laskeutuivat maahan. Punarintoja pomppi joka puolella, haahkoja oli varmaan pari tuhatta ja allien huudot täyttivät ilman. Se oli upea kokemus. ■

Ruoan geneettinen erämaa

Lumper on yksi perunamaailman kuuluisuuksia. Se on ruma ja muhkurainen peruna, jossa on perimätiedon mukaan saippuamainen aromi. Se oli 1800-luvulla irlantilaisien perusperuna, koska se antoi hyvän sadon köyhässäkin maaperässä. Sitten tuli perunarutto ja Irlannin suuri nälänhätä. Lumper katosi kuvasta, ja jälkipolvet kuulivat siitä enää vain tarinoita.

Lumper ei kuitenkaan kadonnut kokonaan. 170 vuotta myöhemmin irlantilainen perunanviljelijä onnistui elvyttämään lajikkeen, ja siitä tuli Irlannissa jymymenestys. Kaikki halusivat maistaa perunaa, josta he olivat kuulleet niin paljon. Kun ihmiset maistoivat Lumperia, he tunsivat pääsevänsä osaksi maansa historiaa.

Perinnelajikkeiden vaalimisesta on viime vuosina muodostunut todellinen buumi monissa länsimaissa. Se ei ole ihme, sillä on vaikeaa kuvitella koukuttavampaa harrastusta kuin perinnelajikkeet. Siinä yhdistyvät seikkailu, salapoliisityö, löytämisen ja onnistumisen riemu sekä yhteisöllisyys. Samalla tulee tehneeksi jotakin, jolla voi olla suuri merkitys tulevaisuuden kannalta.

Yhdysvaltalainen harrastajaviljelijä **David Buchanan** kirjoittaa teoksessaan *Taste, Memory* Pohjois-Amerikan perinnelajikebuumista tavalla, joka saa vanhalla luontoharrastajalla sukut pyörimään

jaloissa. Hän kertoo salapoliisityöstä, jossa apuvälineinä ovat vanhat siemenkatalogit. Hän kertoo huhuista ja kuumista vinkeistä, jotka liittyvät johonkin legendaariseen omenalajikkeeseen, jonka pitäisi löytyä joltakin vanhalta ranchilta, sekä toivomattoista näiden vinkkien perässä.

Buchanan kertoo myös löytämisen riemusta, kun tutkimusmatkaaja kohtaa odotettuja ja odottamattomia lajikkeita.

Ja vielä täyteläisemmästä onnistumisen tunteesta, kun lajikkeen saa kukoistamaan omassa puutarhassa. Tämä ei kuitenkaan ole päätepiste. Seuraavaksi jaetaan pistokkaita ja siemeniä muille harrastajille, vaihdetaan kokemuksia, vinkkejä ja reseptejä sekä syödään ja juhlitaan yhdessä.

Kaiken keskipisteessä ovat tietenkin itse lajikkeet. Buchanan kertoo kurkusta, joka muistuttaa ulkonäöltään kesäkurpitsaa. Se on päältä keltaaltaan keltainen, mutta kun sen leikkaa auki, sisällä onkin vihreä kurkku. Hän kertoo omenasta, joka maistuu täyteläisemmältä kuin mikään, mitä hän on siihen asti maistanut. Hän kertoo vesimelonista, joka on valtavan makea ja aromikas ja jossa on niin pehmeät kuoret, että nekin voi syödä tai pureksia niin kuin herneenpalot.

Samanlaisen tarinan voisi tietysti kertoa mistä päin maailmaa tahansa – myös meiltä. Suomesta tunnetaan valtava määrä maatiaiskantoja ja perinnelajikkeita. Meiläkin on perinnelajikkeiden ympärillä tällä

JANI KAARO on porvoolainen tiedetoimittaja, tietokirjailija, kolumnisti ja kääntäjä. Suomen tiedetoimittajain liitto valitsi Kaaron vuoden 2015 tiedetoimittajaksi.

hetkellä aivan uudenlaista innostusta, ja Luke on siinä keskeisesti mukana. Tietoa vanhoista maatiaiskannoista ja lajikkeista kerätään, ja geeninäytteitä tallennetaan varmuusvarastoihin. Perinnelajikkeiden kenttä on niin rikas, että sieltä riittäisi ammennettavaa monille startup-yrityksille.

Perinnelajikkeet innostavat, koska ne ovat ruokaa, jolla on paikka ja historia. On eri asia käydä kaupassa kuin etsiä, kasvattaa ja vaalia vanhoja lajikkeita kuin aarteita. Minkä hartaasti kasvatat, sen hartaasti syöt. Perinnelajikkeiden avulla liitymme sukupolvien ketjuun: tällaista ruokaa isovanhempamme ja isoisovanhempamme söivät.

Tuntuu ihmeelliseltä ajatella, miten nopeasti kaikki on muuttunut. Ei tarvitse mennä kovinkaan kauas menneisyyteen, kun viljelykasveihimme ja kotieläimiimme oli vielä tallentuneena valtava geneettinen monimuotoisuus. Nyt tuo monimuotoisuus on typistynyt muutamiksi massa-tuotetuiksi valtalajeiksi, joilla on globaali levinneisyys. Tämä ei ole ruokaerämaa, mutta se on ruoan geneettinen erämaa. Kaikki rikkaus, jota tähän erämaahan voidaan kantaa, on investointi tulevaisuuteen.

JANI KAARO

Tilaa uudet uutiskirjeemme

Maa - Maa- ja puutarhatalouden uutisia

Kierto - Energia- ja kiertotalousuutisia

Ruoka - Elintarvikealan uutisia

Vesi - Uutisia vesistä ja kalantuotannosta

Metsä - Metsäsektorin uutisia

luke.fi/uutiskirje



*Luonnonvarakeskus tekee työtä
luonnonvarojen kestävästä käytöstä ja
biotalouden edistämiseksi.*

Keskustele kanssamme verkossa



luke.fi



facebook.com/luonnonvarakeskus



twitter.com/lukefinland



luke.fi/feed



luke.fi/uutiskirje