

OPPIMATERIAALEJA

PUHEENVUOROJA

RAPORTTEJA 216

TUTKIMUKSIA

Jouni Issakainen

HERKKURUOKAA PUUSTA

Syötävien lahottajasienten viljely
maatalouden sivuelinkeinona



TURUN AMMATTIKORKEAKOULU
TURKU UNIVERSITY OF APPLIED SCIENCES

OPPIMATERIAALEJA

PUHEENVUOROJA

RAPORTTEJA 216

TUTKIMUKSIA

HERKKURUOKAA PUUSTA

Syötävien lahottajasierien viljely
maatalouden sivuelinkeinona



TURUN AMMATTIKORKEAKOULU
TURKU UNIVERSITY OF APPLIED SCIENCES



Elinkeino-, liikenne- ja
ympäristökeskus



Varsinais-Suomen
jokivarsikumppanit

TURUN AMMATTIKORKEAKOULUN
RAPORTTEJA 216

Turun ammattikorkeakoulu
Turku 2015

ISBN 978-952-216-578-7 (painettu)

ISSN 1457-7925 (painettu)

Painopaikka: Suomen Yliopistopaino – Juvenes Print Oy, Tampere 2015

ISBN 978-952-216-579-4 (pdf)

ISSN 1459-7764 (elektroninen)

Jakelu: <http://loki.turkuamk.fi>



TIIVISTELMÄ

Jouni Issakainen

Herkkuruokaa puusta – syötävien lahottajasienten viljely maatalouden sivuelinkeinona

Turun ammattikorkeakoulun raportteja 216

228 s.

Turku: Turun ammattikorkeakoulu, 2015.

ISBN 978-952-216-578-7 (painettu)

ISSN 1457-7925 (painettu)

ISBN 978-952-216-579-4 (pdf)

ISSN 1459-7764 (elektroninen)

Kaksi- ja puolivuotisessa kehityshankkeessa kokeiltiin luonnonvaraisten, puuta lahottavien ruokasienten viljelyä edullisin tekniikoin varsinaissuomalaisilla maataloilla sekä selvitettiin sienituotteiden kaupallistamista. Käytännön viljelykokeisiin valittiin kaksi lajia, pääkohteena koivunkantosieni (*Kuehneromyces mutabilis*) ja sivukohteena kuusilahokka (*Hypholoma capnoides*).

Hankkeen päärahoittajia olivat Leader-toimintaryhmät Varsinais-suomen jokivarsikumppanit ry sekä Varsin Hyvä ry. Hankeen toteutti Turun ammattikorkeakoulu. Lisätukea saatiin mm. Turun yliopistolta sekä alueen yrityksiltä ja säätiöiltä.

Luonnosta taltioitiin kummastakin sienilajista useita eläviä rihmastokantoja. Näistä valmistutettiin toimivia siirteitä eli ymppejä. Hankkeessa kehitettiin myös menetelmiä valmistaa maataloilla omaa, ns. puolipuhdasta siirrettä. Tässä onnistuttiin ainakin neljän siirrossukupolven ajan, mikä parantaa toiminnan kannattavuutta ratkaisevasti.

Useita matalan teknologian kevyitä viljelytekniikoita muunneltiin testattiin pienessä mittakaavassa. Sienet saatiin kasvamaan useimmilla tekniikoilla jo lyhyen hankkeen aikana. Eniten satoa ehdittiin saada metsämaahan upotetuista pölkkyistä, puutarhamaahan upotetuista, esikasvatetuista hakepaakuista sekä liotetusta hakkeesta. Myös biohajoava paperikassi alustan kääreenä osoittautui toimivaksi.

Kuivumisriskin vuoksi sienten kevyttiljelyn avomaalla vaatii eniten jatkokehitystä. Tällöin hoidossa on suositeltavaa yhdistellä esim. voimakasta varjostusta, tuulensuojaa, tihku- tai muuta keinokastelua sekä ruoko- tai vastaavaa kateainetta.

Viljelmien koko sato kertyy vasta lähivuosina hankkeen päätyttyä. Viljely tuoreissa kannoissa näyttää vaativan sieneltä ainakin parin vuoden ajan kannon valtaamiseen ennen satoa. Hankkeessa ehdittiin saada vasta pieni kosketus tämän hitaan viljelytavan tuloksiin. Samoin tiedot jäivät vielä puutteellisiksi esimerkiksi oksien viljelystä maan alla.

Uutena innovaationa kehitettiin yhdellä hanketilalla ns. vinopölkky menetelmä, jossa asiakas voi ostaa valmiiksi rihmaston valtaaman, toisesta päästä terävän puupölkyn ja kiilata sen kätevästi maahan pieneksi viljelmäksi. Tuotetta odotetaan markkinoille lähitulevaisuudessa. Myös uusi muovilaatikkoformaatti sienten viljelyyn kehitettiin. Muillakin tiloilla pohjustettiin sieniin liittyviä elinkeinoaihtioita, joiden kehittäminen jää tilojen oman jatkotyön varaan.

Hankkeen osana tutkittiin mm. sienituotteiden valikoimaa ja hintatasoa vähittäismyynnissä, alan toimijaverkostoa Varsinais-Suomessa, kaupallistamisen tiellä olevia seikkoja, kyseisten lajien ravintokäyttöä ja säilöntää, sienten kevyttiljelyn soveltuvuutta metsänhoidon kiertoon sekä tuotannon laatuselvityksiä.

Molempia sienilajeja on helppo käsitellä maatilalla normaalein välinein ja tulokset ovat lupaavia, mutta tekniikoita on kehitettävä useilla sienilajeilla ja niiden eri roduilla eteenpäin, mieluiten vuosikymmenien aikajänteellä. Osaamisen yleistyessä pienen mittakaavan sieniviljelyllä on edellytykset muodostua Suomessa arkipäiväiseksi puutarhan- ja metsänhoidon osaksi.

SISÄLTÖ

TIIVISTELMÄ	3
I JOHDANTO	9
1.1 Tarve uusien sieniviljelytapojen kehittämiseen	9
1.2 Sienten kevyttiljely käsitteenä	11
2 VARSINAIS-SUOMI SIENIELINKEINOJEN KANNALTA: LUONNONOLOL JA ETÄISYYDET	13
2.1 Alue	13
2.2 Maastonmuodot ja maaperän rakenne	13
2.3 Maan mineraalikoostumus	15
2.4 Vuotuiset sääolot	15
2.5 Tuottajien ja asiakaskunnan sijainti ja kuljetusyhteydet	17
2.6 Raaka-aineiden saanti	18
2.7 Maa-alan saatavuus ja hinta	19
3 SIENIELINKEINOT VARSINAIS-SUOMESSA: OSAAMINEN, PERINTEET JA TOIMIJAVERKOSTO	20
3.1 Sienten tuntemus ja perustutkimus	20
3.2 Luonnonsienten käyttö	21
3.3 Sienituotteiden jalostus	22
3.4 Ravintolaruoka sienijalosteena	23
3.5 Metsien käsittely ja käyttö	25
3.6 Kasvien viljely pelloilla ja puutarhoissa	27
3.7 Maa- ja metsätalouden laitekanta sienten kevyttiljelyn kannalta	28
3.8 Sieniviljely	30
3.9 Automatisoituun sieniviljelyyn siirtyminen	32
3.10 Sieniviljelyn opettaminen	34
3.11 Viljelykelpoisten sienilajien ja -rotujen etsiminen luonnosta	34
3.12 Elävien sienirihmastojen tallentaminen	34
3.13 Sieniympin eli siirteen valmistaminen	35
3.14 Viljeltävien sienirodujen testaus, valikointi ja menetelmänkehitys	36
3.15 Konsultaatiot	37
3.16 Elintarvikekauppa	37

4	HANKEAIKANA VÄHITTÄISKAUPASSA MYYDYT SIENITUOTTEET	39
4.1	Kaupan yleisiä piirteitä	40
4.2	Tuoreet herkkusienet	41
4.3	Muut tuoresienet	43
4.4	Kuivatut sienet	45
4.5	Kuivat risosottoaineokset ja vastaavat tuotteet, muut kuin tryffeli	47
4.6	Kuivina myytävät pussikeitot, jotka sisältävät herkkusientä	48
4.7	Kuivina myytävät pussikeitot, jotka sisältävät muita sieniä kuin herkkusientä	49
4.8	Kuiva-aineksina myytävät pussikastikkeet	51
4.9	Suolasienet ja marinoidut sienet	52
4.9	Täyssäilötyt herkkusienet metallipurkissa	54
4.10	Muut täyssäilötyt sienet kuin herkkusienet metallipurkissa	56
4.11	Valmiit sienisalaatit	57
4.12	Sienituorejuustot	59
4.13	Valmiit, kosteina myytävät sieniruoat tai -aineokset	60
4.14	Tryffelisäilykkeet ja tryffelijalosteet	62
4.15	Muut sienijalosteet	64
4.16	Pakastetut sienet ja sienieinekset	66
4.17	Puhdasviljellyt sieniruoat ja -aineokset	67
4.18	Rohdossienet, sieniteet ja vastaavat tuotteet: pakuri	69
4.19	Rohdossienet, sieniteet ja vastaavat tuotteet: muut kuin pakuri	70
5	YLEISTIETOA SIENIVILJELMIEN PERUSTAMISESTA	73
5.1	Sienten viljelykierron vaiheet	73
5.2	Rihmaston eristys ja kannantalletus	77
5.3	Puhtaan puruympin valmistus ja varastointi	78
5.4	Puolipuhtaan hakeympin valmistus	78
5.5	Hakkeen yleinen sopivuus sienten viljelyalustaksi	79
5.6	Hake-puruseoksen raaka-aineet ja valmistus	79
5.7	Puoliaseptiset tekniikat	80
5.8	Hake-puruseoksen pastörinti	81
5.9	Ymppäyksen suoritus	82
5.10	Kasvualustaa peittävän katemaan paksuus ja laatu	83

6	HANKKEESSA SAADUT VIJELYKOKEMUKSET	85
6.1	Tartutus luontaisen lahopuun paloista uuteen puuhun	85
6.2	Viljely puiden kannoissa	87
6.3	Pölkkyviljelmät metsämaassa	92
6.4	Pölkkyviljelmät sammalpinnalla	94
6.5	Maahan haudatut oksat	96
6.6	Viljely oksa-aumoissa tai -penkeissä	98
6.7	Nurmiviljelmät pölkyillä ilman esikasvatusta	102
6.8	Nurmiviljelmät esikasvatetuilla pölkyillä	105
6.9	Nurmiviljelmät oksa- ja vesa-aineksella	107
6.10	Viljely avoimilla hake-erillä maassa	110
6.11	Viljely ruokokatetulla, liotetulla hakkeella maassa	112
6.12	Hake-paperikassiviljelmät	114
6.13	Esikasvatettujen hakepaakkujen tuottaminen muovipussissa	120
6.14	Puolipuhaan ympin valmistus ja jatkaminen	124
6.15	Esikasvatettujen hakepaakkujen sadotus	129
6.16	Poratappiympin tuotto	134
6.17	Viljelmät muovilaatikossa	136
6.18	Viljely vinopölkyissä	148
6.19	Teollisten ympipötköjen käyttö ulkoviljelyssä	151
7	MUITA SIENTEN VIJELYYN LIITTYVIÄ NÄKÖKOHTIA	158
7.1	Sienelle tarjottavan puuaineksen laatu	158
7.2	Veden laatu ja kastelu	161
7.3	Laadunvalvonnan järjestäminen	162
7.4	Ruoko- tai muu olkikate	164
7.5	Puuntuotannon ja sienten kevytvieljelyn yhteensovittaminen metsässä	165
7.6	Matalat varjostuskeinot	170
7.7	Maan ja ilman vaihtumisvyöhyke	171
7.8	Viljelysienten eläville puille aiheuttamat riskit	171
7.9	Kevytvieljelyn suhde jokamiehen oikeuteen	172
7.10	Luonnon tasapainon huomiointi sieniviljelyssä	173
8	HERKKURUOKAA PUUSTA -HANKE	176
8.1	Hankkeen rajoitteita ja kohdattuja ongelmia	176
8.2	Elinkeinoaihiot	177
8.3	Yhteiskunnallinen vaikuttaminen	178
8.4	Hankkeen tiedotus	179

MUISTILISTA MAATILALLE, JOSSA HARKITAAN SIENTEN KEVYTVILJELYÄ SIVUELINKEINONA	182
MUISTILISTA VIRKAMIEHELLE JA POLIITTISELLE PÄÄTTÄJÄLLE SIENIELINKEINOJEN EDISTÄMISESTÄ	186
LÄHTEET JA LISÄTIETOA	187
KIITOKSET	190
LIITTEET	193
Liite 1. Kevytiljelyyn mahdollisesti soveltuvia sienilajeja Suomessa	193
Liite 2. Koivunkantosienen ja kuusilahokan tunnistaminen	202
Liite 3. Koivunkantosieni ja kuusilahokka elintarvikkeina	206
Liite 4. Sieniviljelystä tai sieniruoista kiinnostuneita toimijoita	217
Liite 5. Kuvat	219

I JOHDANTO

I.1 TARVE UUSIEN SIENIVILJELYTAPOJEN KEHITTÄMISEEN

Suomen maa- ja metsätalouden tähänastiset elinkeinot ovat muuttuvilla kansainvälisillä markkinoilla vaikeuksissa. Esimerkiksi paperiteollisuudelle ennustetaan jo vuosikymmenessä 20–30 prosentin kysynnän laskua.

Toisaalta monet sieniviljelyä tukevat trendit ovat viime vuosina voimistuneet: raakapuun ja muiden massatuotteiden pitkiä kuljetuksia pyritään polttoaineen kallistuessa minimoimaan, ruokaa halutaan läheltä kuluttajaa, kansainväliset ruokakokeilut ovat lisänneet suosiotaan, ruuan makuun on kiinnitetty enemmän huomiota sekä ravinnon eettiset ja ekologiset ulottuvuudet, kuten eläinsuojelu ja ravinnon puhtaus, tiedostetaan entistä vakavammin.

Sieniviljelyllä pystytään vastaamaan moniin mainittuihin ongelmiin, jos menetelmien kehitykseen pohjoisia oloja ajatellen sijoitetaan riittävä alkupanostus. Eri sienilajien avulla voidaan tuottaa monipuolisia valkuaispitoisia ja myös vientikaupassa arvokkaita tuotteita sellaisista kasviperäisistä raaka-aineista, jotka nykyään myydään halvalla, ovat vaikeita hyödyntää tai joutuvat kokonaan hukkaan. Tämä koskee esimerkiksi vähätuottoisia puun osia ja puimajätteitä. Sienten ekologinen tase on erittäin hyvä: ne kierrättävät kasvimateriaalin ja ravinteet takaisin kiertoon jo yksittäisen maatilan tasolla vähentäen sekä ravinnepäästöjä että kalliiden lannoitteiden tuontia.

Sienet ovat mikroskooppisesta rihmastosta koostuvia eliöitä, joita Suomessa kasvaa tuhansia lajeja. Niistä monella on luontainen kyky hajottaa puuta ja muuta kasviainesta jo ulkoilman lämpötilassa aina Lappiin asti. Lahotus on niin vahva voima, että ulkona puu lahoaa, ellei prosessia erikseen estetä. Syötävien sienten viljelyssä tämä luontainen lahotusvoima suunnataan ihmisen hyödyksi. Osa näistä lahottajasienistä tuottaa syötäviä itiöemiä, eli silmin näkyviä ”sieniä”. Näin sienet kykenevät ainutlaatuiseen biologiseen reaktioon, jolla vähäarvoisesta puusta voidaan jalostaa arvokasta ruokaa jopa Pohjolan viileissä ulko-olosuhteissa.

Sienten viljelystä ulkona on Kaukoidässä yli tuhannen vuoden kokemus, jota jatkuvasti sovelletaan tuotantoon. Tällaisessa kevyemmässä viljelystä kasvu-
alustaa ei steriloida täysin puhtaaksi, vaan halutulle sienelle annetaan vain suhteellinen etumatka ja muu kilpailuetu muihin mikrobeihin nähden tuoreen puun lahotuksessa. Yksi vanhimmista viljelylajeista on siitake (*Lentinula edodes*), mutta se ei menesty Suomessa ulkona. Myös sellaisia lajeja, jotka kasvavat meillä luonnossa, on viljelty pitkään ulkomailla. Kiinassa sienikaupan kasvu viime vuosikymmeninä on ollut juuri matalan teknologian pienten perheviljelmien ansiota. Muita alan suurvaltoja ovat esimerkiksi Japani, Etelä-Korea, Ranska, Hollanti ja USA.

Lahotus ei suuntaudu syötäväksi sieniksi itsestään, vaan kunkin lajin viljely on erikseen opittava. Suomessa tulee ainakin erikoistuotannossa kyseeseen jopa parikymmentä tunnettua, luonnossa lahottajana toimivaa ruokasienilajia, joista useiden alustavia viljelytekniikoita on jo ulkomailla julkaistu. Näitä on lueteltu liitteessä 1.

Esimerkiksi tryffelien (*Tuber*), tattien (*Boletus*) ja vahveroiden (*Cantharellus*) rihmastot vaativat mutkikasta yhteiselämää (symbioottista sienijuuri- eli mykoritsasuhdetta) elävän puuyksilön kanssa. Mykoritsasienten viljely vaatii yhteiskasvatuksen elävän puun kanssa, ja sen takia niiden viljely tulee vielä vuosikausia olemaan vaikeampaa ja hitaampaa kuin lahottajien. Mykoritsasienet eivät kuulu tämän hankkeen piiriin.

Ei ole mitään suurta biologista syytä, miksi kotimaisten syötävien lahottajasienten viljely ruuaksi ei voisi olla paitsi kotitarveviljelyn yksi suunta, myös joidenkin tuotteiden osalta tärkeä paikallisen puunjalostuksen keino ja laadukkaiden vientituotteiden tekotapa. Esteenä on ollut se, että perinteet ovat olleet erilaisia eivätkä paikalliset menetelmät ole kehittyneet. Mekaaninen ja kemiallinen puunjalostus ovat olleet tähän asti kannattavia, eikä tarvetta biologisten menetelmien kehitykseen ole tiedostettu.

Suomen muutamat kaupalliset sienimöt (olosuhteiltaan säädellyt, teollisen mittakaavan sieniviljelyrakennukset) edustavat omilla aloillaan hyvää osaamista, mutta kokonaisuutena maamme sienituotanto on kansainvälisessä vertailussa erittäin vähäistä. Suomalaisia sienilajeja ja -rotuja ei ole viljelymielessä juuri tutkittu, niiden rihmastoja ei ole tallennettu viljelysiirteeksi, Suomen leveysasteille sopivia ulkomenetelmiä ei ole kehitetty, viljelysienet ovat vasta hitaasti tulleet osaksi ravintoa eikä viljelyyn ja ketjun muihin elinkeinoihin ole ehtinyt kehittyä sukupolvet ylittävää osaamisen perinnettä.

1.2 SIENTEN KEVYTVILJELY KÄSITTEENÄ

Hankkeessa on selvitetty erityisesti matalan teknologian sieniviljelyn mahdollisuuksia ja esteitä. Termillä matala teknologia (low tech) viitataan kaikkiin sellaisiin menetelmiin tai menetelmän osiin, jotka eivät vaadi esim. kalliita erikoiskoneita tai suuria investointeja kasvatustiloihin ja sienimöiden säätelytekniikkaan. Raja matalan ja korkean teknologian välillä on täysin liukuva. Jokin osa prosessista voi olla koneiden avulla hallittua, jokin toinen ei.

Raportissa käytetään matalan teknologian sieniviljelylle myös rinnakkaista termiä ”sienten kevytviljely”. Tällä viitataan esimerkiksi viljelyrakennelmien ja muiden varusteiden keveyteen sekä muutenkin vähäisiin hoitopanostuksiin sienten hyvinvoinnin eteen. Satokaan ei yleensä ole yhtä suuri eikä nopeasti saatava kuin tehokkaassa sisäviljelyssä. Kevytviljely on usein myös mittakaavaltaan pienempää, vaikka näin ei tarvitsisi olla.

Yksi kevytviljelyn alaluokka on sienten ulkoviljely, jossa sieniviljelmää voidaan varjostaa tai kastella sadettimella, mutta sieniä ympäröi normaali ulkoilma kaikkine vaihteluineen. Muovitunneleissa tai varjokatoksissa tapahtuvaa, usean hehtaarin laajuista kasvatusta voidaan vielä kutsua kevytviljelyksi, vaikka katoksissa olisi ajastettu tuuletin ja kasteluletku ja kautta pidennettäisiin lämmittämällä. Tällaisessa kasvattamossa, joita käytetään paljon esim. Kaukoidässä, tunnelin ilmatila on suoraan yhteydessä ulkoilmaan, mutta sen ominaisuuksiin vaikutetaan osittain. Menetelmää voidaan kutsua myös puolissäädellyksi. Hallittavaa ilmamäärää sienen ympärillä voidaan pitää pienenä esimerkiksi erilaisilla kääreillä ja kelmuilla. Kaikessa kevytviljelyssä pyritään kasvattamaan lajeja, joiden vaatimukset ovat lähellä seudun luontaisia olosuhteita kyseisenä vuodenaikana.

Yksi kevytviljelyn rajankäynti voidaan tehdä siinä, miten kasvualusta vapautetaan muista mikrobeista. Yleisesti ottaen jos muita mikrobeita ei mitenkään torjuta (esim. tuoretta umpipuuta käytettäessä) tai tämä tehdään matalissa lämpötiloissa (liotus, kompostointi tai pastörointi n. +80 °C:ssa), menetelmä on auttamatta mikrobiologisesti likainen, eli siihen jää sienen ohella elämään myös muita mikroskooppisia eliöitä. Viljely perustuu tällöin viljelysienen suhteelliseen etumatkaan ja kilpailukykyyn, kuten viljan kasvaessa matalia rikka-ruohoja korkeammaksi. Tällöin myöskään jatkoviljelyn säätelyyn ei kannata panostaa kohtuuttomasti esimerkiksi jotakin kriittistä sadonviritys- tai kehitysvaihetta lukuun ottamatta.

Vastaavasti, jos viljelijä investoi kalliiseen ja energiaa kuluttavaan autoklaaviin (sterilointilämpötila +120 °C), viljelmä on ainakin alkuvaiheessa täysin lajipuhdas, ja myös sen jatkokasvatus kannattaa tehdä mahdollisimman tarkasti hoitaen. Tämäkään kriteeri ei ole yleispätevä, koska esimerkiksi teollisessa herkkusieniviljelyssä kasvualusta on steriloimaton, mutta prosessi on muuten säädelty ja toimii kaikkialla maailmassa.

Termi kevyttiljely ei tarkoita, että jokin yksittäinen työvaihe olisi välttämättä fyysisesti kevyt tai helppo, vaan joskus päinvastoin. Tässä raportissa esitetyt menetelmät onnistuivat kuitenkin hankkeen aikana teknisesti ongelmitta normaaliin maataloustöiden tapaan. Raskaiden ainemäärien kuljetukseen ja maan kaivamiseen käytettiin tarpeen vaatiessa tilan työkoneita ja puiden katkomiseen moottorisahaa. On myös mahdollista kehittää johonkin työvaiheeseen sitä helpottavia aputelineitä, työkaluja tai koneita, kun menetelmät vakiintuvat.

Mitään periaatteellista estettä ei ole sille, että moni suomalainen maanviljelijä tai elintarvikealan ammattilainen voisi kehittyä kansainvälisen tason osaajaksi myös sienten avulla tehtävän biologisen puunjalostuksen alalla. Tässä hankkeessa on otettu pieniä askelia tähän suuntaan kahden yleisen kotimaisen sienilajin osalta.

Kesällä 2015

Jouni Issakainen
FT, biologi

Projektipäällikkö
Turun ammattikorkeakoulu, liiketalous, ICT ja bioalat

Projektitutkija
Turun yliopisto, biologian laitos

2 VARSINAIS-SUOMI

SIENIELINKEINOJEN KANNALTA: LUONNONOLOT JA ETÄISYYDET

2.1 ALUE

Maapinta-ala koko Varsinais-Suomessa on noin 10 000 km². Hanketta rahoittaneet kaksi Leader-aluetta, Varsinais-Suomen jokivarsikumppanit ry (www.jokivarsi.org) sekä Varsin Hyvä ry (www.varsinhyva.fi) sijaitsevat alueen keskellä Turun ympäristössä ja siitä pääosin sisämaahan päin. Alueet kattoivat hankkeen alkaessa yhteensä 25 kuntaa. Joissakin näistä tehtiin myöhemmin hankkeen aikana kuntaliitoksia

Uusia elinkeinomahdollisuuksia tarkasteltiin etenkin kyseisten Leader-alueiden näkökulmasta, sekä yksittäisillä maatiloilla niiden omasta näkökulmasta. Hankkeen päättyessä Leader-rahoituksen yleishyödyllisten periaatteiden mukaan halutaan kokemuksia jakaa muidenkin seutujen elinkeinomahdollisuuksien kehittämistä varten.

2.2 MAASTONMUODOT JA MAAPERÄN RAKENNE

Maastonmuodoilla ja maaperällä on merkitystä, kun harkitaan jonkin ulko- tuotantotavan yleisempää sopivuutta alueelle. Muuhun Suomeen nähden Varsinais-Suomea luonnehtivat jokien ympärillä olevat laajat saviset tasangot sekä näitä ylemmillä mailla karut, melko pienipiirteiset kallio- ja moreenikumpareet. Alamailla on paikoin lehtoja ja ylemmillä seuduilla sisämaassa myös happamia kohosoita, rämettä ja nevaa.

Alkuperäinen kasvillisuus lienee savikoilla ollut lähinnä mustikkatyypin ja sitä rehevämpiä kuusikoita, rehevimmissä jokilaaksoissa ja etelärinteillä paikoin jalopuulehtoja. Tämä kertoo siitä, että alueen ravinneköyhyys ei yleisesti ole ongelma sienten ulkoviljelyn kannalta, vaikka yksittäisten paikkojen välillä on paljon eroja.

Ennen tasankojen ojitusta maa on ollut vetisempää ja nykyisten peltojen paikalla on ollut saven päällä myös korpia ja lehtokorpia. Varsinaiset lehdot ovat nykyään lähes kokonaan sala- tai avo-ojitettuina peltoina ja/tai mäkien reunamille sijoittuvan asutuksen alla. Tämä kertoo siitä, että veden ja kostean pienilmaston saaminen sieniviljelmien ympärille ei yleisellä tasolla ole ongelma, mutta ihmisen tekemin rakentein vettä on perinteisesti pyritty johtamaan pois.

Lyhyellä aikavälillä sienten kevyttiljelmää olisi Varsinais-Suomessa joustavimmin tehtävissä pieninä puutarha- ja hakamaaviljelminä asutusten lähelle ja peltojen laidoille varjostukseltaan ja vesitaloudeltaan sopivimpiin paikkoihin. Luotettavia menetelmiä suuremmille avomaille ei kuivumisherkkyuden vuoksi vielä tunneta. Näille sopinevat jatkossa erilaiset muovitunnelijärjestelmät.

Peltojen lisäksi myös metsänä olevia maita on viimeisen vuosisadan aikana voimakkaasti ojitettu puuntuotannon lisäämiseksi. Kaikki metsämaat ovat muutamaa koillisosan suojelualuetta lukuun ottamatta enemmän tai vähemmän talousmetsäkäytössä.

Varsinais-Suomen ylämaiden kumpareikot ovat karuja mäntyvaltaisia kangasmaita, joilla metsätyypit vaihtelevat mosaiikkimaisesti poronjäkääläkankaista alempien rinteiden mustikkatyyppeihin. Metsien puuntuotto saadaan enimmäkseen rinneosuuksilta, vaikka myös kallioiden laet ovat hitaamman puuntuotannon käytössä.

Alueella olisi mahdollisuuksia luonnonsienten hyödynnykseen talousmetsäkäytön lomassa, mutta kalliometsien kuivumisherkkyys, ojitushistoria ja nopea talousmetsäkierto yhdessä rajoittavat sienisatoa. Satanut vesi pyrkii valumaan nopeasti vesistöihin, ja maasto on vesitaloudeltaan jyrkkää, eli ajallisesti ja paikallisesti terävästi vaihtelevaa. Myös sienten ulkoviljely metsissä olisi ylänköalueilla mahdollista, mutta se vaatii alamaita suurempaa tarkkuutta paikan valinnassa sekä kasvatusten huomiointia metsänhoidon kierrossa.

2.3 MAAN MINERAALIKOOSTUMUS

Alueen mineraalikoostumuksella on merkitystä sienten kevyttiljelylle esimerkiksi jos viljelmä perustetaan suoraan maahan tai jos viljelyssä tarvitaan jotakin alueella harvinaista mineraalia.

Geologia Varsinais-Suomessa on monimuotoinen, mutta kalliot ovat yleisesti happamia silikaattikivilajeja, samoin kuin jääkauden irrottama moreeni ja siitä hienontunut hiekka ja savi. Kalkkimaita on vain pienialaisesti esim. Paraisilla ja Kemiönsaarella. Erot on syytä ottaa yleisesti huomioon ennen kuin ulkomaisia ulkoviljelykokemuksia sovelletaan Suomeen; monessa muussa maassa kallioperä on emäksistä ja kalkkipitoista.

Kalkin saanti viljelyn lisäravinteeksi tai happamuuden säätöön ei ole ongelma eikä pienehköissä ulkoviljelmissä merkittävä kustannustekijä, koska sitä louhitetaan ja sitä on rutiininomaisesti tarjolla. Koivunkantosien aiemmissa viljelykokeissa Ruissalossa kalkki alustavasti paransi satoa turvepitoisessa maassa.

Joissakin sieniviljelmissä tärkeänä lisämineraalina käytettävää kipsiä ei ole mainittavasti alueen maaperässä, ja sen tilaaminen pienviljelyyn vaatii hankintakanavien vakiinnuttamista. Tässä hankkeessa kipsilisäyksellä ei havaittu suurta merkitystä koivunkantosien hakekasvatuksessa.

Mikäli joihinkin tekniikoihin tarvitaan esimerkiksi typpi- tai fosforilisälannoitusta, ei niiden saanti esimerkiksi kananlanta- tai kemiallisina tuotteina ole pienialaisessa sieniviljelyssä merkittävä hankintaongelma tai kustannustekijä. Ravinteita tarvitaan vähän, sillä ne voidaan kohdentaa tarkasti sienien kasvuun paikkaan. Tämän hankkeen laatikkokasvatuksissa sekä koivunkantosieni että kuusilahokka kasvoivat rihmastona paremmin lisälannoituksen kanssa, jos materiaali oli pastöroitu.

2.4 VUOTUISET SÄÄOLOT

Sienten tuottaja-alueena Varsinais-Suomella olisi periaatteessa etua pitkästä, lauhasta kasvukaudesta. Esimerkiksi Keski-Suomeen verrattuna koivunkantosienellä voidaan saada ilman keinolämmitystä kesässä useampia satokertoja kuin Keski-Suomessa. Puolisäädetyjen muovikatteiden alla kasvatuskautta

voidaan edullisemmin pidentää keväästä ja syksystä, ja myös kevyttiljelmien talvilevossa päästään halvemmalla lisäämään lämpösummaa, kun rihmat voivat kasvaa hitaasti myös lähellä nollaa. Toisaalta lahotus on lämpöä tuottava prosessi, jossa esimerkiksi kompostin tai esikasvatuspussien lämpöeristyksellä voidaan hyödyntää kasvun omaa lämmöntuottoa.

Edun ulosmittaaminen vaatisi kuitenkin kyseisen sienirodun syvällistä tuntemusta sekä varjostuksen ja ilmankosteuden nykyistä parempaa hallintaa, koska kesän tuulet ja helteet voivat vastaavasti jättää kuumimman jakson satoja kokonaan pois tai ainakin tehdä ne hoidoltaan vaativiksi. Monisatoisessa kevyttiljelyssä kausi olisi myös rytmittävä tarkasti. Tätä helpottaa mahdollisuus pitää hakepaakkuja varastossa ja aloittaa niiden sadotus vaikkapa viikon välein. Lauhan ilmaston vuoksi joidenkin luontaisesti lounaisten sienten, kuten koppelokäävän, rikkikäävän tai siiliorakkaan kevyttiljely on lupaavinta Varsinais-Suomessa.

Suuremman lämpösumman tuomat edut eivät ole sienillä yhtä suoraviivaisia kuin kasveilla. Esimerkiksi muovitunnelien viilennys tai kostutus voi olla yhtä vaativaa kuin talvella lämmitys. Viileässä itiömällä on yleensä tasaisemmat kehitysolot ja ilman suhteellinen kosteus on samalla vesimäärällä suurempi. Valo, joka on kasvinviljelylle Etelä-Suomessa tärkeä etu, on sienille yleensä lähes tarpeeton tai, etenkin tuodessaan liikaa lämpöä, suorastaan haitaksi.

Lounaisessa saaristossa lämpöä ja lauhutusta voi olla vaikea suunnata sienten kevyttiljelyn hyväksi: Monet sateet tulevat maahan vasta kohoavan sisämaan kohdatessaan. Vähäinen sadevesi valuu pieniltä, kuperilta saarilta nopeasti pois, eikä murtovesi ole ihanteellista kasteluun. Tämä ei sulje pois sienten kevyttiljelyä saarilla, mutta vaatii suurempaa huolta ja osaamista muussa hoidossa sekä paikan valinnassa.

Mainituista syistä sääolot eivät sienten kevyttiljelyssä tarjoa Lounais-Suomelle yhtä selvää etumatkaa kuin kasveilla. Ilmastonmuutoksen myötä vuotuinen sadanta etenkin vetenä saattaa olla vähitellen lisääntymässä, ja toisaalta kesät saattavat kuivua entisestään.

Vasta Lappia kohden edetessä kasvukausi alkaa jo niin ratkaisevasti lyhetä, että vuotuisten ulkosienisatojen määrä lähenee yhtä. Tämä ei sulje pois sienten kevyttiljelyä sopivilla lajeilla ja roduilla edes Tunturi-Lapin laaksoissa, mutta se johtaa etsimään vähähoitoisia yhden vuosisadon menetelmiä.

2.5 TUOTTAJIEN JA ASIAKASKUNNAN SIJAINTI JA KULJETUSYHTEYDET

Asiakkaiden tavoittamisen kannalta voidaan luonnehtia, että Varsinais-Suomi on kohtalaisen suuri markkina-alue pienelle tuottajalle, jos tuotteella on tasainen kysyntä. Alueella menestyy esimerkiksi rinnakkain useita pieniä ja keskisuuria leipomoita. Ottaen huomioon sienten nykyisen rajallisen ja osin kausittaisen osuuden lounaissuomalaisen ruokavaliossa, alue on sienten osalta markkina-alueena varsin pieni. Tämä ei ole ongelma niin kauan kun sienä viljellään vain omaan käyttöön tai lähiseudun pientä kysyntää varten.

Seuraavana portaana markkina-alueen laajentamiseen voidaan tarkastella muuta Suomea. Kun maaseuduilla ja etenkin Itä-Suomessa luonnonsieniä saadaan helpommin metsistä, suurin potentiaalinen asiakaskunta sijoittuu pääkaupunkiseudulle ja sen jälkeen muiden suurempien kaupunkien liepeille. Kauppa-
ketjut ovat tosin yhdenmukaistaneet tarjontaa ja kysyntää koko maassa.

Esimerkiksi 2–4 tunnin kuljetusmatka ei ole sinänsä kohtuuton tehokkaassa sienimöviljelyssä ja isojen volyymien viileäkuljetuksissa, kuten Euran herkkusieniviljely ja Kuusjoen tai Rääkkylän teollinen siitakeviljely osoittavat. Tuoresienen herkkyys ja rajallinen hyllyikä muodostavat kuitenkin suuren rajoitteen pienimuotoiseen tuoreen sienen vähittäismyyntiin esimerkiksi silloin kun sienet kuljetetaan pakettiautolla kauas viljelypaikasta. On syytä laskea, kattaako tarjolla oleva hinta matkan ja viljelyn kulut myös silloin, kun osa erästä jää myymättä tai muuttuu auton kuumuudessa sekundaksi. Kyseeseen tulevat lähinnä suuremmat, ennalta sovitut kuormat vakituisille asiakkaille kuten elintarvikejalostajille ja HoReCa-sektorille (suuria ammattikeittäjiä tarkoittava lyhenne sanoista Hotel, Restaurant, Catering). Kuljetuksissa voidaan käyttää myös ulkoista, viileäkuljetuksia tekevää yritystä.

Uuden kevytviljelyn tuoresienilaadun lanseeraaminen suuriin kauppaketjuihin tai tukkutoimittajien valikoimiin on oma lukunsa. Tästä kiinnostuneelle suositeltavaa luettavaa on esimerkiksi Päivittäistavarakauppa ry:n julkaisema opas (Nieminen 2007). Sienituotteen oheismateriaaleineen ja taustaselvityksineen on oltava mahdollisimman pitkälle hiottu. Sitä on tarjottava riittäviä tasalaatuisia määriä mieluiten tasaisesti ja sen on sovelluttava ketjuliikkeiden ja tukkujen automaattisiin jakelukäytäntöihin. Viime kädessä menekki ja sen jatkuvuus ratkaisevat. Myynti suurten kauppaketjujen kautta

on mahdollista, mutta se voi edellyttää kevyttiljelyssä esimerkiksi useamman tuottajan yhteistä myynti- ja jakeluorganisaatiota ja vaatinee kehittyäkseen usean vuoden työn.

Samat seikat pätevät tuoreen sienien kuljetuksessa muihin maihin. Kuljetukset ulkomaille ovat viileä- tai pakastekuljetuksina mahdollisia. Esimerkiksi Saksassa asiakaskunta on kertaluokkaa suurempi, mutta markkinoille pääsy voi vieraassa maassa viedä vuosia. Tuotannon tulisi olla niin suurta ja jatkuvaa, että voidaan panostaa erikielisiin myyntipakkauksiin, eri maiden elintarvikesääntöön ja esimerkiksi paikallisiin kontakteihin. Suuri keskieurooppalainen toimija voi myös edellyttää suurempaa tuotantoa kuin mitä tuottaja tai edes tuottajien yhteenliittymä muutamassa vuodessa pystyy toteuttamaan. Kevyttiljely ei Suomessa sen nykyisellä tiedon tasolla ole vielä kyllin varmaa ja toistettavaa, että sillä päästäisiin tuoresientien merkittävään ulkomaankauppaan muutaman lähivuoden aikana. Volyymien vakiinnuttua voi nopein tie aueta muuta sieni- ja vihannesvientiä ennestään harjoittavan yrityksen kautta, jos uusi laji sopii erikoisuutena yrityksen muun tuorevalikoiman täydennykseksi.

Yllä kuvatut kaupallistamisen haasteet johtavat kevyttiljelyssä ajatukseen erilaisten säilöttyjen tai ainakin puolissäilöttyjen tuotteiden sekä sienijalosteiden valmistuksesta. Tässä jalostaja voi olla eri taho kuin viljelijä. Myös viljelijöiden yhteenliittymiä ja erilaisia toimijaketjuja voidaan hyödyntää. Jalosteissa välitön kiire herkän sienien kuljetuksessa ja kaupaksi saamisessa lakkaa ja pitkähköä kuljetusaikaa joko muualle Suomeen tai ulkomaille voidaan kompensoida keräämällä suurempia eriä varastoon. Tuotteen kaupallista laatua voidaan hioa rauhassa ja lopulta alkuperäisen sienien kilohinnasta saattaa tulla jopa epäoleellinen tekijä, kun se on pienenä mutta maulle tärkeänä osana useamman ainesosan reseptissä. Tästä on esitetty useita esimerkkejä tämän raportin tuotevertailutaulukoissa.

2.6 RAAKA-AINEIDEN SAANTI

Raaka-aineiden (esimerkiksi puu ja olki) saanti erityyppisiin lahottajasienten viljelyihin ei ole Suomessa periaatteellinen ongelma, jos tähän muotoutuu pitkäjänteisempiä kaupallisia perinteitä. Hyvä raaka-aine tulee aina olemaan yksi sieniviljelyn perustava kuluerä. Suomessa raaka-aineita on saatavissa kohtuuhintaan. Tuoreen ja puhtaan biomassan saatavuus läheltä on Suomelle suuri kansainvälinen kilpailuetu.

Lyhyellä aikavälillä juuri sienille ihanteellisen puuraaka-aineen saanti vaatii kuitenkin yksittäiseltä viljelijältä alkuvalmisteluja, toimijoiden etsintää ja/tai oman puunkorjuutavan kehitystä. Tämä on tehtävä sen mukaan, millaisella sienilajilla ja materiaalilla viljelyä aiotaan tehdä ja kuinka tehokkaasti aines aiotaan pastöroida tai steriloida. Puuraaka-aine voidaan tässä yhteydessä jakaa karkeasti umpipuuuhun (pölkyt ym.), hakkeeseen ja erilaisiin puruihin. Myös teollisuuden erilaisia sivuvirtoja voi eri kehitystyön jälkeen käyttää sieniviljelyyn.

2.7 MAA-ALAN SAATAVUUS JA HINTA

Yksi Suomen tärkeistä kilpailuvalteista moneen väkirikkaaseen Euroopan maahan nähden on maankäytön väljyys. Tämä helpottaa etenkin maaseudulla sienten kevytviljelyä paikoissa, jotka jäävät muun toiminnan katveeseen tai käyttämättömiin saumakohtiin. Sienet poikkeavat elinvaatimuksiltaan niin paljon muista eliöistä, että niille voidaan usein virittää kasvatuspaikkoja perinteisesti epäsuotuisina pidettyihin, jopa unohtuneisiin paikkoihin, kuten talojen pohjoisseinustoille, tyhjiin kellareihin, tiheisiin vesaikkoihin tai kosteikkojen liepeille. Myös heikommin neliometriä kohden tuottava viljely tulee mahdolliseksi, jos maalla ei ole muuta hyötykäyttöä. Tämä pätee myös Varsinais-Suomessa, vaikka ei yhtä voimakkaasti kuin Suomen harvemmin asutuilla alueilla.

Maa-alan vaihtoehtoinen käyttöarvo on otettava kunkin menetelmän kannattavuuslaskelmissa huomioon, jos esimerkiksi sieniviljelyyn varattaisiin paikka, jossa voisi tuottaa myös viljaa. Hankkeen aikana havaittiin yllättäen, että myös nykyiset maataloustukisäännöt voivat johtaa jopa tietyn peltolohkon putoamiseen lopullisesti pois muidenkin maataloustukien piiristä, jos siinä kokeiltaisiin paria vuotta pitempään sienten kevytviljelyä. Tähän selvään epäkohtaan pyydettiin hankkeen aikana korjausta maa- ja metsätalousministeriöltä.

3 SIENIELINKEINOT VARSINAIS-SUOMESSA: OSAAMINEN, PERINTEET JA TOIMIJAVERKOSTO

3.1 SIENTEN TUNTEMUS JA PERUSTUTKIMUS

Sienten yleisen tuntemuksen ja käytön osalta sieniseurat ovat eri puolilla Suomea hyvä ensimmäinen kontakti kotimaisten sienten viljelyä harkitseville. Seuroissa toimii vapaaehtois pohjalta niin aloittelijoita kuin kokeneita harrastajia ja ammattilaisia, jotka pyrkivät auttamaan etenkin luonnonsienten tunnistukseen ja käyttöön liittyvissä asioissa. Sieniseurat järjestävät esimerkiksi yleisöneuvontaa ja sieninäyttelyitä tai voivat tietää jatkoyhteyksiä sienialan muihin toimijoihin.

Turun Sieniseura ry on jo joidenkin vuosikymmenien ajan järjestänyt vuosittain suuren sieninäyttelyn Suomenkielisellä työväenopistolla ja joitakin pienempiä yleisöesitelmiä. Seuran neuvonnassa toimii myös aktiivisia harrastajia, joista erikseen mainittakoon sienineuvoja Keijo Kulmala, joka on useita vuosia pitänyt neuvontapistettä Turun kauppatorilla ja myynyt samalla luonnonsieniä. Tiedon tarjonta ei siis ole ollut alueella esteenä viljelyn yleistymiselle. Erillisten sieniretkien, -kurssien tai luentojen järjestämisestä sovitaan yleensä suoraan tilaajan ja neuvojan kesken. Työ vaatii aikaa ja valmisteluja ja on lähtökohtaisesti maksullista. Seurat voivat kuitenkin auttaa sopivan neuvojan etsinnässä. Sieniseurojen kattojärjestönä toimii Suomen Sieniseura ry. (www.funga.fi).

Varsinais-Suomessa Turun yliopistossa on biologian laitoksella henkilömäärältään pieni mutta tasoltaan kansainvälinen kasvimuseo, johon sisältyvät myös laajat tieteelliset sienikokoelmat. Kokoelmien ylläpitoon osallistuu myös Åbo Akademi. Museot eivät ole yleisönäyttelyitä, vaan sisältävät tutkimusnäytteitä, ja niissä tehdään resurssien rajoissa pitkäjänteistä perustutkimusta sienistä. Kasvimuseolta on saatavissa pienille näytemäärille maksutonta apua sieninäytteiden tunnistukseen.

Viljeltävien sienten tai sieniviljelyn tutkimukseen ei ole laitoksella erikseen budjetoitu, mutta tämän hankkeen projektipäälliköllä on ollut tilaisuus tehdä museolla ja Turun yliopiston biologian laitokseen kuuluvalla Ruissalon kasvi-tieteellisellä puutarhalla ulkoisella rahoituksella myös sieniviljelytutkimusta.

3.2 LUONNONSIENTEN KÄYTTÖ

Viljeltyjen sienten tuntemus, käyttö ja kauppa kytkeytyvät luonnonsienten tuttuuteen ja käyttöperinteisiin. Esimerkiksi seudun asukkaiden tottumus luonnonsieniin madaltaa kynnystä myös eri viljelylajien käyttöön. Sienten jalostuksessa ja kaupassa voidaan tasata kausivaihteluita ja saada muuta synergiaa, jos samaa organisaatiota tai varusteita käytetään myös villoille sienille.

Varsinais-Suomi ei ole perinteisesti sienten käytön ydinaluetta Suomessa, mutta ei myöskään sille erityisen kielteistä. Esimerkiksi Pohjanmaalla sienten käytöllä on monin paikoin ollut kielteinen leima.

Itäsuomalainen tapa käyttää rouskuja keitettyinä ja suolattuina tunnetaan myös Varsinais-Suomessa, mutta sieniä suolataan täällä melko harvoin. Toisaalta sienikirjoja on ollut Suomessa yli sata vuotta, eli halukkaat ovat saaneet asiasta tietoa. Keltavahvero eli kantarellia on käytetty alueella jo vuosikymmeniä. Tuore keltavahvero on myös kesäisin yleinen toriartikkeli.

Viime vuosikymmeninä suppilovahverosta on tullut tunnettu perussieni. Myös herkkutatin tuntemus on mm. Dalla Valle Oy:n julkisuuden myötä lisääntynyt, ja siitä pidetään. Aktiiviset sientenkerääjät käyttävät kotitarpeiksi monia muitakin lajeja, kuten muita tatteja, lampaankääpää, vaaleaorakasta, mustatorvisientä ja haperoita. Korvasienet ovat – ilmeisesti mm. runsaiden savikoiden ja niukkojen hiekkamaiden vuoksi – Lounais-Suomen rannikoilla harvinaisia.

Luonnonsienet käytetään Varsinais-Suomessa usein tuoreena sesonkiruokana. Yleinen säilöntätapa on esimerkiksi sienten pakastaminen esipaistettuna. Kuivausta on pidetty neuvonnassa pitkään esillä, ja viime vuosikymmenen melko edullisia sieni- ja vihanneskuivureita on tullut markkinoille. Sienten kuivaus ei kuitenkaan ole vielä yleistynyt merkittävästi.

3.3 SIENITUOTTEIDEN JALOSTUS

Sieni on jo sellaisenaan jalo niin eliönä kuin raaka-aineena. Alla jalostuksella tarkoitetaan sienien muuntamista pitemmälle, esimerkiksi kohti asiakkaan valmistamaa ateriaa, ja samalla sen kaupallisen arvon lisäämistä.

Korkean teknisen osaamisen maana Suomessa ei ole ongelma kehittää laitteita ja tuotantoprosesseja elintarvikkeiden jalostukseen ja säilöntään. Tämä pätee erityisesti Varsinais-Suomessa, jossa on pitkään toimineita ja suuria elintarviketehtaita, kuten Apetit (entinen Lännen Tehtaat), nykyisin norjalaiseen Orkla-ryhmään kuuluva Felix Abba sekä enemmän viljatuotteisiin ja ravintorasvoihin keskittynyt Raisio-konserni. Osa teollisuudesta pohjautuu rannikon vanhaan kalasäilykeperinteeseen. Satakunnan suunnalla, esimerkiksi Huittisissa, on myös vahvaa lihanjalostusosaamista. Suurteollisuuden yhteyteen on kehittynyt myös alihankintaketjuja. Viime vuosikymmeninä elintarviketuotanto on pyrkinyt keskittymään yhä suurempiin yksiköihin, tarjoamaan tuotteita kauppakettujen suureen volyymiin ja siirtymään myös ulkomaiseen omistukseen.

Alueella sienituotteita valmistavista yrityksistä on tärkeimpänä mainittava nykyään Piikkiössä sijaitseva Sauvon säilyke Oy (www.sauvonsailyke.fi), jonka säilykkeistä huomattava osa on koti- ja ulkomaista sientä, monina eri yhdistelminä. Yritys valmistaa täyssäilykkeitä tehdasmittakaavassa tukkuasiakkaille, ja sillä on aiemman sieniviljelyhistorian pohjalta pitkä osaaminen sienistä. Tuotteet ovat loppukuluttajan kannalta lähinnä ruuanvalmistuksen raaka-aineita, eivät valmisruokia. Yritys ei käy suoraa kuluttajakauppaa eikä hanki pieniä eriä, mutta pitemmälle tähdäten se on mahdollinen myyntikanava uusillekin sienilajeille, kun tarjonnassa ja laadussa päästään kyllin vakaalle tasolle.

Sieniä hyödyntävä pienempi elintarviketeollisuus milteipä loistaa Varsinais-Suomessa poissaolollaan. Esimerkiksi Suomen harvat kuivia sieniruoka-aineita tai suolasieniä valmistavat pienyritykset sijoittuvat muihin maakuntiin. Osasyitä jakaumaan lienevät Varsinais-Suomessa pienehköt sienestysmetsät, rajalliset paikalliset markkinat ja vähäisempi sienten käytön perinne. Pitemmälle jalostettujen gourmet-sienituotteiden (vrt. Italian tryffeli- ja herkkutatitjohdannaiset) valmistus on Suomessa erittäin vähäistä muutenkin.

Sienirohdoksien valmistukseen ei hankkeessa erityisesti paneuduttu, mutta myöskään niissä ei ilmennyt Varsinais-Suomessa erityistä aktiivisuutta. Sienirohdostuotanto on kaiken kaikkiaan Suomessa nuorta (pakuri tästä parhaana esimerkkinä), ja alan suurvallat sijaitsevat Kaukoidässä.

Erityisen selvä ja myös helpoimmin korjattava puute Varsinais-Suomen sienijalostusperinteessä on sienten kuivaamisen vähäisyys. Sienten kuivaaminen kotikäytössä, kuivatun sienien käyttötottumus kodeissa ja laitoksissa sekä kuivasieniin perustuva pieni teollisuus olisivat kaikki alueella nopeasti kehitettävissä ja eduksi.

Valmiiksi mietittyä ja tuotteistettua kuivaa tuotetta tai sen johdannaisia voi Varsinais-Suomessa tarjota jälleenmyyntiin esim. pienten ”punnitse itse”-tyyppisten ja kasvisruokaan painottuneiden, matalan organisaation liikkeiden kautta, ellei tuottaja halua käyttää jotakin omaa, suurempaa tapaa. Kuivat tuotteet ovat periaatteessa mahdollisia myös ketjuliikkeissä, mutta tällöin volyymi, standardoitu pakkaus ja koko toimintatapa on sovitettava suuren liikkeen käytäntöihin. Näitä sekä hyvää laadunvalvontaa voi harjoitella ensin pienemmän myynnin avulla.

Jos sieniä aiotaan käyttää vain lisukkeena tai mausteena entisen elintarviketuotteen muunnelmassa, on mahdollista tarjota tuotteita ja ideoita periaatteessa mille tahansa elintarviketuottajalle, esimerkiksi leipomolle raaka-ainetta tietyillä sienillä terästettyyn leipään. Tässä on jo ennen neuvotteluja syytä ottaa huomioon vastaavat laatu-, pitkäjänteisyys- ym. kriteerit kuin pelkkiä sieniäkin myytessä. Lisäksi on luotava yhdessä aiotun jalostajan kanssa luottamus ja yhteinen visio kyseisestä tuoteideasta ja kummankin osapuolen roolista sen kehityksessä. Esimerkiksi uuden sienilajin liittäminen johonkin perinteiseen tuotteeseen vaatii pitkän kehitystyön omine pakkauksineen ja voi jalostajan kannalta myös riskeerata yrityksen entisen maineen, jos tuotantokatkoja tai muita ongelmia ilmenee.

3.4 RAVINTOLARUOKA SIENIJALOSTEENA

Suorin tapa sienien jalostamiseen asiakkaalle on valmistaa siitä ruokaa ja myydä se ravintolassa. Ravintola voi tässä olla myös tilauspohjalta toimiva juhlahuoneisto, pitopalvelu, laitoskeittiö, työpaikkaruokala tai muu tarjoiluliike. Laitosruokailuun ei tässä hankkeessa paneuduttu.

Lämpimäksi ruuaksi jalostaminen on myös monessa suhteessa vaativa tapa. Myynti riippuu varsinaisissa ravintoloissa päivittäisestä kysynnästä, joten huomattava osa kuluista menee tarjoiluhuoneiston ylläpitoon ja henkilöstön palkkaan. Tuotteen pitää sopia ravintolan resepteihin, tuotteen tulisi olla laadukasta ja mieluiten tuoretta, työssä on paineisia ruuhkahuippuja ja säilytystiloja on rajallinen määrä.

Tuore esimerkki sienien kuulumisesta laadukkaimpaan ruoanlaittoon on helsinkiläisen ravintola G. W. Sundmansin keittiömestari Matti Jämsénin menestys vuoden 2015 Bocuse d'Or -kilpailussa, jota pidetään keittiötaiteessa maailman kovatasoisimpana. Jämsén avustajineen sai teoksellaan mm. parhaan lihavadin palkinnon (www.elo-saatio.fi).

Jämsén ystävällisesti täsmensi projektipäällikön asiaa kysyessä sieniraaka-aineitaan, ja selvisi, että tässä 14 hengen ateriaksi hiotussa taideluomuksessa oli käytetty pakollisen lihalaadun lisäksi kuutta lajia sieniä, näistä yhtä vielä kahdessa eri kasvuvaiheessa. Näistä neljä oli vain luonnosta kerättäviä puiden symbioosisieniä (mustatorvisieni, herkkutatti, tuoksuvalmuska ja musta talvitryffeli). Viljeltäviä lajeja olivat herkkusieni sekä talvijuuressa, joka tunnetaan Japanissa nimellä enokitake. Talvijuuressa on yleinen myös Suomen luonnossa. Kaukoidän maissa sitä on viljelty 800-luvulta lähtien, 700 vuotta ennen kuin Suomessa opittiin kirjoittamaan. Meille asti taito ei ole siirtynyt 1200 vuodessa.

Varsinais-Suomessa on runsaasti korkeatasoisia ravintoloita, jotka tulevat kyseeseen uusien viljely- ja villisienilajien myyntikanavina sitä mukaa kuin lajit ja tuotteet vakiintuvat. Myös uusia ravintoloita ja toimintaideoita on syntynyt lahjakkaiden kokkien myötävaikutuksella.

Myös ravintolasektorilla Lounais-Suomi on pienehkö markkina-alue, vaikkakin eloisa. Sienien tuottamista suunnittelevan ei kannata ladata liikaa ennako-odotuksia ravintolamyynnin volyyymiin, mutta sektori on kiinnostava joidenkin laadukkaiden uutuuslajien tuomiseen kuluttajien tietoisuuteen ja tuotteiden onnistuessa myös pieneen pysyvämpään kaupankäyntiin. Tori- ja hallimyynti voi toimia reittinä myös ravintoloiden valikoimiin.

Sienien tuottajan ja ravintolan välillä on mahdollista sopia myös pienten ja erikoisten sienierien hankinnasta, erityisistä säilöntätavoista tai tuorekaupasta. Jos tuottajalla on jotakin muusta tarjonnasta esiin nousevaa tuotetta, tuoremyynnin kannattavuutta myös pääkaupunkiseudun ravintoloihin voi selvittää.

Muuten ravintolaan pätevät tuottajalle samat ennakkoehdot laadun, viimeistelyn ja ostajan kuuntelun suhteen kuin muillakin kanavilla. Vaikka sieni olisi kuinka hyvä ja maukas, ravintolalla voi olla toiveita esimerkiksi sen toimitusajan ja -tavan suhteen sekä huoli menekistä. Sienien viljelykierron ja ravintolan sesonkiajat eivät välttämättä osu yhteen, ja asiakkaiden ruokailutottumukset voivat muuttua hitaasti.

Suuriin ketjuihin kuuluvat ravintolat (kuten huoltamoravintolat) ja Franchising-ravintolat (esimerkiksi pikaruokalat ja pizzaketjut) eivät ole uusille sienituotteille ja pienille erille lupaavia kohteita, koska ketjuissa reseptit ja raaka-aineet määritellään usein tarkasti ja hankitaan tukkualennuksin koko ketjulle keskitetysti. Niissä käytetään yleensä myös sienten osalta suuria HoReCa-pakkauksia (mm. ulkomailta tuodut täyssäilykkeet ja valmiiksi pilkotut pakasteet) sekä puolivalmisteita. Ketjuissa henkilökunnan aikataulua ja toimintavapautta voi olla muutenkin rajoitettu. Uusien tuoteryhmien lanseeraus on hidasta, tapahtuu ketjun keskusorganisaation kautta ja vaatii suuria tuotantomääriä sekä edullista hintaa.

3.5 METSIEN KÄSITTELY JA KÄYTTÖ

Metsien käyttötapa alueella vaikuttaa paitsi villien sienilajien keruuseen, myös metsään rakennettaviin viljelmiin.

Taloustmetsän kasvatuksella on koko Suomessa pitkät perinteet sekä tukeaan pitkäjänteinen metsänhoidon tutkimustyö. Tutkimustyötä ollaan tosin parhaillaan supistamassa, kun esimerkiksi Metsäntutkimuslaitos ja Maa- ja elintarviketalouden tutkimuskeskus on sulautettu Luonnonvarakeskukseksi, ja niiden henkilömäärää karsitaan. Lisätietoja metsien käytöstä puuntuotantoon sekä alan kaupasta ja organisaatioista saa Varsinais-Suomessa esimerkiksi metsänhoitoyhdistys Lounametsästä (www.mhy.fi/lounametsa).

Metsänomistajilla, -viljelijöillä ja urakoitsijoilla on puiden ja koneiden suhteen korkea osaamistaso. Tuskin mikään toimenpide metsässä on Suomessa teknisesti mahdoton toteuttaa, jos sille havaitaan perusteet.

Varsinais-Suomen metsänhoidossa sieniä ei ole käytännössä huomioitu. Maanviljelijä-metsänomistajat ovat liikkuneet ja työskennelleet metsissään paljon, mutta sienten laajempi lajintuntemus ja käyttö on melko vähäistä.

Omistajakunnan muuttuminen kaupunkilaisemmaksi, sukupolven vaihtuminen ja työn siirtyminen suurille koneille ja urakoitsijoille vaikuttaa asiaan pitkäaikaisena suuntauksena. Omistajien joukkoon tulee ehkä enemmän sienten ja muun moninaiskäytön arvostajia, mutta samalla käytännön kosketus metsätöihin ohentuu.

Varsinais-Suomen talousmetsät ovat Suomessa yleisten käytäntöjen mukaan noin 80 vuoden viljelykierron piirissä. Metsänviljelyn käytännöistä on tarjolla useita yleistajuisia teoksia (esim. Rantala 2008; Rantala 2011).

Perinteisiä, taloudellisesti tehokkaiksi laskettuja puuntuottomenetelmiä kuvataan seuraavaksi muiden kuin metsäalojen lukijoille hieman tarkemmin, koska ne liittyvät sienten viljelyn yhteensopivuuteen metsänhoidon kanssa. Aihetta on käsitelty tarkemmin raportin loppupohdinnassa.

Metsä on tapana hakata (mahdollisia siemenpuita lukuun ottamatta) esimerkiksi muutaman hehtaarin lohkolta kerrallaan avoimeksi. Kaadon ja puiden poisajon hoitaa usein metsäurakoitsija. Maata voidaan koneellisesti laikuttaa tai aurata kivennäismaan paljastamiseksi. Viime vuosina myös kantojen kiskonta maasta polttolaitoksiin vietäväksi on vähitellen yleistynyt.

Hakkuun jälkeen paikalle luodaan uusi metsä tavalla tai toisella, yleensä kuusta tai mäntyä istuttaen, harvemmin kylväen tai siemenpuista itsestään uudistamalla. Haluttuja metsäpuita suositaan poistamalla kilpailevia kasveja monessa vaiheessa: ensin torjutaan heinikkoa pienen taimen ympäriltä, sitten perataan raivaussahalla runsaan viiden metrin pituista taimikkoa ja joskus vielä toisen kerran myöhemmin. Varsinaiseksi ensiharvennukseksi kutsutaan n. 10–17 metrin pituisille puille tehtävää harvennusta, josta jo voidaan saada hieman myytäviä puunrankoja. Tämän työn tarkoitus on ennen kaikkea luoda kyllin väljät olot kasvamaan jääville puille, jolloin niistä tullaan saamaan paksuuden vuoksi parempi hinta. Puulajista riippuen tehdään tämän jälkeen yleensä vielä yksi tai kaksi harvennusta, joista voidaan jo saada jonkin verran nettotuloa. Valtaosin myyntitulot keskittyvät päätehakkuuseen kultakin lohkolta n. 80 vuoden välein. Toista harvennusta edeltävät työvaiheet ovat metsänomistajalle kuluja, jotka katetaan päätehakkuun tuloilla.

Puuntuotossa metsänomistaja saa nykyään suurimmat tulot sahatavaraksi kelpaavista, paksuista mutta terveistä tyvitukeista, etenkin männystä. Toiseksi edullisinta on tuottaa kuitupuuksi paperiteollisuuden hieman kapeampaa latvaosaa ja harvennuspuun tyviä. Halvin hinta, tai ei hintaa ollenkaan, saadaan lopuista puueristä, kuten energian tuotantoon käytettävistä ohuimmista puista ja latvoista, oksista sekä kannoista, jos niitä kiskotaan. Halvemmissa erissä mietitään tapauskohtaisesti, kannattaako tietty puujae viedä metsästä pois vai jättää paikalleen lahoamaan ja samalla parantamaan maata.

Viime vuosina on lisääntynyt pyrkimys siirtyä fossiilisista polttoaineista kohti uusiutuvia energianlähteitä. Perusteita tähän ovat mm. liika riippuvuus kalliista tuontienergiasta sekä ilmastomuutoksen hidastaminen. Tämä suuntaus on perinteisen polttopuukäytön ohella lisännyt kiinnostusta ohuenkin harvennuspuun sekä kantojen vientiin metsästä pois. Tähän on kehitetty esim. kantojen nostokoneita ja murskaimia, traktoriin sopivia energiapuun korjuupäitä, tilakohtaisia ja keskitettyjä hakettimia sekä paikallisia ja keskitettyjä hakelämpölaitoksia. Aivan viime vuosina on myös perustettu suuria, etenkin kemialliseen teknologiaan perustuvia laitoksia, joissa edullisemmista puueristä hyödynnetään monia ainesosia.

Nämä kehityssuunnat voivat jossain määrin edistää uudenlaista sieniviljelyä pienen puun korjuukoneiden kehittyessä. Toisaalta ne kilpailevat raaka-aineesta sieniviljelyn kanssa ja voivat urauttaa myös pienpuun korjuuketjua metsän karkeaan käsittelyyn ja bulkkitavaran suuntaan, mikä ei ole välttämättä laadukkaimpaan sieniviljelyyn sopivaa, luonnon monimuotoisuutta tukevaa, eikä myöskään kaikissa tapauksissa metsänomistajien edun mukaista.

3.6 KASVIEN VILJELY PELLOILLA JA PUUTARHOISSA

Varsinais-Suomi, kuten koko Suomi, on korkean maatalousosaamisen aluetta. Lähtökohtaisesti mikä tahansa viljelysuoritus pystytään tekemään, jos se tiedetään kannattavaksi ja siihen hankitaan tarvittava osaaminen ja laitteet.

Osaaminen ja perinteet ovat (metsänhoidon ja karjatalouden lisäksi) painottuneet kasvinviljelyyn pelloilla ja puutarhassa. Varsinais-Suomi on myös erittäin korkean kasvihuoneosaamisen aluetta. Alueella on mm. puutarha-alan tutkimus- ja oppilaitoksia, määrän ja laadun puolesta valtakunnallisesti merkittäviä ammattipuutarhoja sekä alan laitteiston ja kasvien tukku- ja vähittäisliikkeitä. Tiedon ja materiaalien saanti kasveista sekä esim. kasveille sopivasta olosuhdesäätelystä ei ole alueella ongelma. Tämä tarjoaa yleistä pohjaa myös sienten viljelylle.

Muitakin pää- ja sivuelinkeinoja on viljelijä- ja puutarhuriperheissä erittäin runsaasti, esimerkiksi rakentaminen sekä koneiden korjaus tehdään usein tiiloilla itse. Kaiken tämän taidon suuntaaminen juuri sieniviljelyyn, varsinkaan kevytviljelyyn, ei vain ole kuulunut perinteisiin.

Puutarhalaitteiden välittäjänä ammattikäyttöön mainittakoon alueelta esim. Liedossa toimiva Helle Oy (www.helle.fi) ja erityisesti ammattimaisten kastelulaitteiden välittäjänä laitilainen Avagro Oy (www.avagro.fi). Näiden tuotteilla on perustettavissa jo monenlaisia keveitä mutta kestäviä kattamis- ja kastelujärjestelmiä avomaalle, vaikka yhdistelmiä ei ole useinkaan testattu juuri sienille. Sienten kevyttiljelyyn muunneltavissa olevia valmiita, pienehköjä muovihuoneita voi tiedustella esim. kurikkalaisesta yrityksestä Hortisteel Oy (www.hortisteel.fi). Hankkeen tietoon ei tullut vastaavan tuotteen valmistajaa Varsinais-Suomesta. Monia järjestelmän osia on etenkin pienessä prototyypivaiheessa mahdollista rakentaa myös itse tai esimerkiksi tavaramarkettien ja puutarha-alan vähittäisliikkeiden komponenteista.

3.7 MAA- JA METSÄTALOUDEN LAITEKANTA SIENTEN KEVYTVILJELYN KANNALTA

Maatalouden laitekanta on viime vuosikymmeninä kehittynyt suurempien, tehokkaampien ja kalliimpien työkoneiden suuntaan. Taustana ovat mm. laitteiden tekninen kehitys, suurenevat tilakoot, maaseudun vähenevä työvoima, työn siirtyminen enemmän urakoitsijoille ja parantunut työmukavuus. Koneissa ja laitteissa on kiinni huomattavasti rahaa, myös velkaa.

Suuret urakointikoneet ja -käytännöt puuteollisuuden tarpeisiin ovat johdaneet puunkorjuuseen, jossa pääpaino on paksulla, kerralla avohakattavalla puulla, jossa esim. kuori on vain sivutuote tai haitta. Puujakeiden tarkka mittaan pätkiminen taas ei ole ongelma, vaan urakointikoneilla tämä tehdään yleensä sähköisten tilausten mukaan suoraan metsäkoneen tietokoneen avulla. Vaikka metsäkone on ammattilaisen käsissä tarkka työkalu, suuria urakointikoneita ei käytön tehokkuuden eikä koon puolesta kannata käyttää hennon ja/tai tiheän ja/tai pienialaisen nuoren metsän puukohtaisessa harvennuksessa, vaan puuta pitäisi tulla kuutioina paljon, jotta kulut peittyvät.

Puiden kuorta on esimerkiksi sienten pölkkyviljelyä ajatellen vaikea pitää tavallisilla korjuupäillä ehjänä, kun sen hammastetut kuljetustelat kuljettavat runkoa ja myös oksien karsinta tapahtuu varsin karkeasti. Kuoren rikkoutumiseen kauttaaltaan voidaan nykyisessä korjuussa ja karsinnassa myös pyrkiä, jotta puu alkaisi nopeasti kuivua.

Myös pienempää ja monikäyttöistä konekantaa on uutena ja käytettynä tarjolla, jos niiden tarve sieniviljelyn liittyvissä elinkeinoissa täsmentyy. Suomessa on korkeaa osaamista myös koneiden muuntelusta ja kehitystyöstä. Esimerkiksi kuorta säilyttävien erikoiskorjuupäiden (pehmustetut kuljetintelat) tai oksapaalainten kehitys juuri sieniviljelyä ajatellen ei sinänsä ole tekninen ongelma, kun siihen nähdään taloudellisesti kannattava kysyntä.

Poltettavan puun (energiapuun) kannattavuuden ja käytön lisääntyminen on johtanut useisiin tuotemerkkeihin ja -sarjoihin, joissa erikokoisiin maatalous- ja metsätraktoreihin voidaan liittää keveämpiä korjuupuomeja ja ohuen puun keruuseen tarkoitettuja, leikkaavia tai sahaavia korjuupäitä. Näillä on kannattavampaa toimia myös nuorena metsässä ja esimerkiksi tilan muun metsänhoidon yhteydessä valikoida myös sieniviljelyyn sopivaa harvennuspuuta. Energiapuun tarpeisiin on myös tarjolla useita malleja tilakohtaisia tai pienurakointiin sopivia hakettimia.

Vaikka edellä mainitut laitteet eivät välttämättä ole vielä suoraan sieniviljelyn tarpeisiin ihanteellisia, niitä yhdistelemällä voidaan jo nyt luoda varsin toimivia ja muuhun laitekantaan nähden edullisia korjuu- ja hienonnusketjuja. Niillä esimerkiksi yksi tai muutama maatila voi hoitaa laadukkaan ja nopean raaka-aineketjun pienehköä sienituotantoa ajatellen.

Avainasemassa on suunnitella ja testata ensin jokainen sieniviljelyprosessi, jolle raaka-aineen hankinta räätälöitäisiin. Eri viljelytavat voivat keskittyä eri puujakeisiin, kuten havu- tai lehtipuuhun, tietyn paksuiseen puuhun, oksiin, tietyn puulajin tietyn paksuisiin runkoihin (koivu, leppä) tai ehjäkuorisiin, tietyn mittaisiin pölkkyihin tai rankoihin.

Hienonnetun puun, esimerkiksi hakkeen, karkeus ja palan muoto tulee testata juuri kyseisessä sieniprosessissa ennen tiettyyn hienonnuslaitteeseen sitoutumista. Purujen hankinnassa kannattaa sivutoimisessa viljelyssä käyttää sahojen ja muiden laitosten sivutuotteita.

Mitä tulee puuainekseen ja muun bulkkitavaran kuljetukseen metsästä tilakeskukseen tai maatilan sisällä, sieniviljely ei vaadi erityistä muutosta maatilojen yleistraktoreihin ja niiden laitteisiin (kärkyt, kauhat, levyt ym.). Japanissa perinteisen siitaken pölkkyviljelyn kuljetuksiin käytetään myös pieniä kuorma-autoja, joissa on nostopuomi. Yleisesti lopputuotteen laatu on tärkeämpää kuin määrä.

Mikäli nurmiviljelystä tai peltoviljelystä kehittyy toimiviksi sellaisia tekniikoita, joissa raaka-aine haudataan maahan, yleistraktorin apulaitteet riittävät tähän kaivutyöhön toistaiseksi hyvin. Tässä hankkeessa nurmiviljelyn kaivut tehtiin kaivurilla, koska sellainen oli kyseistä tekniikkaa kokeilevalla maatilalla käytössä, mutta hankkeen havainnot viittaavat siihen, että kaivun voi tehdä varsin lähelle pintaa tai korottaa katetuksi penkiksi, eikä maata tarvitse välttämättä siirtää paljon.

3.8 SIENIVILJELY

Varsinais-Suomessa on sekä aiempaa että edelleen jatkuvaa kokemusta teollisen mittakaavan sieniviljelystä varsinaisissa sienimöissä. Suurimmat, Mykora Oy:n laitokset ovat Satakunnan puolella, Kiukaisissa (www.champ.fi). Sienimöissä kasvatusta tapahtuu tätä varten rakennetuissa sisätiloissa, ja sienten kasvuolosuhteita säädellään tarkasti automatiikan avulla.

Koska hankkeen kohteena olivat matalan teknologian menetelmät, kaikkiin teollisiin sienimöihin ei otettu yhteyttä, eikä sienimöviljelyn koko historiaa alueella pyritty selvittämään. Projektipäällikkö sai kuitenkin mieluisan tilaisuuden päästä vierailulle kahteen sienimöön ja keskustelemaan niiden vastuuhenkilöiden kanssa aiheesta laajemminkin. Nämä olivat Mikkolan Sienituote Kuusjoella sekä tällä hetkellä poissa tuotannosta oleva Salon Sienimö Yläneellä. Tietoa sienimöviljelystä on saatu myös muista lähteistä, kuten alan kirjallisuudesta, keskusteluissa hanketoimijoiden kanssa, Polar Shiitaken sienimöstä Rääkkylästä sekä aiemmilla opintokäynneillä alan laitoksissa Etelä-Koreassa, Hollannissa, Belgiassa ja Saksassa.

Sieniä viljelemättömän väen keskuudessa alaan liitetään usein outoutta ja myös epäilyksiä toimivuudesta, kasvatustilasta ja taloudellisuudesta. Epäilyä ovat ruokkineet mm. jotkin navettoihin 1980-luvulla perustetut sienimöt, joissa kasvatuksen hallinta vaati enemmän investointeja esimerkiksi lämpöeristykseen tai automatiikkaan kuin oli ajateltu tai jokin häiritsevä ominaisuus osoittautui hankalaksi riesaksi. Varsinais-Suomeen on myös perustettu joitakin pienhköjä, alun perin sienimöksi suunniteltuja rakennuksia, joissa tuotanto on ollut katkonaista tai päätynyt syistä, joita ei ole laajemmin julkistettu. Mm. puhtaussyistä sienimöt eivät usein ota vastaan vieraita, joten kuva niistä on jäänyt etäiseksi.

Tosiasiassa sienimöviljely on yhden erikoisalan tavallista, ahkeraa työtä. Koska rihmasto on ohuudeltaan mikroskooppista ja monilta piirteiltään täysin kasveja poikkeavaa, ala on tietyiltä kasvatusvaiheiltaan hyvin herkkää ja vaatii tietoa ja kokemusta. Kun lisäksi esimerkiksi perheviljelijä joutuu kilpailemaan usein rajallisin voimin samaan aikaan esimerkiksi ulkomaisen suurtuotannon, satunnaisten hintavaihteluiden, ympin tai kasvatusalustan laadun ja teknisten seikkojen kanssa, hän joutuu suuressa sienimötuotannossa ajan mittaan koville. Osa yrittäjistä on päätyntä eri syiden summana lopettamaan sieniviljelyä. Harmi kyllä tarkempi analyysi kustakin tapauksesta pidetään aiheetonta nolutta tuntien usein omana tietona, jolloin se ei pääse hyödyttämään seuraavia viljelijäpolvia.

Teollisen sieniviljelyä kitkaisuuteen sekä Varsinais- että muussa Suomessa voitaisiinkin listata suuri määrä osasyitä, jotka täydentävät toisiaan negatiivisena kierteenä. Ne ulottuvat pienestä väestöpohjasta ja viljelysienten käytön vähäisyydestä mm. pienviljelijän yksinäisyyteen mikrobiologisten ongelmien ratkonnassa. Sienituotanto on Suomen tutkimus- ja koulutuspolitiikassa väliin-putoajan asemassa, vuosikymmeniä tutkitun ja kehitetyn kasvi- ja eläinkasvatuksen sekä metsänhoidon ulkopuolella. Näillä Suomen omien perinteiden vaikutuksilla ei tulisi leimata sienten kasvatusta.

Sieniviljelyä on Suomessa – myös Varsinais-Suomessa – harjoitettu yleensä ulkomaisilla, jo valmiit markkinat omaavilla sienilajeilla, ja toiminnalla on tähdätty ainakin likimain kokopäiväiseen ammattiin, usein vieläpä monelle ihmiselle. Tämä asetelma on johtanut melkoiisiin alkuinvestointeihin ja paineiseen sekä taloudellisesti riskialttiiseen työhön, mikä on joissakin yrityksissä onnistuneesti laajentunut ja jatkuu edelleen. Tämä strategia kuitenkin rajaa sieniviljelyä muutamien, asiaan täysin keskittyvien yrittäjien varaan.

Herkkuruokaa puusta -hankkeessa sieniviljelyä esteitä alettiin parin sienilajin osalta raivata ”alhaalta päin”, rakentamalla osaamis pohjaa ”jokamiehen menetelmien” avulla. Kun viljelyltä ei odoteta pääasiallista toimeentuloa eikä sijoiteta esimerkiksi kymmeniä- tai satojatuhansia euroja tiloihin ja laitteisiin, kokemus itse sienistä pääsee kertymään paineettomammin ja useamman kokeilijan voimin.

3.9 AUTOMATISOITUUN SIENIVILJELYYN SIIRTYMINEN

Henkilö, joka perehtyy sieniviljelyyn kevyttiljelyn kautta, voi myöhemmin harkita jonkin osa-alueen tehostamista joko kasvattaen kevyttiljelyn volyyymia tai edeten säädellyn sienimöviljelyn suuntaan. Kevyttiljely tarjoaakin tähän hyvän pohjan ja mahdollisuuden säädellä liukuvasti uusia hankintoja.

Teollinen, säädellyissä sienimöissä tapahtuva sieniviljely ei ole yhtä riippuvais- ta kasvatusalueen luonnonoloista kuin edellä käsitelty kevyttiljely. Sama kos- kee esimerkiksi laboratoriossa tehtäviä työvaiheita. Seuraavissa kohdissa aihet- ta käsitelläänkin laajemmin kuin vain Varsinais-Suomen kannalta.

Prosessin alkupäässä kevyttiljelijä voi harkita esim. kasvualustan jauhatuksen, pastöroinnin tai alustan pakkauksen tehostamista. Sadotusvaiheessa hän halua- aa ehkä parantaa ulkona olevan muovitunnelin kastelua ja pienilmastoa hel- teillä sekä lämmitystä viileinä aikoina tai tehdä tarkemmin säädeltävän testaus- osaston tai esikasvattamon.

Ennen isompia hankintoja etenkin herkkiin sadotusvaiheisiin on järkevää pyr- kiä ymmärtämään tavoiteltua kasvatusprosessia ja tilan kaasujen, kosteuden ja energian kiertoa pienen prototyypin avulla. Kevyt viljelyllä tehtyjä hakepaak- kuja voi vaikkapa sadottaa kellarissa tai ulkorakennuksessa alle sadan litran muovilaatikossa tai akvaariossa, johon kytketään pieniä tuulettimia, kastelu- laitteita, lämpö- ja kosteusmittareita, automaattisia seuranta- ja säätelylaittei- ta ym. Tällaiseen opettelumalliin on osia saatavissa edullisesti esim. elektro- niikkaliikkeiden, tarvikemarkettien ja Internetin kautta, ja mittareiden ei vielä tarvitse olla ammattilaatua. Käytännön vihjeitä ja jatkolinkkejä monen sienen ”keittiökasvatukseen” harrasteena voi saada esimerkiksi www.shroomery.org- sivuilta, joskin sivun on rasisitteenä keskittyminen psykoaktiivisiin sieniin ja joitakin epäammattimaisia painotuksia.

Pöytämittakaavan prototyyppiä voi edelleen laajentaa vaikkapa muutaman neliömetrin lämpöeristetyksi muovihuoneeksi viileän ulkorakennuksen sisäl- lä. Laitteet voivat olla jo hieman tukevampia ja tarkempia. Niitä voi hankkia esimerkiksi LVI-, ja kasvihuonealan ammattiliikkeistä. Asiaa edistää, jos käy- tössä on sienten tuntemuksen lisäksi luovaa rakentelutaitoa ja opiskeluvalmi- utta esimerkiksi mikrobiologiasta, säätelyautomaatiikasta, LVI-teknikasta tai ilmanvaihdon fysiikasta.

Ammattimaiseksi laajenevan sienimöviljelyn laitekantaa ei yleensä ole suoraan saatavilla Suomesta, vaan siihen tarvitaan linkittymistä ulkomaisiin valmistajiin. Tämä voi tapahtua paikallisen, aiemmin nimenomaan sienimöitä rakentaneen ammattilaisen tai osakonsulttien kautta tai asioimalla suoraan esim. hollantilaisen, juuri sienialaan keskittyneen insinööritoimiston kanssa. Näiltä voi tilata esimerkiksi kokonaisia herkkusienten suurtuotantoon sopivia tehdaspaketteja, jolloin materiaalit ja rakenneratkaisut toimivat sienimökäytössä, mutta hintakin (esim. muutama miljoona euroa) edellyttää jatkuvaa, tehokasta ja myös sopivaan hintaan kaupaksi saatavaa tuotantoa. Myös ammattimaiset puutarha-alan tukkuliikkeet voivat välittää yhteyksiä ulkomaisiin urakoitsijoihin. Sienimöiden suunnittelu alusta lähtien paikallisin voimin on Suomessa mahdollista, mutta sienten kasvatuksen monien erityispiirteiden vuoksi pitkään ammattitaito muussa rakentamisessa ei suoraan takaa osaamista juuri sienimöiden suhteen.

Ehkä suoraviivaisimmin kevyttiljelyä on tehostettavissa Suomen nykyisen laitetarjonnan rajoissa prosessin alkupään massankäsittelyssä. Mahdollisia ovat erilaiset puuta hienontavat koneet, massan sekoitus- ja kostutusmyllyt, näihin ketjutetut annostelulaitteet, laitteiden välissä olevat kuljettimet ja kärry- tai trukkijärjestelmät sekä ergonomiset ja turvalliset pastörintilalaitteet. Jos tiedetään, mitä halutaan, moni varsinaisuomalainen konepaja pystyy rakentamaan laitteita osittain tai kokonaan.

On kuitenkin syytä tutustua myös ulkomaisiin laitemalleihin, joista on kokemusta juuri sienten kasvatuksessa, ja harkita myös käytettyä laitekantaa. Sitoutuminen esimerkiksi yhteen edullisesti löydettyyn sekoittimeen, autoklaaviin tai tuotantohuoneeseen voi heijastua kalliina ongelmina kasvatusketjun muissa osissa.

Sieniviljelyn tehostamisen päätepiteiksi voidaan tässä katsoa kompostiviljelyiden osalta hollantilainen herkkusienten kasvatusformaatti, steriilialustaviljelyssä taas hienolla purulla tapahtuvat kasvatukset, joissa alusta on autoklavioimalla tyhjennetty kaikista muista mikrobeista. Herkkusieniviljelyssä tehokkaiksi todetut erikoislaitteet, kompostitunnelit ja massansiirtoratkaisut leimaavat kaikkia työvaiheita. Steriilialustat sallivat rakenteissa suuremman muuntelun, mutta suuri, tarkoitukseen sopiva autoklaavi (tai kaksi) on taas niissä keskeinen ja suuri hankinta, jonka tehokkaan käyttöajan ympärille muu toiminta pitkälti mitoitetaan. Nämä ovat jo teollisia ratkaisuja, jotka jäävät tämän katsauksen ulkopuolelle. Kummassakin viljelytavassa harkitaan erikseen, sisältääkö toiminta myös aseptisiä työvaiheita vai hankitaanko kaikki puhdistavara ulkoa.

3.10 SIENIVILJELYN OPETTAMINEN

Pieniä sienten kevyen viljelyn työpajoja ja demonstraatiota on järjestetty viime vuosina esimerkiksi permakulttuuritapahtumien yhteydessä. Piikkiössä, Ammattiopisto Liviaan (www.livia.fi) kuuluvassa Maaseutuopisto Tuorlassa on aloitettu vuoden 2015 keväällä etenkin puutarhureille suunnattua ruokasieniviljelyn peruskoulutusta tämän hankkeen projektipäällikön myötävaikutuksella. Yhteyshenkilönä toimii tuotannon tiiminvetäjä Ville Korpelainen.

Ulkomailla sieniviljelyn kursseja tarjoaa steriilialustamenetelmistä ja puhdas-tilatoiminnasta ainakin Belgian Nevelessä toimiva ympypivalmistaja Mycelia (www.mycelia.be).

3.11 VILJELYKELPOISTEN SIENILAJIEN JA -ROTUJEN ETSIMINEN LUONNOSTA

Erilaisten luonnon sienirotujen etsintä, talletus ja testaus muodostavat tulevaisuuden kevyttiljelyn pohjan. Sienten perimä on laaja mutta Suomessa lähes hyödyntämätön geneettinen luonnonvara, jota voidaan viljelyssä osittain valjastaa. Samankin lajin eri roduilla tai kannoilla (jatkosiirroksilla kloonattava jälkeläislinja, engl. strain) voi olla esimerkiksi eri vaatimuksia kasvatusalustan suhteen, eri kasvunopeuksia, erilainen kilpailukyky tai eri määrä satokertoja vuodessa. Myös viljelymenetelmiä pitää vastaavasti muunnella sienilajin ja -kannan mukaan.

Alalla ei ole keskitettyä eikä pitkäjänteistä toimijaa Suomessa. Asiaa on edistetty toisinaan lyhyinä hankkeina, joissa kootut rihmastot ovat jääneet hankkeiden päättyessä heitteille.

3.12 ELÄVIEN SIENIRIHMASTOJEN TALLENTAMINEN

Suomessa toimii pienellä rahoituksella joitakin julkisia mikrobikantakokoelmia, joihin voidaan kunkin kokoelman omien intressien ja eri sopimuksien mukaan taltioida myös eläviä sienirihmastoja. Suurimmat tekniset mahdollisuudet ovat VTT:llä (www.culturecollection.vtt.fi), jossa on 1980-luvun kehitystyön jäljiltä huomattava siitakekantakokoelma, mutta muiden ruokasienten

kannat eivät ole olleet kiinnostuksen kohteena. Viikissä toimiva Helsingin yliopiston HAMBI-kokoelma (www.helsinki.fi/hambi) kattaa useita lahottajasieniryhmiä etenkin laitojen oman biologisen tutkimuksen tarpeisiin, ja tämän hankkeen rihmastoja on taltioitu sinne.

Suomalaiset kokoelmat eivät lähtökohtaisesti testaa rihmastojen viljelyominaisuuksien säilyvyyttä eivätkä vastaa niiden tuotannollisesta laadusta, vaan taltioivat ne ilmoittamallaan rutiinimenetelmillä, lähinnä geneettisenä perustallenuksena. Siksi on mahdollista, että jokin esimerkiksi 10 vuotta vain koeputkessa pidetty rihmasto ei enää tuotakaan itiöemiä. Laajempia palveluita on usein eri hinnasta sovittavissa etenkin maksukykyisen suurteollisuuden tarpeisiin.

Pelkät kantakokoelmat toimittavat rihmastot lähtökohtaisesti agar-alustoilla, jotka eivät sellaisenaan sovellu suuren alustamäärän siirteeksi eli ympiksi. Kevytviljelijä tarvitsee yleensä kantakokoelman ja itsensä väliin toimijaksi ja jalostajaksi ympinvalmistajan. Ympinvalmistajalla tulee olla on puhdistilat ja hyvää aseptiikan osaamista, joiden avulla hän paisuttaa pienen mutta lajipuhtaan agarviljelmän suurempaan määrään sopivaa kantoainetta, esimerkiksi puunpurua tai jyviä. Vasta tämä siirre toimii kevyttiljelyn ”siemenenä”.

3.13 SIENIYMPIN ELI SIIRTEEN VALMISTAMINEN

Tällä tarkoitetaan puhtaan sienirihmaston puhdasta siirtoa agar-alustalta suurempaan jyvä-, sahanpuru- tai muuhun ainemäärään, joka toimii lopullisen viljelmän alkusiirteenä. Ammattimaiset ympin valmistajat toimivat yleensä myös myymiensä kantojen tallettajina.

Yksittäisillä teollisen mittakaavan sienimöillä on usein jossakin laajuudessa omaa kannantallennusta tai ainakin tiloja ympäyksen tai muiden puhtaiden työvaiheiden suoritukseen. Ne eivät pidä laajaa lajikokoelmaa, vaan keskittyvät omiin tuotantolajeihinsa. Sienimöiden tiivis oma viljelyrutiini rajoittaa palvelujen tarjoamista ulkopuolelle, ja puhtaat prosessit ovat arkoja ulkopuolisille kävijöille ja muille poikkeamille. Mahdollisesta yhteistyöstä kantojen tallennuksessa tai ympin tuotossa on sovittava kunkin yrityksen kanssa erikseen. Ainakin Rääkkylässä toimiva Polar Shiitake on tarjonnut toimivia palveluita myös Turkuun (www.polarshiitake.com). Varsinais-Suomessa aiheesta voi neuvotella esimerkiksi kuusjokelaisen Mikkolan sienituotteen kanssa (www.mikkolansienituote.com).

Kansainvälisesti sieniympöpien valmistus on keskittynyt yhä vähemmille ja suuremmille yrityksille, kuten Hollander (www.hollanderspawn.com), Italspaw (www.italspawn.com) ja suurimpana Sylvan (www.sylvaninc.com). Nämä suuntautuvat yleensä suureen sienimöteollisuuteen, etenkin herkkusienien. Belgialainen Mycelia on joustavampi ja monipuolinen ympintuottaja, joka tarjoaa myös pienen volyymin lajeja ja alan koulutusta (www.mycelia.be). Ammattimaisten tuottajien voidaan olettaa myös testaavan siirteittänsä satoominaisuuksia, mutta yksityiskohdat ja vastuukysymykset kannattaa selvittää ja kantojen piirteitä testata myös omassa viljelmässä etukäteen.

Kantakokeelmissa hinnoittelu vaihtelee. Tukkualeuksia voidaan käyttää, ja kantojen saatavuus ja käyttöoikeudet voivat vaihdella kantakohtaisesti. Työ on kuitenkin vaativaa ja puhdistilat sekä kantojen ylläpito arvokkaita, joten puhtaasta ympin kuuluu maksaa. Kantojen taltioijat voivat asettaa rajoituksia niiden myynnille eteenpäin.

Tämän hankkeen tulosten pohjalta myös puolipuhdaan ympin tuottaminen on joillakin lajeilla teknisesti mahdollista. Tämä laatu voi riittää lyhyeen tai pienen mittakaavan kevyttiljelyyn.

3.14 VILJELTÄVIEN SIENIROTUJEN TESTAUS, VALIKOINTI JA MENETELMÄNKEHITYS

Tällä tarkoitetaan koetoimintaa, jossa kunkin luonnosta eristetyn tai esimerkiksi risteyttämällä synnytetyn rihmastokannan ominaisuuksia tutkitaan, sopivimmat valitaan jatkoon ja kullekin tutkitaan toimivimpia viljelykeinoja. Näin sienten viljelijä voi ennakoida, että kyseinen sienilaji ja -kanta ovat hänelle sopivia, hän saa rodulle sopivia hoito-ohjeita ja sen satoa voidaan ennakoida.

Ulkomailla esimerkiksi Penn State University (www.plantpath.psu.edu/facilities/mushroom-research-center), Paul Stamets (www.fungi.com) ja Hollannissa Agromisa-säätiö (www.agromisa.org) ovat tuottaneet arvokasta perusaineistoa myös kansainväliseen käyttöön. Näiden menetelmät ja sienikannat eivät kuitenkaan suoraan sovellu Suomeen.

Suomessa on tehty rotujen merkittävämpää valikointia ja menetelmänkehitystä useamman vuoden ajan 1980-luvulla VTT:llä. Tällöin keskityttiin Kaukoidästä saatuihin siitakerotuihin, joille kehitettiin sisäviljelymenetelmiä Suo-

nessa. Osterivinokkaalle on tehty pienempiä viljelykokeita. Herkkusieniteollisuus perustuu ulkomaisiin teollisiin kantoihin. Metsäntutkimuslaitoksella on käynnissä koetoimintaa esimerkiksi männynantuoksuvalmuskan rihmaston hallinnassa. Tuoksuvalmuska, samoin kuin Juvalla kehitteillä oleva tryffeliviljely, vaatii kuitenkin suhteen elävän puun juuristoon eikä ole viljeltävissä sanan siinä, ahtaassa merkityksessä, jota tässä raportissa tarkoitetaan.

Kotimaisille syötävillä lahottajasienille on tehty yksittäisiä kasvatuskokeita esimerkiksi professori Yrjö Mäkisen ja Veikko Hintikan toimesta (Hintikka 2009). Yksittäiset sieniviljelijät ym. yritykset tekevät lisäksi omiin tarpeisiinsa tuotekehitystä. Järjestelmällistä tutkimusta ei ole tehty, eikä alalla ole pitkäjänteistä toimijaa.

3.15 KONSULTAATIOT

Sienialan moniulotteisuuden vuoksi kannattaa etenkin laajempaa sienimötuotantoa aloittaessa etsiä myös maksullista, ammattimaista neuvontaa niiltä aloilta, jotka eivät itselle satu olemaan vahvoja. Esimerkiksi 5 000 euron esiselvitys tai suunnittelutyö yli 50 000 euron investointeja vertaillaessa voi säästää itsensä moninkertaisesti. Konsultteja voi tarvita myös toiminnan alettua, esimerkiksi prosessin toimintahäiriöissä. Neuvontatukea voidaan sisällyttää myös jonkin laitteen hankintahintaan.

Vain esimerkkeinä monista aloista, joilla maksullista apua on saatavissa, voidaan mainita tuotantohygienia, laadunvalvonnan kehittäminen, elintarvikelosteiden reseptit, ilmanvaihdon hallinta tai kuluttajapakkausten viimeistely. Nimenomaan sienten viljelyssä osajia on Suomessa vähemmän. Esimerkiksi toimivat tehdasmaiset sienimöt saattavat pystyä suosittamaan asiantuntijoita.

3.16 ELINTARVIKEKAUPPA

Elintarvikkeiden kauppaa tutkittiin etenkin vähittäismyyntin tarjonnan ja sienituotteiden kilpailutilanteen kannalta. Tätä käsitellään tarkemmin erillisessä luvussa. Raporttiin hyödyllisesti vaikuttaneita lisätietoja kauppakettujen yleisestä toiminnasta saatiin mm. Turun osuuskaupan ryhmäjohtajalta Jukka Laurenilta sekä Halisten S-marketin päälliköltä Yrjö Tervakankaalta.

Elintarviketukuista vierailtiin Kuusjoella Kimmon Vihannes Oy:ssä (www.kimmonvihannes.fi). Se on valikoimaltaan joustava ja myös sienituotteille kyseeseen tuleva myyntikanava, jos laadultaan viimeistelyjä, etenkin pakattuja valmisteita tulee tarjolle suurempia määriä.

4 HANKEAIKANA VÄHITTÄISKAUPASSA MYYDYT SIENITUOTTEET

Hankkeen osana selvitettiin suomalaisten vähittäiskauppojen nykyistä sienituotevalikoimaa. Osittain muun asioinnin lomassa koottiin vähitellen listaa sieniä sisältävien tuotteiden muodoista ja niiden hinnoista. Tietoja on koottu tässä luvussa taulukoiksi. Tiedonkeruun sivutoimisuuden vuoksi lista ei ole täydellinen.

Tarkoituksena on antaa kuvaa sienten monipuolisuudesta ruoka-aineina sekä virikkeitä niiden jalostukseen, pakkaukseen ja tuotteistukseen. Esimerkiksi jos sienten kevyttiljelijä harkitsee uuden raaka-aineen tai lopputuotteen kehittämistä markkinoille, on hyvä tuntea olemassa oleva tarjonta. Mitä etua oma tuote antaisi kuluttajalle? Millä hinnalla, volyymillä ja toistuvuudella tuottaja voi tarjota sitä myyntiin ja kenelle?

Taulukoista saa yleiskuvan viime aikojen kilohinnoista toisaalta sieniraaka-aineelle, toisaalta koko lopputuotteelle. Vähittäiskaupan katetoiueksi voidaan arvioida vähintään 50 %. Ketjumyymälöissä logistinen tehokkuus on viety pitkälle. Kannattavuuksia laskiessa on huomattava, että taulukoiden hinnat ovat satunnaisia hintapyyntöjä eivätkä takaa pysyvää tai runsasta menekkiä. Kaupoissa on runsaasti vaihtuvia tuotteita, joilla haetaan uusia suuntia ja tarjotaan valikoiman laajuutta.

Projektipäällikkö kävi kaikkien kauppaketjujen kaiken kokoisissa liikkeissä sekä eri alojen erikoisliikkeissä ja tilapäisissä myyntitapahtumissa. Suurinta mittakaavaa edustivat K-Citymarket Turku Länsikeskus, Turun Wiklund ja Stockmann Herkku sekä Prisma Tampereentie sekä Tuurin kyläkauppa. Pienintä mittakaavaa edustivat pienten ketjuliikkeiden (Siwa) lisäksi esimerkiksi Punnitse itse -tyyppiset liikkeet, luontaistuote- ja rohdoskaupat, ulkomaalais-

ten ylläpitämät kaupat (China Market), huoltoasemien yhteydessä olevat myymälät (ABC ym.) sekä Turun kauppatorin tarjonta, josta sienineuvoja Keijo Kulmala antoi lisätietoja.

HoReCa-sektori (Hotel, Restaurant, Catering) tiedostettiin mahdollisena laajentumissuuntana, mutta näiden tukkupakkauksia ei otettu tarkempaan käsittelyyn. Tämä vaatisi suuremman mittakaavan tuotannon kuin tässä vaiheessa on uusilla lajeilla mahdollinen. Tämä ei sulje pois pienempää suoramyyntiä ammattikeittiöihin.

4.1 KAUPAN YLEISIÄ PIIRTEITÄ

Suomessa vähittäiskauppa on hyvin keskittynyttä. K-ketjun (Kesko) ja S-ryhmän (Sokos) ja Tuko-ketjun (Siwa, Valintatalo) yhteinen markkinaosuus on suuri. Hankkeen aikana saksalaisen Lidl-ketjun markkinaosuus kasvoi, mutta tällä ei ollut vielä merkitystä sienituotteiden osalta. Kauppiasvetoisempi K-ketju on pyrkinyt perinteisesti leimautumaan hieman tasokkaammaksi kuin S-ryhmän vastaavat liikkeet, mutta yksittäisten liikkeiden välinen vaihtelu voi ainakin sienituotteissa olla suurempaa kuin ketjujen välinen. Tuko-ryhmään kuuluva Stockmann-ketju on elintarvikekaupassa profiloitunut vielä K-ryhmää laadukkaampiin ja kalliimpiin ruokiin ja toimii lähinnä muutamien suurimpien kaupunkien keskustoissa. Esimerkiksi tryffelituotteita ja joitakin italialaisia sienivalmisteita myi hankeaikana vain Stockmann.

Jo lyhyenä hankeaikana oli havaittavissa kauppaketjujen voimakas pyrkimys siirtyä eri tuoteryhmissä kaupan omiin merkkeihin (engl. private label). Tässä tekniikassa yksittäisiä tuotevalmistajia sekä niiden brändejä kilpaillaan pois markkinoilta kauppaketjujen omilla brändimerkeillä. Suomessa näitä ovat vähittäiskaupassa esimerkiksi Rainbow, Pirkka, Euro Shopper ja Eldorado.

Valmistajille voidaan tarjota ensin mahdollisuutta valmistaa hyvin samankaltaista tuotetta ketjujen omilla etiketeillä merkittyinä. Tämä voikin olla joillekin tuottajille edullinen ratkaisu. Jos kuitenkin valmistajalla on myös omia tuotemerkkejä, sopimustuotanto johtaa valmistajan ”kilpailemaan itsensä kanssa”. Ketjumerkillä voidaan tarjota myös suoraan asiakkaalle eri maista ostettua, suurella volyymillä halvaksi kilpailutettua massatuotetta. Kumpikin

vaihtoehto syö suuruusedun vuoksi markkinoita yksittäisen valmistajan, esimerkiksi uraansa aloittelevan sieniviljelijän tuotteelta. Ketju voi myös jo periaatteen vuoksi suosia ostovalinnoissa omaa private label -versiotaan.

Sienten osalta private label -tuotteet yleistyivät hankeaikana etenkin viljellyissä herkkusienissä ja jonkin verran muissa tuoteryhmissä. Tulevaisuudessa nähtäen kehitystä, jossa samallakin ketjulla on yhä useampia, eri tavoin mainonnalla profiloituja private label -merkkejä, joita kuluttaja luulee itsenäisiksi tuotemerkeiksi.

4.2 TUOREET HERKKUSIENET

Tuoreiden herkkusienten käyttö ja saatavuus kauppaketjuista ovat viimeisen vuosikymmenen aikana lisääntyneet. Myös hankeaikana valikoima laajeni. Kookkaaksi kasvatetut herkkusienelakit ovat tulleet asiakkaille tutummiksi mm. grillauksen yleistymisen myötä ja täytettyinä. Kypsän heltaston luontainen tumma väri ei enää ole ennakkoluulojen aihe. Teollisesti viljelty herkkusieni on varsin edullinen tuote. Suomessa on yksi muita merkittävämpi viljelijä Kiukaisissa. Sen sekä ulkomaisten sienimöiden tuotteita myydään myös kauppaketjujen private label -merkeillä, ja hintakilpailu on kovaa. Vakioisuudestaan huolimatta tuore herkkusieni on herkkä ja hyllyiltään rajallinen tuote, joten tuotteen liikkuvuus kiinnostaa kauppiasta ja viljelijää. Hyvän valikoiman ylläpitämiseksi myös herkkusienten tunnettuutta erilaisissa tuoreissa muodoissa ja arkiruuun osana olisi aihetta parantaa. Tältä pohjalta myös uusien viljelysienten yleistyminen on mahdollista. Toisin kuin säilykesienissä, tuoresientä ei voi poimia koneellisesti, mikä nostaa hieman sienin hintaa.

TAULUKKO I. *Esimerkkejä tuoreiden herkkusienten valikoimasta ja hinnoista vähittäismyynnissä.*

Tuote, merkki, valmistusmaa	€/pakkaus	€/kg	Huom.
Tuore herkkusieni, iso (irtotavara) Hollanti (K-market)	–	4,19	Lakin leveys 7–12 cm
Tuore herkkusieni, jumbo (irtotavara) Champ, Suomi (K-market, S-market)	–	6,55	Lakin leveys 5–10 cm, puoliaivoimia
Tuore herkkusieni, ruskea (irtotavara) Suomi (K-market, S-market)	–	9,99– 12,90	Lakin leveys 5–9 cm
Tuore herkkusieni, ruskea ”portobello” (irtotavara), Suomi (S-market)	–	16,90	Lakin leveys 10–15 cm
Tuore herkkusieni, jumbo 300 g Eldorado, Liettua (Siwa)	2,69	8,97	Puinen rove, pussi
Tuore herkkusieni, ruskea 250 g Wiesenhof, Saksa (Lidl)	1,69	6,76	Muovinen rasia, kelmu
Tuore herkkusieni 200 g X-tra, Liettua (S-market)	1,55	7,75	Muovirasia
Tuore herkkusieni 200 g Rainbow, Kiukainen (S-market)	3,15	15,75	Muovirasia
Tuore herkkusieni 200 g Mykora, Kiukainen (S-market)	2,79	13,95	Lakin leveys alle 3 cm
Tuore herkkusieni, ruskea 200 g Champ, Kiukainen	–	–	Muovirasia
Tuore herkkusieni 200 g Pirkka, Suomi (K-market)	0,99– 2,79	4,95– 13,95	Rasia; tarjoushinta lehtimainoksesta
Tuore herkkusieni, ruskea 200 g Pirkka, Suomi (K-market)	2,85	14,25	Lakin leveys 4–5 cm
Tuore grilliherkkusieni 500 g Champ, Kiukainen (K-market, S-market)	5,39– 5,59	10,78– 11,18	Rasia; lakin leveys 4–5 cm, ei auenneet
Tuore grilliherkkusieni 400 g Metsara, Liettua (S-market)	2,99	7,47	Rasia, muovipussi; lakin leveys 4 cm, ei auenneet

4.3 MUUT TUORESIEIENET

Tässä tuoteryhmässä kotimainen, teollisesti viljelty siitake on kauppaketjujen valikoimissa käytännössä ainoa ympärivuotiseksi vakiintunut laji. Senkin käyttö on vielä niin vakiintumatonta, että asiakkailla ei ole tuntumaa lajin vaihteluun ja laatueroihin. Myös kotimaista osterivinokasta on ollut toisinaan tarjolla, mutta sitä ei sattunut mukaan hankeajan otoksiin. Tuoreen *Hypsizygyus tessellatus* -kynsikkään tuonti käyttökuuntoisena Etelä-Koreasta kertoo siitä, että lajeja on sinänsä mahdollista kuljettaa, jos kysyntää olisi. Tämä tuoteryhmä on uusille sienilajeille vaativa, koska tuoreen sienien hyllyikä on rajallinen eivätkä asiakkaat ole tottuneet uusiin lajeihin. Kantarellia on tuttua ja melko säilyvänä sienenä kokeiltu hankeaikana myös kauppaketjuissa. Muiden luonnonsienten kynnys on torimyyntiä lukuun ottamatta korkea, lähinnä tuore suppilovahvero ja mustatorvisieni tulevat myös suurissa kaupoissa sesonkituotteina kyseeseen.

Ulkomailla tuoretuotteina yleiset monet viljeltyt vinokaslajit, itumaiseksi kasvatettu talvijuurekas ym. puuttuvat vielä Suomen tarjonnasta lähes kokonaan. Nämä voivat yleistyä jo lähivuosina sienikulttuurin kehittyessä, alkuvaiheessa esimerkiksi *Pleurotus eryngii* joko tuotuna tai Suomessa kasvatettuna. Tätä sieniryhmää edustaa otoksessa pari hollantilaista vinokaslajitelmaa.

TAULUKKO 2. Esimerkkejä muiden tuoresientien kuin herkkusienien valikoimasta ja hinnoista vähittäismyynissä.

Tuote, merkki, valmistusmaa	€/pakkaus	€/kg	Huom.
Suppilovahvero, tuore (irtotavara) Turun kauppatori v. 2014*	4 €/l	14,00	Hinta vaihtelee; myynti litroina, 1 kg = n. 3.5 l
Kantarelli, tuore (irtotavara) Turun kauppatori v. 2014*	10 €/l	35,00	Hinta vaihtelee; myynti litroina, 1 kg = n. 3.5 l
Mustatorvisieni, tuore (irtotavara) Turun Kauppatori v. 2014 *	10 €/l	50,00	Hinta vaihtelee; myynti litroina, 1 kg = n. 5 l
Herkkutatti, tuore (irtotavara) Turun kauppatori v. 2014 *	–	10,00	Hinta vaihtelee; harvemmin myynissä
Siitake tuore (irtotavara) Suomi (S-market)	–	24,90	Lakin leveys 4–7 cm, auki
Kantarelli (irtotavara) Viro (K-market, Stockmann)	–	8,00– 12,95	
Siitake, luomu 100 g Champ, Suomi (K-market, S-market)	2,55– 3,05	25,50– 30,50	Pienikokoisia; lakin leveys 3–6 cm, auki
Hypsizygus tessellatus, valkea, 150 g Korea (China Market)	2,20	14,67	Rasia, muovipussi
Tuore kantarelli, 250 g Baltic Champignons, Liettua (S-market)	4,55– 5,75	18,20– 23,00	Puinen rove, pussi
2 lajin lajitelma 150g Hollanti (K-market)	1,99	13,27	Tarjous lehti- ilmoituksessa
3 lajin lajitelma 200 g Hollanti (K-market)	2,49	12,45	Tarjous lehti- ilmoituksessa

* Tyypillinen hinta

4.4 KUIVATUT SIENET

Suppilovahvero on helposti kuivattava, yleinen ja tunnettu sieni, joka on lyönyt itsensä läpi suomalaisten kotikäytössä. Myös sen kuivaaminen kotona on yleistynyt nopeasti. Taulukossa 3 mainittujen tuotteiden lisäksi lajia on ollut tarjolla esimerkiksi koristeltuina lahjapakkauksina myyjäisissä ym. matalan kynnyksen myynnissä. Tilapäisessä kaupassa pakkausmerkinnöissä on usein ollut puutteita.

Muita kuivattuja sienilajeja käytetään Suomessa toistaiseksi harvemmin. Otokseen tulleissa Pirkka-tuotteissa hinta-laatusuhde oli heikko. Kaukoidästä tuotu kuiva siitake ja puunkorva olivat tässä katsauksessa edullisia mutta Suomessa aliarvostettuja. Tämä tuotemuoto on mm. säilyvyydeltään lupaava aloitustapa uusille lajeille, kun laaduntarkkailusta huolehditaan ja kuivattujen sienten käyttö yleistyy.

Kuivan ja tuoreen sien hintoja vertaillen voi muistisääntönä pitää, että sieni on kuivatessa keventynyt n. 10 %:iin tuorepainostaan. 100 €:n kilohinta kuivalle herkkutatille vastaa siten n. 10 €/kg:n tuorehintaa.

TAULUKKO 3. Esimerkkejä kuivattujen sienien valikoimasta ja hinnoista vähittäismyynnissä.

Tuote, merkki, valmistusmaa	€/pakkaus	€/kg	Huom.
Siitake, kuiva, ruutuhalkeillut 100 g Eaglobe, Kiina (China Market)	3,20	32,00	Muovipussi, kovike-muovi; sienet kokonaisina
Puunkorva, kuiva, Beagley Copperman 100 g Nam Meo, Vietnam (China Market)	2,20	22,00	Muovipussi, sisäetiketti; sienet kokonaisina
Puunkorva, suikaloitu, kuiva 100 g Herman Kuijper, Vietnam (China Market)	2,20	22,00	Muovipussi, painettu; sienet nauhoina
Herkkutatti, kuiva, 30 g Rauno Kari, Lieto (suoramyynti)	4,00	133,33	Muovipussi, pahvietiketti; sienet viipaleina
Herkkutatti, kuiva, 50 g Rauno Kari, Lieto (suoramyynti)	6,00	120,00	Muovipussi, pahvietiketti; sienet viipaleina
Herkkutatti, kuiva, 100 g Rauno Kari, Lieto (suoramyynti)	10,00	100,00	Muovipussi, pahvietiketti; sienet viipaleina
Herkkutatti, kuiva, Pirkka, 25 g Ruokakesko, Puola (K-market)	4,95	198,00	Muovipussi, pahvietiketti; sienet viipaleina
Keltavahvero, kuiva, Pirkka, 25 g Ruokakesko, Puola (K-market)	4,95	198,00	Muovipussi, pahvietiketti; sienet viipaleina
Suppilovahvero, kuiva, 30 g Rauno Kari, Lieto (suoramyynti)	4,00	133,33	Muovipussi, pahvietiketti Sienet kokonaisina
Suppilovahvero, kuiva, 15 g, Salofood Katiskanmäki, Suomi (Tuorlan majatalo)	3,50	233,33	Muovipussi, etiketti; sienet kokonaisina
Mesisieni, 26 g A. Luomala, Kälviä (lähimyynti)	3,55	136,54	Muovipussi, etiketti; <i>Armillaria borealis</i>
Kuusilahokka, 20 g A. Luomala, Kälviä (lähimyynti)	3,15	157,5	Muovipussi, etiketti; <i>Hypholoma capnoides</i>
Koivunkantoseni, 24 g A. Luomala, Kälviä (lähimyynti)	3,45	143,75	Muovipussi, etiketti; <i>Kuehmeromyces mutabilis</i>

4.5 KUIVAT RISOSOTTOAINEKSET JA VASTAAVAT TUOTTEET, MUUT KUIN TRYFFELI

Kuivat risotto- ja pasta-aineokset tarjoavat mahdollisuuden nostaa kuivan sienien jalostusastetta varsin pienellä prosessoinnilla. Etuna on lopputuotteen pitkä säilyvyys, mutta rajoitteena on kuivan tuotteen valmistuskynnys, jos asiakas hakee helppoa ruokaa. Tuotteen muuntelumahdollisuudet resepteillä sekä pakkauksella ovat laajat massatuotteista aina lahjapakkauksiin asti. Vahvempia sieniä voi käyttää niukasti, jolloin sieniraaka-aineen hinta suhteessa lopputuotteeseen ei ole merkittävä. Asiakas kuitenkin yleensä toivoo sienien näkyvän. Sieniseosten käyttöä harrastetaan paitsi maun vuoksi, myös siksi, että halvempi sieni toimii täyteenä ja kalliimpi etiketissä houkuttimena. Tässä, kuten muissakin kuiva-sientä sisältävissä tuoteryhmissä, ei pakkausmerkinnöistä yleensä selviä, koskeeko annettu pitoisuus tuoretta, kuivaa tai ehkä muuten käsiteltyä sientä.

TAULUKKO 4. *Esimerkkejä kuivien sienirisottoainesten ja vastaavien tuotteiden valikoimasta ja hinnoista vähittäismyynnissä. Tryffelituotteet on esitetty omissa taulukossaan.*

Tuote, merkki, valmistusmaa	€/pakkaus	€/kg	Huom.
Herkkutattirisotto 210 g Riso Scotti, Italia (Stockmann)	2,95	14,05	Foliopussi; herkkutattia 3,5 %
Herkkutattirisotto 300 g Borgo de Medici, Italia (Stockmann)	11,90	39,67	Lasipullo (lahjapakkaus); herkkutattia 2,5 %
Välimeren tattirisotto Pirkka 280 g Ruokakesko, Espanja (K-market)	3,25	11,61	Muovirasia, pahvikuori; herkkutattia 4,2 %
Herkkutattirisotto 350 g Giuliani Tartufi (Stockmann)	8,90	25,43	Lasipurkki; herkkutattia 5 %
Sienirisotto (eri lajeja) 250 g Carnaroli Riso Maremma (Stockmann)	3,20	12,80	Muovipussi (suojakaasu), pahvikuori
Suppilovahvero-ohratto 180 g Tertin kartano, Mikkeli	8,00	44,44	Muovipussi. Sientä 16 g = 9 %
Metsäsieni-täysjyvápasta-ateria 146 g Blå Band, Campbell, Ruotsi (Keskinen)	2,10	14,38	Foliopussi; sieniä 2 %, osa metsäsieniä

4.6 KUIVINA MYYTÄVÄT PUSSIKEITOT, JOTKA SISÄLTÄVÄT HERKKUSIENTÄ

Pussikeittoihin voidaan käyttää teollista herkkusientä, joka poimitaan koneellisesti. Ainekset ovat hienonnettuja, suurteollisesti pakattuja ja usein erilaisia täyte- ja lisäaineita sisältäviä, joten asiakkaan kosketus alkuperäiseen tuotteeseen jää heikoksi, ja valmistajalla on kiusaus heikompileatuiseen raaka-aineeseen. Sienen kasvatusta ei yleensä pussissa kerrota. Edullisena raaka-aineena herkkusienen määräosuus pussista on usein suurempi kuin muilla sienillä. Määrä on kuitenkin sen verran pieni, että sienen kilohinnalla on melko pieni vaikutus lopputuotteen hintaan. Ilmoitetuista prosenteista ei usein selviä, viitataanko painolla kuivaan vai tuoreeseen sieneen tai missä muodossa sieni on valmistajalle tullut. Osa on kauppakettujen private label -tuotteita.

TAULUKKO 5. *Esimerkkejä kuiva-aineena myytävien, herkkusieniä sisältävien pussikeittojen valikoimasta ja hinnoista vähittäismyynnissä.*

Tuote, merkki, valmistusmaa	€/pakkaus	€/kg	Huom.
Herkkusienikeitto Rainbow 70 g SOK/Inex (ABC, S-market)	0,89– 0,79	12,71– 11,29	Sientä 7 %; kuivattu Foliopussi
Herkkusienikeitto Knorr 73 g Unilever* (ABC, K-market, S-market)	1,35– 1,44– 1,50	18,49– 19,73– 20,55	Sientä 4,1 % Foliopussi
Herkkusienikeitto Pirkka 80 g Ruokakesko, Hollanti	0,89	11,13	Sientä 6,5 % Foliopussi

* Alkuperämaa epäselvä

4.7 KUIVINA MYYTÄVÄT PUSSIKEITOT, JOTKA SISÄLTÄVÄT MUITA SIENIÄ KUIN HERKKUSIENTÄ

Tuoteryhmää koskevat samat piirteet kuin herkkusienten pussikeittoja. Mukana oli sieniseoksia, joissa halvempia lajeja käytettiin täytteenä ja yleistä sienien makua antamassa. Parempaa ”kansikuvalajia”, joka saattoi antaa tuotteelle nimen, oli niukemmin, eikä sen raaka-aine vaikuta ratkaisevasti lopputuotteen hintaan. Termillä ”metsäsieni” viitattiin myös seoksiin, joissa huomattava osuus oli viljeltyjä sieniä. Hinnostelustrategiana vaikutti olevan se, että yksittäisen pussin hinta on ns. kolikkoluokkaa ja ruoka on helppo valmistaa. Etiketin kuva-aiheisto ja määritteet, kuten ”juhlava”, eivät testatuissa tapauksissa korreloineet juuri tuotteen makuun.

Osa tuotteista on herkkusienikeittojen tapaan suurteollisia valmisteita, mutta osa on kuitenkin pienyritysten paikallisia tuotteita. Jälkimmäisissä sienimääriä ja muita tuotetietoja ilmoitettiin heikosti, vaikka niihin saattaisi sisältyä edullisia kilpailutekijöitä.

TAULUKKO 6. *Esimerkkejä kuiva-aineena myytävien, muita sieniä kuin herkkusieniä sisältävien pussikeittojen valikoimasta ja hinnoista vähittäismyynnissä.*

Tuote, merkki, valmistusmaa	€/pakkaus	€/kg	Huom.
Kantarellikeitto Juhlava 69 g Blå Band, Campbell, Ruotsi (S-market, ABC)	1,34– 1,42	19,42– 20,58	Foliopussi Kantarellia 4,5*
Herkkutattikeitto Juhlava 65 g Blå Band, Campbell, Ruotsi (S-market)	1,35	20,77	Foliopussi Herkkutatti 5,1 %*,
Herkkutatti-sienikeitto Juhlava 65 g Blå Band, Campbell, Ruotsi (Keskinen)	1,35	20,77	Foliopussi Sienijauhe 9,2 %, herkkutatti 5,1 %
Sienikeitto Lämmin kuppi 66 g Blå Band, Campbell, Ruotsi (S-market)	1,75	26,52	3 × foliopussi rasiassa Sieniä 3 %
Kantarellikeitto Lämmin kuppi 62 g Blå Band, Campbell, Ruotsi (K-market, S-market)	1,99– 1,75	32,10 28,23	3 × foliopussi rasiassa Kantarellia 3 %
Metsäsienikastike/keitto 50 g Linexpo, Monninkylä (Stockmann, Heila)	2,20	44,00	Muovipussi rasiassa Sienimäärää ei ilmoitettu
Tattikeitto 50 g Linexpo (Stockmann)	4,50	90,00	Muovipussi rasiassa Sieniä n. 40 % (tiedusteltu)
Suppilovahverokeitto 50 g Linexpo (Stockmann)	4,50	90,00	Muovipussi rasiassa Sieniä n. 40 % (tiedusteltu)
Kantarellikeitto 75 g Kotigastronomi (netti- ym. kauppa)	3,70	49,33	Muovipussi, etiketti Kantarellia vain aromeina

* Tuotteessa oli lisäksi myös muita sienilajeja

4.8 KUIVA-AINEKSINA MYYTÄVÄT PUSSIKASTIKKEET

Tuoteryhmä on hyvin vastaava kuin pussikeitot, mutta esim. reseptin sakeutusaineilla ja/tai ohjeistetulla vesimäärällä asiakkaan valmistama lopputuote on sakeampi. Kaikki otokseen tulleet tuotteet ovat suurteollisia valmisteita, usein kauppaketjujen private labelilla. Yhden pussin hinta on pussikeittojen tapaan asetettu ”kolikkoluokkaan”, mutta tuotteet ovat kilohinnaltaan keskimäärin hieman kalliimpia kuin pussikeitot ehkä siksi, että kastikkeen tekoon on asiakkaalla korkeampi kynnyks, jota tuote helpottaa. Myös suurkeittiöille on tarjolla valmiskastikkeita.

TAULUKKO 7. *Esimerkkejä kuiva-aineena myytävien, sieniä sisältävien pussikastikkeiden valikoimasta ja hinnoista vähittäismyynnissä.*

Tuote, merkki, valmistusmaa	€/pakkaus	€/kg	Huom.
Herkkusienikastike Pirkka 30 g Ruokakesko, Hollanti (K-market)	0,65	21,67	Foliopussi
Herkkusienikastike Knorr 72 g Unilever (S-market)	1,84	25,56	3 × pussi laatikossa; herkkusientä 11 %
Sienikastike Rainbow 75 g SOK/Inex, Italia (S-market)	1,89	25,20	3 × pussi laatikossa; sientä 9,5 %
Kantarellikastike Knorr 69 g Unilever (S-market)	1,84	26,67	3 × pussi laatikossa; kantarellia 12 %
Kantarellikastike Bistro 54 g Blå Band (S-market, K-market)	1,95– 1,99	36,11– 36,85	3 × pussi laatikossa; kantarellia 7,7 %
Kantarellikastike kanalle 30 g Blå Band Campbell, Ruotsi (Keskinen)	1,59	53,00	Foliopussi; kantarellia 7,7 %
Kantarellikastike 50 g Linexpo (Stockmann)	4,50	90,00	Muovipussi rasiassa; sieniä n. 40 % (tiedusteltu)
Kantarellikastike 100 g Kotigastronomi (netti- ym. kauppa)	4,20	42,00	Kantarellia vain aromina
Herkkutattikastike Bistro 63 g Blå Band Campbell (Keskinen)	1,79– 1,99	28,41– 31,59	3 × pussi laatikossa; herkkutattia 5,1 %

4.9 SUOLASIENET JA MARINOIDUT SIENET

Ryhmään kuuluvat mm. suolasienet, mikä on perinteinen tapa käyttää rouskuja, mutta seoksissa oli mukana myös miedompia ja/tai viljeltyjä sieniä. Suolasieni on luonteeltaan puolisiäilyke, jolla on rajallinen muutaman kuukauden käyttöikä ja jota mieluiten säilytetään viileässä. Suola itsessään on riittävässä pitoisuudessa säilöntäaine.

Myös suuri osa muiden tuoteryhmien sienistä on liikkunut kansainvälisessä tukkukaupassa kiehautettuina ja vahvasti suolattuina, mutta suola liotetaan niistä pois vähittäistuotteen valmistuksen yhteydessä. Taulukossa tuotteen painona ilmoitetaan valutettu paino (engl. etiketeissä drained weight), mikäli se on kerrottu etiketissä. Tämä ei suoraan vastaa sienien tuorepainoa. Termi ”kokonetto” alla sisältää myös tuotteen irtoveden.

Koti- ja pienteollista suolasientä liikkuu etenkin Keski- ja Itä-Suomessa paljon muitakin kanavia pitkin, mm. omana valmisteena, torikaupassa ja ihmisten välisessä vaihdossa. Näitä ei tässä hankkeessa pyritty kattamaan.

Satunnaisen kaupunkiasiakkaan kannalta pienteollisen suolasienen haasteita ovat mm. määrän tuotteen paino ja astian vuototiiviys. Asiakas, jonka perinteisiin suolasienet eivät kuulu, saattaa kokea myös niiden ruokakäytön sekä vahvasuolaisen tuotteen liotuksen tai huuhtelun vieraaksi. Pienellä tiedotuksella ei näistä tuotteista olisi pitkä matka esim. sienisalaattien yleisempään valmistukseen kotona. Yhden astian hinta saattaa asiakkaasta tuntua korkealta, mutta tuote on valtaosin sientä, eikä sisällä esim. pussikeittojen tapaan halpoja täyteaineita.

Hankeaikana melko uusia tuotteita olivat erilaiset marinadeihin säilötyt sienet lasipurkeissa. Näistä ei käynyt ilmi pastöroinnin tai steriloinnin tarkkuus, mutta myös ne luokitellaan tässä varalta puolisiäilykkeiksi, joissa myös liemellä on säilövää roolia. Tässä tuoteryhmässä tuotiin markkinoille myös lajeja, joita ei ollut aiemmin Suomessa liikkunut (nameko, viljelytyppisieni). Sienten alkuperämaata ei usein ilmoitettu, ja myös etikettien lajimäärityksissä oli virheitä ja ristiriitaisuuksia.

TAULUKKO 8. Esimerkkejä suolattujen ja marinoitujen sienten valikoimasta ja hinnoista vähittäismyynissä.

Tuote, merkki, valmistusmaa	€/pakkaus	€/kg	Huom.
Suolattu haaparausku 350 g Tuoretukku Reinikainen, Lohja (Keskinen)	6,90	19,71	Muovipurkki
Haapauruskukuutio Pirkka 350 g Kauko Pesonen, Savonlinna (K-market)	10,99	31,40	Kannellinen muovipurkki; kokonetto 530 g
Suolasienisekoitus 350 g Marjex, Viro	7,89	22,54	Kannellinen muoviämpäri; kokonetto 500 g
Kiinal. koivunkantosieni marinoitu 315 g Sojus, Euro-East (Prisma)	2,90	9,21	Lasipurkki; kokonetto 530 g; myöh. korjattu Namekoksi
Siitake marinoitu 310 g Sojus, Euro-East (Prisma)	2,85	9,19	Lasipurkki; kokonetto 530 g
Siitake marinoitu 290 g Dovgan, Euro-East (Prisma)	2,85	9,83	Lasipurkki; kokonetto 540 g
Sienisekoitus marinoitu 170 g* Pirkka, Italia (K-market)	3,39	19,94	Lasipurkki; kokonetto 280 g
Herkkusienet yrttimarinadissa 130 g Hörrlein (K-market)	3,39	26,08	Lasipurkki; kokonetto 190 g; lakin leveys 1,5–2 cm

* Lajeja ei mainittu etiketissä, tuote sisälsi ilmeisesti ainakin namekoa ja tuppisientä.

4.9 TÄYSSÄILÖTYT HERKKUSIENET METALLIPURKISSA

Täyssäilykkeellä tarkoitetaan tässä tuotetta, joka on steriloitu umpinaisessa astiassa, ja astian tiiviys takaa tuotteelle huoneenlämmössäkin rajattoman mikrobiologisen kuljetus- ja käyttöiän. Liemellä ei ole juuri säilövää roolia, joten tuote on avaamisen jälkeen käytettävä nopeasti. Astiana on tässä käytännössä peltipurkki, vaikka myös lasiastia olisi mahdollinen. Osa edellä mainituista marinadeista voi kuulua tähän ryhmään.

Pitkän säilytysaikansa ja kätevän kuljettamisen vuoksi herkkusienipurkista on muodostunut yksi kaupan standardituotteista, jota valmistetaan suurteollisesti ja jota on eri versioina kaikkien kauppa- ja ravintola-alojen private label -valikoimissa. Toisin kuin tuoresienissä, säilöttävät ja näistä etenkin paloitetut herkkusienet poimitaan usein koneellisesti.

Viljelyn ja jalostuksen suuren mittakaavan sekä maailmanlaajuisen hintakilpailun vuoksi säilytyllä herkkusienellä on vähittäismyynnissäkin suhteellisen alhainen kilohinta. Purkkisientä voidaan käyttää myös kampanjoiden yhteydessä yhtenä ns. sisäänheittotuotteena. Toisaalta edullisuutta on hyvä verrata myös itse kerättyihin sieniin, irtosienten torikauppaan ja sienenvälittäjien sisäänostohintoihin: esimerkiksi myymällä kilon ensiluokkaista herkkutattia välittäjälle voidaan ostaa 200 g märkää, teollista herkkusientä, tai purkkiherkkusienien kanssa samassa kilohintaluokassa voi saada sesonkina torilta kilon tuoretta herkkutattia. Hinnoittelustrategia näyttää perustuvan yhden purkin alhaiseen hintaan, säilyvyyteen ja valmistuksen helppouteen.

Purkkisienten käytön kokonaisekologisuudessa on tehokkuuden vastapainona syytä huomioida mm. pitkät kuljetusmatkat ja metallin kierrätys. Purkitetuissa herkkusienissä merkittävä osaryhmä ovat HoReCa-asiakkaiden suuret, osittain tälle kohderyhmälle brändätyt tukkupurkit, joita tässä selvityksessä ei ole otettu mukaan.

TAULUKKO 9. *Esimerkkejä metallipurkissa myytävien, täyssäilöttyjen herkkusienten valikoimasta ja hinnoista vähittäismyynnissä.*

Tuote, merkki, valmistusmaa, paino valutettuna	€/pakkaus	€/kg	Huom.
Herkkusienet viipaleina 150 g Sauvon (S-market)	2,19	14,60	Metallipurkki
Kokonaiset herkkusienet 150 g Sauvon (S-market)	2,17	14,47	Metallipurkki
Kokonaiset herkkusienet Pirkka 170 g Ruokakesko, Hollanti (K-market)	1,19	7,00	Metallipurkki; kokonetto 280 g
Kokonaiset herkkusienet Rainbow 230 g SOK/Inex, Puola (ABC, S-market)	1,59– 1,79	6,91– 7,39	Metallipurkki; kokonetto 390 g
Herkkusienet paloina Rainbow 230 g SOK/Inex, Puola (ABC, S-market)	0,99– 1,05	4,30– 4,57	Metallipurkki; kokonetto 390 g
Herkkusienet viipaleina X-tra 230 g Kiina (S-market)	1,09	4,74	Metallipurkki
Herkkusienet viipaleina X-tra 114 g SOK/Inex, Kiina (ABC, S-market)	0,55– 0,75	4,82– 6,58	Metallipurkki; kokonetto 184 g
Kokonaiset herkkusienet Rainbow 115 g SOK, Espanja (ABC)	0,99– 1,05	8,61– 9,13	Metallipurkki; kokonetto 185 g
Herkkusienet paloina Rainbow 115 g SOK/Inex, Puola (ABC)	0,75– 0,89	6,52– 7,74	Metallipurkki; kokonetto 185 g
Herkkusienet viipaleina mausteliemessä 115 g Rainbow, SOK, Espanja (ABC, S-market)	1,15– 1,19	10,00– 10,35	Metallipurkki; kokonetto 180 g
Kokonaiset herkkusienet Euroshopper 114 g Prochamp, Hollanti (K-market)	0,99	8,68	Metallipurkki Kokonetto 184 g
Herkkusienet viipaleina Bonduelle 115 g Bonduelle (Keskinen)	1,55	13,48	Metallipurkki; kokonetto 200 g

4.10 MUUT TÄYSSÄILÖTYT SIENET KUIN HERKKUSIENET METALLIPURKISSA

Ryhmään pätevät yleisesti samat piirteet kuin purkkiherkkusieniin, mutta tässä ryhmässä on volyymiltään pienempiä ja/tai luonnosta kerättäviä sienilajeja sekä lajiseoksia. Hintataso on vastaavasti selvästi korkeampi kuin teollisessa herkkusienessä. Ketjujen private label -tuotteet ovat tulleet tähän tuoteryhmään vasta Pirkan kantarellien muodossa, ja varsinaissuomalainen Sauvon säilyke on merkittävä toimija.

Myös näissä säilykkeissä on HoReCa-asiakkaille tarjolla suuria tukkupurkkeja ja omia brändejä, joita tämä selvitys ei kata.

TAULUKKO 10. *Esimerkkejä muiden täyssäilöttyjen sienten kuin herkkusienten valikoimasta ja hinnoista vähittäismyynnissä.*

Tuote, merkki, valmistusmaa, paino valutettuna	€/pakkaus	€/kg	Huom.
Keltavahvero 120 g Sauvon säilyke, Suomi (Prisma)	4,39– 4,55	36,58– 37,92	Metallipurkki; kokonetto 200 g
Kantarelli Pirkka 110 g Ruokakesko, Kiina (K-market)	1,29	11,73	Metallipurkki; kokonetto 184 g
Kantarelli Matkompaniet 100 g Kiina (Keskinen)	2,65	26,50	Metallipurkki; kokonetto 184 g
Suppilovahvero Sauvon 120 g Sauvon säilyke, Suomi (Keskinen)	3,90	32,50	Metallipurkki; kokonetto 200 g
Herkkutatti Sauvon 120 g Sauvon säilyke, Suomi (Keskinen)	3,78	31,50	Metallipurkki; kokonetto 200 g
Korvasieni Sauvon 110 g Sauvon säilyke, Suomi (Keskinen)	4,73	43,00	Metallipurkki; kokonetto 200 g
Sienikuutioita Sauvon (useita lajeja) 160 g Sauvon säilyke, Suomi (Prisma)	2,38– 2,48	14,88– 15,50	Metallipurkki; kokonetto 315 g
Viljelytuppisieni Topwells (n. 200 g) East Asian Food*(China Market)	2,20	11,00	Metallipurkki; paino ”425 g”**
Viljelytuppisieni Beta Green 200 g Beta Green, Kiina (China Market)	2,25	11,25	Metallipurkki; kokonetto 425 g

*Alkuperämaa mahdollisesti Vietnam

** Epäselvää, sisältääkö annettu paino veden

4.11 VALMIIT SIENISALAATIT

Valmiiksi tehdyt sienisalaatit ovat kiinnostava mutta vaativa tuoteryhmä, jossa hankeaikanakin on tullut markkinoille uusia tuotteita. Salaatin ei tässä mielessä tarvitse olla kovin kasvispitoinen, niitä voitaisiin kuvailla myös kylmiksi kastikkeiksi tai maustetahnoiksi. Tuoteryhmä on markettienkin asiakkaille tuttu toisaalta kotona tehdyistä sienisalaateista, toisaalta jo pitkään kaupoissa olleista italian- ym. majoneesipohjaisista valmissalaateista. Sienet on kiehaus-tettu tai muuten esikäsitelty valmiiksi, usein myös kuljetettu säilöttyinä ennen lopullisen vähittäistuotteen valmistusta. Asiakkaan kannalta etuna on käytön helppous ja maistuvuus ruokaisana lisukesalaattina erilaisissa ruoissa.

Sienisalaattien tärkeitä valmistusehtoja ovat korkea hygieeninen laatu, hyvä viileäketju ja tuotannon kanssa rytmissä oleva menekki, koska mikrobit voivat vaarallisesti pilata väärin säilytetyn salaatin. Tämä ei sulje pois sesonkituotetta, jos tuotanto ajoittuu menekin mukaan. Myös loppukäyttäjän tulee hallita hygienian perusteita kotona. Sienisalaatteja ei voikaan ensimmäisenä suositaa pienen, sivutoimisen sieniviljelyn myyntituotteeksi. Ruokamyrkytyksen aiheuttava tuote voi tahrata tuottajan tai koko alan mainetta. Monet sienisalaattien valmistajat ovatkin hyvästä syystä teollisia einesvalmistajia.

Sienisalaatin valmistus voi sopia myös pieneen tuotantoon, jos valmistajalla on kokemusta ja ammattipätevyys tällaisten tuotteiden valmistuksesta ja tätä vastaavat tuotantotilat. Myös ammattimainen laatujärjestelmä kuuluu kuvaan. Esimerkiksi toisena ammattinaan pitopalvelua tarjoilua harjoittava sieniviljelijä voi valmistaa salaatteja omaan toimintaansa tai muutamalle ennalta sovitulle jälleenmyyjälle. Pienellä sieniviljelyllä voi toimittaa myös sopimuspohjalta raaka-aineita salaattien tai muiden hygieenisten tuotteiden lähivalmistajille.

Toinen tärkeä osa-alue sienisalaateissa on reseptiikka. Tässä suhteessa Suomen tuotevalikoimassa on vielä kehittämisen varaa, eikä asiakkaille ole Suomessa kehittynyt korkea vaatimustasoa. Maultaan vivahteikkaampaan päähän kuuluivat testatuista tuotteista Huhtahyvät Metsäsienisalaatti (ainakin foliollinen tuoteversio) ja Naantalien Ruokamestarien sekäsienisalaatti. Tässäkin tuoteryhmässä valmistajat sisällyttävät termiin metsäsienet yleensä myös viljeltyjä sieniiä.

TAULUKKO 11. *Esimerkkejä valmiiden sienisalaattien valikoimasta ja hinnoista vähittäismyynnissä.*

Tuote, merkki, valmistusmaa	€/pakkaus	€/kg	Huom
Metsäsienisalaatti Gourmet 300 g Huhtahyvät, Kankaanpää (K-market, S-market)	3,79	12,63	Muovirasia, folio; sientä 40 %
Herkkusienisalaatti Gourmet 300 g Huhtahyvät, Kankaanpää (Siwa, S-market)	2,59– 2,69	8,53– 8,97	Muovirasia, folio; sientä 40 %
Metsäsienisalaatti Koskikylän 300 g Huhtahyvät, Kankaanpää (Lidl)	3,49	11,63	Muovirasia, folio; sientä 53 %
Metsäsienisalaatti Hieno (Kartanon parhaat)250 g Saarioisten, Huittinen (K-market)	2,99	11,96	Muovirasia, folio; sientä 53 %
Metsäsienisalaatti 300 g Huhtahyvät, Kankaanpää	2,99	9,97	Muovirasia uusi, ei foliota; sientä 39 %,
Herkkusienisalaatti 400 g Forssa (S-market)	4,09	10,23	Herkkusientä 44 %
Sienisalaatti 250 g HK (S-market)	2,35	9,40	4 lajia
Sekäsienisalaatti 332 g Naantalın Ruokamestarit (K-market)	4,25	12,80	Metsäsieniä; muovirasia, ei saumattu
Metsäsienisalaatti 270 g Saarioinen (S-market)	3,80	14,07	

4.12 SIENITUOREJUUSTOT

Sienet tuorejuustojen mausteena ovat melko uusi tuoteryhmä. Omaa pitopalvelua tms. nopeaa lähimyyntiä lukuun ottamatta tuoteryhmä sopii hygieenisten vaatimustensa vuoksi lähinnä ammattimaisille meijereille ja einestehtaille. Tuoteryhmä ei ole myyntivolyymiltään kovinkaan suuri. Se muodostaa tällä hetkellä lähinnä yhden vaihtoehdon, jolla juustolevitteisiin saadaan enemmän makuja. Valikoiman laajentamiseen, reseptiikan kehittämiseen ja laadukkaiisiin erikoistuotteisiin on ryhmässä edelleen varaa. Sienet muodostivat hyvin pienen osuuden tuotteen määrästä.

TAULUKKO 12. *Esimerkkejä sieniä sisältävien tuorejuustojen valikoimasta ja hinnoista vähittäismyynnissä.*

Tuote, merkki, valmistusmaa	€/pakkaus	€/kg	Huom.
Kevyt metsäsienituorejuusto 200 g Viola, Valio, Joensuu (K-supermarket)	3,09	15,45	Soikea muovirasia, folio; herkkutattia 1,2 %
Kantarellituorejuusto 100 g Creme Bonjour	1,79	17,90	Pyöreä muovirasia; kantarellia 2 %

4.13 VALMIIT, KOSTEINA MYYTÄVÄT SIENIRUOAT TAI -AINEKSET

Tuoteryhmä on käytöltään likimain vastaava kuin pussikeitot, kastikkeet ja risottoainekset, toisin sanoen pakkauksessa voi olla kaikki ruoan ainesosat ja mausteet tai ainakin sieniraaka-aine. Erona edellisiin on se, että tuote sisältää valmiina myös tarvittavan veden tai suuren osan siitä. Etuna asiakkaan kannalta on se, että ruoan valmistus on helpompaa, kuivien aineiden likoamista ja kypsymistä ei tarvitse odottaa ja aterian onnistuminen on varmempaa. Haittana taas on kosteaan tuotteeseen sisältyvän veden kantaminen kotiin, vaara tuotteen pilaantumisesta astian vuotaessa ja lyhyt käyttöaika pakkauksen avaamisen jälkeen. Vedellinen valmisruoka ei ole kuljetusten osalta ekologisin vaihtoehto. Liemellä ei yleensä ole säilöväää roolia, ja tuotteiden valmistus vaatii täyden steriloinnin tai ainakin tehokkaan pastöroinnin ja ammattimaisen valmistushygienian. Osa tuotteista onkin suurilta, teollisilta valmistajilta.

Mietoon suolaliemeen säilötyt vahverot voisi vaihtoehtoisesti luokitella samaan ryhmään täyssäilykepurkkien kanssa tai omaksi luokakseen. Ryhmä sisältää hyvin erityyppisiä tuotteita, joissa myös sienten pitoisuus vaihtelee. Sienten alkuperämaita ei yleensä kerrota. Ryhmässä on paljon kehittämisen varaa, etenkin jos valmisruokien kysyntä kasvaa.

Yhdessä tuotteessa oli toistuvia ongelmia sienten lajimääritysten kanssa. Kumpikaan suuri kauppaketju ei itse ottanut vastuuta tuotteen määrityksistä kuluttajalle vaan ohjasi ottamaan yhteyttä suoraan maahantuojaan. Etiketkejä korjattiin, kun hankkeesta annettiin sienistä korvauksetta lisätietoja, mutta sen paremmin kaupat kuin maahantuojat eivät osoittaneet kiinnostusta esim. teettää yliopistolla kyseisestä tuotteesta mikroskooppista määritystä tai harjoittamaan jatkossa omaa laadunseurantaa määritysten suhteen.

TAULUKKO 13. *Esimerkkejä kosteina myytävien, sieniä sisältävien valmisruokien ja valmiiden ruoka-ainesten valikoimasta ja hinnoista vähittäismyynnissä.*

Tuote, merkki, valmistusmaa	€/pakkaus	€/kg	Huom.
Seljankakeitto koivunkantosieni 480 g Dovgan, Euro-East (K-market)	2,19	4,56	Lasipurkki*
Seljankakeitto mesisieni 480 g Dovgan, Euro-East (S-market)	2,50	5,21	Lasipurkki**
Seljankakeitto siitake 480 g Dovgan, Euro-East (S-market)	2,50	5,21	Lasipurkki***
Metsäsienisekoitus, mieto suolaliemi 250 g Kaskein Marja	7,29	29,16	Muovirasia, pahvi-kuori; kokonetto 500 g
Kantarelli, mieto suolaliemi 175 g Kaskein Marja (Keskinen)	7,50	42,86	Muovirasia, pahvi-kuori; kokonetto 300 g
Suppilovahvero, mieto suolaliemi 150 g Kaskein Marja (Keskinen)	5,90	39,33	Muovirasia, pahvi-kuori; kokonetto 300 g
Herkkutatti, käyttövalmis 250 g Kaskein Marja (Keskinen)	9,90	39,60	Muovirasia, pahvi-kuori; kokonetto 500 g
Mustatorvisieni, käyttövalmis 150 g Kaskein Marja (Keskinen)	7,25	48,33	Muovirasia, pahvi-kuori; kokonetto 300 g
Metsäsienikeitto kantarelli ja kirveli 570 ml Knorr, Unilever (S-market) ****	1,89– 3,07	3,32– 5,39	Foliopussi. Kantarellia 0.5%
Herkkusienikastike 200 ml Blå Band Campbell (S-market) ****	1,89	9,45	Foliopussi. Herkkusientä 19%
Herkkusienikeitto 550 ml Jalostaja, Turku (S-market) ****	3,39	6,16	Foliopussi. Herkkusientä 9%
Kana-sieni-lihapullakeitto 755 ml Bong, Campbell (K-market) ****	3,99	5,28	Kartonkitölkki. Sientä 9.6%
Kantarellikeitto Viola 500 ml Valio, Suomi (K-market, S-market) ****	3,89	7,78	Kartonkitölkki. Kantarellia 5%
Metsäsienikeitto Knorr 500 ml Unilever (S-market) ****	3,07	6,14	Kartonkitölkki. Sieniä 8.5%

*Etiketissä oli koivunkantosienen ohella toisella kielellä myös mesisienen nimi. Tosiasiassa kaikki sienet olivat siitaketta.

** Tässä tuote-erässä koivunkantosienen nimi oli etiketistä poistettu ja sieneksi ilmoitetaan eri kielillä mesisieni. Tosiasiassa sienet olivat siitaketta.

*** Tässä tuote-erässä sieni mainittiin etiketissä todenmukaisesti siitakkeeksi.

**** Kilohinta on taulukossa laskettu etiketissä annetusta tilavuudesta oletuksella, että yksi millilitra painaa gramman.

4.14 TRYFFELISÄILYKKEET JA TRYFFELIJALOSTEET

Tryffelit (suku *Tuber*) ovat maanalaisia sieniä, joilla on vahva, omintakeinen, osittain bakteerien synnyttämä maku. Ruoanlaitossa arvostettu maku saadaan yleensä aikaan pienelläkin tryffelimäärällä, joten niitä voitaisiin kutsua myös mausteiksi. Tryffelien käytöllä on pitkät perinteet Välimeren maissa, etenkin Italiassa. Sieltä tulee myös suurin osa tryffelijalosteista. Maku ja hinta vaihtelevat hieman lajeittain. Halvempia lajeja voidaan käyttää kalliimman täyteenä, ja makua on joissakin tuotteissa tehostettu myös tryffeliöljyllä tms. aromeilla. Oheiseen taulukkoon on yhdistetty kaikki myynnissä olleet tryffelituotteet, valmistus- ja säilöntätavasta riippumatta

Tryffelien käyttö ei ole Suomen keittiöissä eikä edes ravintoloissa vielä yleistä. Suomalaisen yleisön kiinnostus niitä kohtaan on usein teoreettista ja kohdistuu korkeaan kilohintaan. Maahantuonti ja myynti on toistaiseksi keskittynyt Stockmannille. Tilanne voi vähitellen muuttua mm. kotimaisen viljelyn ja koirien avulla etsityn suomalaisen luonnonlajin (pohjantryffeli, *T. rapaeodorum*) myötä. Otoksen hinnat osoittavat, että tryffelien makuun voi ottaa ensituntumaa edullisestikin. Tryffelien muuntelusta moniksi laadukkaiksi jalosteiksi voitaisiin ottaa oppia myös kotimaisten metsäsienien kanssa.

TAULUKKO 14. Esimerkkejä tryffelisiäilykkeiden ja -jalosteiden valikoimasta ja hintatasosta vähittäismyynnissä.

Tuote, merkki, valmistusmaa	€/pakkaus	€/kg	Huom.
Musta tryffeli, kokonainen 9 g Il Toscanino, Italia (Stockmann)	5,80	644,44	Lasipurkki, <i>Tuber aestivum</i> , säilötty suolaveteen
Musta tryffeli, kokonainen 25 g Le Ife, Italia (Stockmann)	10,90	436,00	Lasipurkki, <i>Tuber aestivum</i>
Valkoinen tryffeli, kokonainen 9 g Eugenio Brezzi, Italia (Stockmann)	9,50	1055,56	Lasipurkki, <i>Tuber borchii</i> , säilötty suolaveteen
Valkoinen tryffeli, viipaloitu 30 g Le Ife, Italia (Stockmann)	16,50	550,00	
Tryffelitahna 85 g Le Ife, Italia (Stockmann)	9,60	112,94	Lasipurkki. <i>Tuber borchii</i> 2,8 %, <i>T. magnatum</i> 0,2 %
Kesätryffelitahna 100 g Eugenio Brezzi, Italia (Stockmann)	16,80	168,00	<i>Tuber aestivum</i> 90 % öljyssä
Tryffelikastike (Tartufata) 175 g Le Ife, Italia (Stockmann)	11,65	66,57	Mustatryffeliä 7 %
Hunaja ja tryffeli 40 g Stefania Calugi, Italia (Stockmann)	4,90	122,5	Lasipurkki, <i>Tuber melanosporum</i> 0,5 %
Kesä- l. mustatryffeliä öljyssä 85 g Le Ife, Italia (Stockmann)	15,50	182,35	<i>Tuber aestivum</i>
Latva-artisokka-kesätryffelikastike 130 g Giuliano Tartufi, Italia (Stockmann)	8,90	68,46	<i>Tuber aestivum</i> 5 %
Kesätryffelikastike 80 g Giuliano Tartufi, Italia (Stockmann)	6,90	86,25	<i>Tuber aestivum</i> 1 %
Parmesaani-tryffelikastike 80 g Giuliano Tartufi, Italia (Stockmann)	5,95	74,38	Lasipurkki <i>Tuber borchii</i> 3 %
Tryffeliä parmesaanivoissa 80 g Eugenio Brezzi, Italia (Stockmann)	16,85	210,63	<i>Tuber borchii</i>
Tryffelirisotto 210 g Riso Scotti, Italia (Stockmann)	2,95	14,05	Foliopussi, <i>Tuber aestivum</i> 0,18 %
Tryffelirisotto 120 g Riso Scotti, Italia (Stockmann)	2,95	24,58	Foliopussi, <i>Tuber aestivum</i> 0,18 %

Tuote, merkki, valmistusmaa	€/pakkaus	€/kg	Huom.
Tryffelillä maustettu risotto 250 g Il Boschetto, Italia (Stockmann)	5,90	23,60	Muovipussi, pahvikuori <i>Tuber aestivum</i> 1,2 % tuorepainona
Tryffelirisotto 350 g Giuliani Tartufi (Stockmann)	8,90	25,43	Lasipurkki, <i>Tuber aestivum</i> 1 %
Tryffeli-papupasta 200 g Il Boschetto (Stockmann)	5,50	27,50	Muovipussi, pahvikuori <i>Tuber aestivum</i> 1,6 % tuorepainona

4.15 MUUT SIENIJALOSTEET

Ryhmään on koottu esimerkkejä erilaisista tuotteista, jotka eivät kuulu edellisiin suuriin ryhmiin. Ryhmässä on tulevaisuudessa paljon kehittämisen varaa niin lajivalikoiman kuin reseptien ja tuotemuotojen suhteen.

Fondeilla tarkoitetaan maustettuja liemipohjia, liemikuutioiden nestemäisiä vastineita, joita voidaan käyttää muun ruoanlaiton pohjana. Tämä on helpon käytön ja hyvän säilyvyyden vuoksi todennäköisesti kasvava ja monipuolistuva tuoteryhmä, jossa sopivilla lajivalikoimilla ja hyvillä resepteillä myös pienillä valmistajilla on mahdollisuuksia. Joitakin fondeja on myös HoReCa-tukku-pakkauksina. Myös kiinteät sieniliemikuutiot ovat mahdollisia.

Ruotsalaiset ”sienisoija” ja ”sieniketsuppi” ovat luovia esimerkkejä tavallisten viljelysienten maustekäytöstä. Italialainen herkkutattihna kuvastaa myös kotimaisten sienten jalostusmahdollisuuksia. Kantarelli-lohilevite on pienehkön yrityksen uusi, kiinnostava tuotemuoto. Metsästäjänpihvi sienikastikkeella taas edustaa suuren teollisen valmistajan valmisruoka-annoksia.

TAULUKKO 15. *Esimerkkejä muiden sienijalosteiden valikoimasta ja hinnoista vähittäismyynnissä.*

Tuote, merkki, valmistusmaa	€/pakkaus	€/kg	Huom.
Kantarellifondi 180 ml Bong, Campbell (S-market)*	3,49	19,39	Tumma lasipullo.
Kasvisfondi (mm. herkkusientä) 200 ml Rainbow, SOK/Inex, Tanska (S-market)*	2,45	12,25	Tumma muovipullo
Sienimaustekastike ("ketchup") 150 g Hulatorp, Ruotsi (Ruokamessut)	7,00	46,67	Lasipurkki; ei sisällä tomaattia
Sienimausteliemi ("soija") 250 ml Hulatorp, Ruotsi (Ruokamessut)*	9,00	36,00	Lasipullo. Ei sisällä soijaa.
Herkkutattitahna 100 g Eugenio Brezzi, Italia (Stockmann)	9,50	95,00	Herkkutattia 90 %, öljyssä
Kantarelli-lohilevite 210 g Sotkamon täyssäilyke (S-market)	5,20	24,76	Peltipurkki, muovikansi
Metsästäjänpihvi sienikastikkeella 350 g Atria, Suomi (S-market)	3,59	10,26	Sieniä kastikkeesta 19 %; koko tuotteesta n. 5 %

* Kilohinta on taulukossa laskettu etiketissä annetusta tilavuudesta oletuksella, että yksi millilitra painaa gramman.

4.16 PAKASTETUT SIENET JA SIENIEINEKSET

Ryhmä sisältää erilaisia tuotteita, joita yhdistää vain vähittäismyynti pakaste-muodossa. Pakasteiden myynti vaatii luonnollisesti pakkasketjun valmistajalta asiakkaalle asti, mikä rajoittaa myyntitapoja ja vaatii valmistajalta investointeja luotettavaan ja tehokkaaseen laitteistoon ja varajärjestelmiin. Nämä seikat rajoittavat suuren pakastemäärän valmistusta pienillä, sivutoimisilla tuottajilla. Pakastaminen on kuitenkin pienessäkin mitassa mahdollista esim. lähiseudun sopimusasiakkaille.

Sieni on yleensä ainakin kiehautettu ennen pakastusta ja kuumennuksen jäl-keen valmista syötäväksi. Kuluttajan kannalta etuna on valmistuksen helppous ja varmuus. Valmisruokapakasteissa sulatus ja valmistus voidaan molemmat tehdä mikroaaltouunilla. Haittoja ovat pakastetun sienen suurehko paino ja ti-lavuus. Tahattomasti sulava tai vuotava pakkaus on myös arka pilaantumiselle ja tahrimiselle. Pakasteiden käyttöikä on pitkä, muttei rajaton, mm. muovista ja rasvoista vähitellen kertyvien makuhaittojen vuoksi.

Pakasteet tukkupakkauksina ovat yleisiä HoReCa-tuotteissa, joita ei käsitel-lä tässä. Näihin kuuluvat esimerkiksi ravintoloiden keittiöille suunnatut, val-miiksi paloitetut ja esikiehaudetut sienet. Tuotteita voidaan kuljettaa pakastei-na maasta toiseen, eikä alkuperämaata välttämättä kerrota. Ammattikeittiöissä kylmäketju ei yleensä ole ongelma. Hankeaikana projektipäällikön ravintolas-sa saama vahvasti makuviallinen herkkutattiannos oli tuotettu suuressa keski-eurooppalaisessa pakastamossa. Valmistaja epäili syyksi välisulamista jossakin toimitusketjun vaiheessa.

Otoksen tuotteet jakautuvat selkeästi kahteen ryhmään. Kiinalaisesta tuon-tikaupasta saatava pakastettu siitake oli edullista ja Suomessa aliarvostettua. Muut tuotteet olivat suurten valmistajien valmisruokia, joissa sieni oli yleensä herkkusientä lisukkeen roolissa. Näiden hintataso vastasi kosteita, pakastamat-tomia valmisruokia. Kotimainen kantarellikeitto on rinnasteinen vastaaville, märille, huoneenlämmössä säilytettäville kantarellikeitoille (ks. edellä) ja kilo-hinnaltaan näitä vastaava.

TAULUKKO 16. *Esimerkkejä pakasteena myytävien sienien ja sienieinesten valikoimasta ja hinnoista vähittäismyynissä.*

Tuote, merkki, valmistusmaa	€/pakkaus	€/kg	Huom.
Siitake, pakastettu 1 kg Sea Maid, Kiina (China Market)	4,50	4,50	Muovipussi
Ranskalainen kanapata (pakastetut ainekset) 600 g Findus, Ruotsi (S-market)	3,69	6,15	Mukana mm. herkkusientä
Kinkku-sienipizza (pakaste) 575 g Dr Oetker, Saksa (S-market)	4,95	8,61	Herkkusientä
Pizza speciale 330 g (pakaste) Dr. Oetker, Saksa (S-market)	2,95	8,94	Herkkusientä
Ananas-sieniwokki (pakastetut ainekset) 450 g Findus, Ruotsi (S-market)	2,32	5,16	Herkkusientä 10 % Etikettiä täydentäviä lisätietoja oli annettu yrityksen verkkosivuilla.
Kantarellikeitto, pakastettu, 400 g Apetit, Säkyliä (S-market)	2,45	6,13	Kantarellia 5 %

4.17 PUHDASVILJELLYT SIENIRUOAT JA -AINEKSET

Tuoteryhmä on tämän selvityksen raja-alueella, koska sienimassan teollinen puhdasviljely vaatii nesteviljelyn, korkeahygienisen tehtaan ja mikrobiologisia tuotantovaiheita. Kyseessä on kuitenkin periaatteessa samanlainen syötävän sienien viljely kuin muissakin tuoteryhmissä.

Perinteinen puhtaasti viljelty ruokasieni on elävistä hiivaitiöistä koostuva, tuore leivinhiva (*Saccharomyces cerevisiae*), jonka käyttö sellaisenaan ruoaksi ei ole kuitenkaan Suomessa yleistä. Sitä käytetään ympäriin lähes kaikkiin leipomo- ja panimotuotteisiin. Kotikaljan ja siman valmistuksessa myös itse kasvatettua, vitamiinipitoista sienimassaa tulee näkyvästi pullon pohjalle, ja sitä juodaan. Samaa sienimassaa tuotetaan myös ”kasvisruokavalion” osaksi kuivana ravintohiutaleena (itse asiassa sienet eivät ole kasveja). Hiivan käyttöä edullisena ravintolisänä olisi helppo lisätä, jos sille kehitetään ohjeistusta ja esimerkkireseptiä.

Quorn on vasta viime vuosina Suomen markkinoilla yleistynyt englantilainen tuote, jossa puhtaasti nestesammiossa viljeltyä sienirihmastoja puristetaan lihan kaltaiseksi massaksi. Tuote myydään pakastettuna ja kypsennetään kotona. Tuote on saatu maukkaaksi ja hyvin lihan kaltaiseksi. Käytetty sienilaji ei kuitenkaan sovi kaikkien elimistölle (allergian tyyppisiä reaktioita on kuvattu), joten sitä kannattaa kokeilla ensin varovasti.

Edellä mainitut kaksi lajia edustavat vasta häviävän pientä osaa kaikista sienilajeista, joiden kasvatusta syötäväksi rihmastomassaksi on teknisesti mahdollista. Lähes minkä tahansa viljeltävän ruokasienen rihmastoja voisi kasvattaa suurissa nestesammioissa, ja alalla on paljon kehitysmahdollisuuksia. Tähän liittyvä tuotekehitys on kuitenkin hidasta ja kallista, ja kannattavuuden saanti nykyisen itiöemien tuoton tasolle ei ole helppoa.

TAULUKKO 17. Esimerkkejä puhdasviljeltyjen sieniruokien ja sieniruoka-ainesten valikoimasta ja hinnoista vähittäismyynnissä.

Tuote, merkki, valmistusmaa	€/pakkaus	€/kg	Huom.
Quorn-kuutiot (pakaste) 300 g Findus, Englanti (S-market)	3,99	13,30	<i>Fusarium venenatum</i> -rihmastoa
Quorn-rouhe (pakaste) 300 g Findus, Englanti (S-market)	3,99	13,30	<i>Fusarium venenatum</i> -rihmastoa
Quorn-pihvit (pakaste) 300 g Findus, Englanti (S-market)	4,45	13,91	<i>Fusarium venenatum</i> -rihmastoa
Tuorehiiva 50 g Suomen Hiiva (Siwa, S-market)	0,19– 0,25	3,80– 5,00	<i>Saccharomyces cerevisiae</i> elävää solumassaa
Kuivahiiva Belbake 42 g (vastaa 150 gramman tuorepainoa) 6 ×7 g:n annospussi (Lidl)	0,59	14,05	Sisältää <i>Saccharomyces cerevisiae</i> -hiivaa ja emulgointiainetta. Vastaa tuoreen sienen kilohintaa 3.93€/kg
Ravintohiivahiutale 200 g Vitam Hefe-Produkt, Saksa (Vegekauppa)	3,99	19,95	<i>S. cerevisiae</i> ; paperipussissa, käytetään sellaisenaan

4.18 ROHDOSIENET, SIENITEET JA VASTAAVAT TUOTTEET: PAKURI

Juomauutteina ja rohdoksina käytettävät sienet ovat kansainvälisesti suuri ja tärkeä tuoteryhmä ja viljelyn aihe. Monia lajeja on käytetty perinteisessä lääkinnässä Kiinassa ja muissa Kaukoidän maissa. Lääkintä-, virkistys- ym. käytössä pakkausten tuotemäärät voivat olla pieniä ja kilohinnat korkeita.

Kysynnän perusteena voi olla todellinen tai oletettu vaikutus terveyteen tai viiretilaan, tuotteen maukkaus juomana tai ravintona sekä esim. tuotteen sosiaalinen merkitys (vrt. kahvi ja tee seurustelujuomina). Tuoteryhmä on Suomessa nopeasti monipuolistunut viimeisen vuosikymmenen aikana etenkin nuorten keskuudessa. Trendi on jatkunut hankeaikana uusiin lajeihin ja tuotemuotoihin.

Tästä ryhmästä esitetään alla erikseen pakuri (*Inonotus obliquus*). Rohdoksena ja teeaineksena käytetään puusolukosta ja rihmastosta koostuvaa hiilimäistä kasvannaista, jota tavataan koivujen kyljissä. Tuotteen nimi kansainvälisessä kaupassa on chaga, ja sitä arvostetaan esim. Kiinassa. Kasvaimia kerätään luonnosta, ja lopputuote on jauhettu tai jauheesta jatkojalostettu. Vaikka laji on yleinen, sen otto ei kuulu jokamiehenoikeuden piiriin, ja sen hidas kasvu harvakseltaan metsissä asettaa rajoituksia tuotteen hankinnalle. Maa- ja elintarviketalouden tutkimuskeskuksella on käynnissä kokeita myös pakurikäävän rihmaston ymppäämisestä eläviin koivuihin pakurikasvaimen aikaansaamiseksi.

Kasvaimen keruu ja jalostus laadukkaaksi lopputuotteeksi suuremmassa mittassa vaatii hyvää osaamista ja huolellisuutta. Vaikuttavien aineiden pitoisuus vaihtelee esim. kasvualueen mukaan. Raaka-aineen merkittävä toimittaja Suomessa on Tapu Oy. Pakurista on markkinoilla erityyppisiä uutteita ja niiden johdannaisia. Juoma yleensä makeutetaan kupissa ennen juomista.

TAULUKKO 18. Esimerkkejä pakurituotteiden valikoimasta ja hinnoista vähittäismyynissä.

Tuote, merkki, valmistusmaa	€/pakkaus	€/kg	Huom
Pakuritee EKOseGO & Tapu 30 g Suomi/Venäjä (Punnitse ja säästä, Punnari)	9,45– 10,95	315,00– 365,00	20 teepussia á 1,5 g laatikossa
Pakuritee CocoVi 30 g Suomi/Venäjä (Life)	10,90	363,33	20 teepussia á 1,5 g laatikossa
Pakurikääpä (irtojauhe) 100 g Voimaruoka, Suomi (Keskinen)	19,95	199,50	Foliopussi
Pikapakuri (uutejauhe) 23 g CocoVi, Suomi (Keskinen)	19,95	867,39	Tumma lasipurkki
Pikapakuri (vesiuutejauhe) 40 g Rawmance, Kiina	24,90	622,5	Tumma lasipurkki
Pakuriuute 50 ml (vesi-alkoholiuute) Voimaruoka, Suomi (Keskinen)*	26,95	539,00	Tumma pipettipullo
Pakuriuute 50 ml (vesi-alkoholiuute) Puhdistamo, Suomi (Keskinen)*	26,95	539,00	Tumma pipettipullo

* Kilohinta on taulukossa laskettu etiketissä annetusta tilavuudesta oletuksella, että yksi millilitra painaa gramman.

4.19 ROHDOSSIENET, SIENITEET JA VASTAAVAT TUOTTEET: MUUT KUIN PAKURI

Tuoteryhmä on esimerkiksi Kiinassa ja USA:ssa hyvin monimuotoinen, otoksessa on vain joitakin esimerkkejä. Ryhmän laajeneminen Suomessa viime vuosina voidaan nähdä osana trendiä, johon pakurin käyttökin kuuluu.

Lakkakääpä (*Ganoderma lucidum*) on Suomen kannalta kiinnostava laji, koska se on Kaukoidässä tärkeä rohdos ja koristesieni, mutta kasvaa Etelä-Suomessa myös luonnossa. Tuotteen kansainvälinen kaupp nimi on *reishi*. Lajin viljely ja tuotteistus eri muotoihin myös Suomessa olisi täysin mahdollista, jos siihen kehitetään osaamista. Lajin kevytviljelyä on juuri kokeiltu opinnäytteessä Lapin ammattikorkeakoulussa (Lankinen 2014). Jatkokehitystä ansaitsevat esim.

kotimaisten viljelytekniikoiden hiominen ja toimitusvarmuus sekä tuotteen erottuminen ja kilpailukykyinen hinnoittelu Kaukoidässä viljeltyyn lakkakääpään nähden. Harkittavaksi tulee myös aiottu markkina-alue ja tuotteen jalostustapa.

Vastaava Etelä-Suomessa menestyvä sienilaji, jota käytetään Kaukoidässä rohdoksena, on esimerkiksi silkkivyökääpä (*Trametes versicolor*). Sieni on nopeakasvuinen, mutta siihen pätevät vastaavat kehitystarpeet kuin lakkakääpään.

Listalla oleva *Ophiocordyceps sinensis* on hyönteisillä loisiva kotelosieni, jota on perinteisesti kerätty rohdoksi Tiibetin ylängöiltä. Maineensa ja vaikean saatavuutensa vuoksi sen hinta on ollut korkea. Viime vuosikymmeninä sitä on opittu viljelemään, mutta sienien pienuuden ja menetelmän vaativuuden vuoksi korkealla hinnalla on edelleen perusteita. Osterivinokkaan hinta tässä ryhmässä on yleiseksi viljelysieneksi korkea ja perustuu tuotteen ajateltuun lääkinälliseen tehoon. Saman lajin eri viljelyroduilla voi periaatteessa olla erilaisia rohdosvaikutuksia tai muita piirteitä. Näihin ei tässä katsauksessa oteta kantaa.

Tähän tuoteryhmään voidaan sisällyttää myös psykoaktiiviset sienet, kuten madonlakit (*Psilocybe*-lajit). Niille on julkaistu viljelyohjeita, ja joitakin lajeja kasvaa Suomessa luonnonvaraisina. Madonlakkien viljeltyjä rihmastopahkoja oli tämän hankkeen aikana EU:ssa laillisesti myynnissä huumaavaksi aineeksi ainakin Hollannissa. Näiden sienten käyttö on kuitenkin terveydelle riskialtista ja Suomessa laitonta, eikä niitä käsitellä tässä laajemmin.

Edellä mainitut rohdossienet ovat usein karvaita. Kiinnostavia muunnelmia teesienistä ovat tuotteet, joissa maukasta ruokasientä esimerkiksi jauheena tai palana käytetään kuumassa vedessä liottamalla teepussin tapaan. Koreassa siiliorakasta (*Hericium erinaceus*) on markkinoilla tässä muodossa, ja siitä kätevästi saatava sieniliemi on hyvin maukasta. Tämä käyttötapa on lupaava ja ansaitsee kehitystyötä myös suomalaisilla ruokasienillä. Sitä testattiin tässä hankkeessa koivunkantosienellä.

TAULUKKO 19. Esimerkkejä muiden rohdossienituotteiden kuin pakurin valikoimasta ja hinnoista vähittäismyynnissä.

Tuote, merkki, valmistusmaa	€/pakkaus	€/kg kuivaa sientä	Huom.
Lakkakääpä, jauhettu 150 g CocoVi, Kiina (Punnitse ja säästä, Life)	18,95– 21,40	126,33– 142,67	Foliopussi
<i>Ophiocordyceps sinensis</i> -uutejauhe 30 g (60 g), Four Sigma Foods, Punnari	24,50	816,67	20 foliopussia á 1,5 g sientä; täyteaineinen yht. 60 g
Osterivinokas Remasan 18 g (30 g) Hankintatukku (Keskinen)	16,95	941,67	120 kapselia á 0.15 g sientä; kapseleinen yht. 30 g
Osterivinokas, purutabletti 18 g (93 g) Via Naturale, Suomi (Keskinen)	14,95	830,55	120 purutabl. á 0.15 g sientä; tabletteineen yht. 93 g

Luonnontuotteille annettujen hyvän käytännön laatuohjeiden mukaan sienille suositetaan yleisesti säilytystä 0 – +6 °C:ssa. Kokeesta päätellen ohutmaltoiselle ja kuivahtaessaan runsaasti itiöivälle koivunkantosienelle sopinee paremmin nyt käytettyjä koeolosuhteita alempi säilytyslämpötila.

5 YLEISTIETOA SIENIVILJELMIEN PERUSTAMISESTA

Tähän lukuun on koottu joitakin yleisiä tietoja, periaatteita ja työtapoja, jotka koskevat etenkin sienten viljelyn alkuvalmisteluja lopullisesta kasvatusmenetelmästä riippumatta sekä hakeviljelyn aloittamista. Lisäksi tässä luvussa kerrotaan hankkeen yleisistä taustatöistä, jotka koskivat useita maatiloja. Tarkempia tietoja on annettu luvussa 6 kunkin hankkeessa tehdyn kokeen yhteydessä.

5.1 SIENTEN VILJELYKIERRON VAIHEET

Viljelykierto voidaan jakaa toisiaan seuraaviin vaiheisiin esimerkiksi seuraavalla tavalla, vaikka näiden vaiheiden rajat ovat liukuvat ja lajista toiseen vaihtelevat.

Yksittäistä viljelykiertoa on voinut edeltää vuosienkin esityö esimerkiksi menetelmän valinnassa ja kehittämissä sekä tilojen ja tarvikkeiden hankinnassa. Etenkin herkkusieniviljelyssä alustan käsittelyyn kuuluu useampi kompostointivaihe, joilla on omat nimityksensä. Sisä- ja muissa säädellyissä viljelytavoissa eri vaiheissa pyritään pitämään yllä erilaisia olosuhteita.

1. Kasvatus- ja työtilojen ja raaka-aineiden valmistelu alkavaa viljelykiertoa varten

Tämä vaihe voi sisältää esimerkiksi sopivien raaka-aineiden (kasvualusta ja siirre) oikea-aikaista hankintaa ja mahdollista testausta, tarvikkeiden hankintaa ja huoltoa, sisätilojen järjestelyä ja siivousta tai viljelypaikkojen desinfiointia. Metsäviljelyssä vaiheeseen voi kuulua esimerkiksi sieniviljelyyn kytkettävien metsänhoitotöiden suoritusta, avomaalla edeltävän viljelyn lopetusta tai maan parannusta.

2. Kasvualustan mekaaninen käsittely

Raaka-aineet voidaan esimerkiksi pilkkoa halutun pituisiksi tai hienontaa viljelmän tarpeisiin.

3. Kasvualustan kostutus ja/tai sekoitus (koskee etenkin hienonnettuja aineksia)

Alustan reseptiin voidaan lisätä haluttuja ainesosia. Nämä sekoitetaan tasajakoiseksi, ja alustan vesipitoisuus säädetään sopivaksi.

4. Kasvualustan pakkaus haluttuun kasvatusasetelmaan

Vaihe sisältää esimerkiksi purujen annostelun pusseihin tai laatikkoihin tai pölkyn hautauksen maahan. Tämän ja seuraavan vaiheen järjestys riippuu menetelmästä.

5. Kasvualustan mikrobiologinen puhdistaminen (jos se kuuluu menetelmään)

Tämä tarkoittaa esimerkiksi puupurun pastöointia tai sterilointia.

6. Alustapakkauksen ympärys viljelysienellä

Tämä vaihe tarkoittaa edeltä hankitun rihmastosiirteen asettamista tavalla tai toisella kasvualustan, esimerkiksi sahanpurun, hakkeen tai puunpalasen, yhteyteen. Kasvualusta toimii jatkossa sekä sienien asuinpaikkana että sienien ruokana.

7. Ympätyn alustan esikasvatus

Viljelysienien rihmasto valtaa kasvualustan mahdollisimman läpikotaisin ja toivottavasti ennen muita mikrobeita. Tapahtuu yleensä vähähappisissa muttei täysin anaerobisissa oloissa. Englanniksi vaiheesta on käytetty esimerkiksi nimeä *spawn run*.

Seuraavat vaiheet 8–9 toteutuvat vain menetelmissä, joissa esikasvatettu alusta (hakepaakku, pölkky tms.) istutetaan maahan.

8. Kasvualustan istutus lopulliseen sadotuspaikkaan

Vaihe on samantapainen kuin kasvin taimen istutus maahan. Sienillä vaihe voi kuitenkin sisältää esimerkiksi tietynlaisen kateaineksen lisäämistä alustan päälle. Paikan mikroilmastosta on alettava huolehtia välittömästi, avomaalla esimerkiksi varjoverkkojen avulla.

9. Sopeutumisvaihe uuteen paikkaan

Sieni esimerkiksi kasvattaa rihmastoja ympäröivään maahan ennen kuin on valmis tuottamaan satoa.

10. Viritysvaihe

Sienelle voidaan antaa erilaisia ärsykejä, joilla se pyritään virittämään itiöemien tuottoon. Joissakin menetelmissä viritykseen kuuluu samalla alustojen siirto lopulliseen sadotuspaikkaan. Kevytviljelyssä ärsykkeet riippuvat osittain tai kokonaan sääoloista.

11. Reagointivaihe

Sieni tarvitsee aikaa reagoida annettuihin ärsykeisiin.

12. Alkiovaihe

Olosuhteiden ollessa sopivat sieni muodostaa suuren määrän pieniä (esimerkiksi alle milimetrin kokoisia) itiöemän alkioita. Englanniksi vaiheen nimi on *pinning*.

13. Nuoruusvaihe

Olojen salliessa alkiot kehittyvät nuoriksi (esim. 1 cm:n levyisiksi) sieniksi, joilla on jo kaikki aikuisen itiöemän rakenneseosat. Samalla niiden määrä (ainakin kimpussa kasvavalla koivunkantosienellä) alkaa keskinäisessä kilpailussa karsiutua. Monilla sienilajeilla heltasto on vielä täysin suojuksen sulkema, eikä siihen muodostu itiöitä. Joillakin lajeilla sieniä kerätään jo tässä vaiheessa.

14. Aikuisvaihe

Nuoret sienet jatkavat kasvuaan keruukelpoisiksi sieniksi. Jalka venyy, lakki levenee ja suojus aukeaa. Samalla itiöemien määrä kimppumaisilla sienillä vielä edelleen karsiutuu. Itiöitä alkaa muodostua, mutta ei vielä massoitain. Lakki on useimmilla lajeilla kupera tai enintään tasainen.

15. Vanhuusvaihe

Sienen lakki oikenee laakeaksi tai jopa koveraksi. Lakin leveyskasvu lakkaa ja sen värit menettävät heleyttään. Suuri osa sienen voimista menee itiöiden tuottoon, ja näitä laskeutuu näkyvästi ympäristöön. Sieni on vanhuusvaiheen alkupuolella vielä käyttökunnossa ja voidaan hyvin valmistaa jalosteeksi tai kuivata, mutta kaupallisena tuotteena tuoreen sienen houkuttavuus itiöpölyn vuoksi alkaa vähetä, eikä se kestä varastointia.

16. Lakastumisvaihe

Itiöemä on tehnyt tehtävänsä, ja jos sitä ei ole kerätty, se kuivissa oloissa lakastuu, kosteissa oloissa alkaa mädäntyä. Itsestään lakastunutta sientä ei enää voi taata maukkaaksi eikä turvalliseksi ravinnoksi. Varhemmin hyväkuntona kerätty ja tarkoituksella kuivatettu sieni on eri asia. Tehokkaammassa sieniviljelyssä pilaantuvat sienet pyritään heti poistamaan, ettei niistä leviä haittaeliöitä muihin viljelmiin.

17. Satojen välinen lepovaihe

Rihmasto toipuu itiöemien rakentamisesta, kerää ympäristöstään uusia ravinteita ja on taas aikanaan valmis uuteen viritykseen. Kevytiljelyssä lepovaihe voi olla esim. koko talven, kesän hellejakson tai viljelijän loman pituinen. Joilakin sienillä sato pyrkii tulemaan ”tipoitain” tai viljelmän eri osissa eri rytmissä. Suuremmissa sisäviljelyssä sato pyritään ajastamaan hallitusti.

18. Uusia sadotus- ja lepovaiheita voidaan toistaa kierrättäen kohtia 10–17 edellä. Lajista ja menetelmästä riippuen tuotokseltaan kohtuullisia satoryöppyjä (alan termi englanniksi flush) voidaan hienonnetulla alustalla saada esim. 2–3 peräkkäin. Loppupäätä kohti nämä heikkenevät. Jotkin menetelmät viritetään vain yhteen satoon.

Kevytiljelyssä käytetään usein karkeampaa tai pilkkomatonta puuta, joka luovuttaa satonsa vähitellen usean vuoden aikana, esimerkiksi koivunkantosienien kantoviljelmässä 2–3 satoa vuodessa 10 vuoden ajan on säiden suosiessa mahdollinen. Mitä vähemmän viljelmää hoidetaan, sitä enemmän sen lepovaiheet muotoutuvat luonnon mukaan, ja pitempinä lämpiminä lepoaikoina rihmasto lahottaa puuta myös tuottamatta itiöemiä lainkaan. Esimerkiksi kuivissa ja lämpimissä oloissa voi koko puuerä vähitellen lahota tuottamatta yhtään sientä.

19. Koko viljelykierron lopetus

Kierron lopetukseen voi kuulua tekniikasta riippuen esimerkiksi sisätiloissa tarvikkeiden tai ylijäämäaineksen siirtoa pois kasvatuspaikasta, tilojen siivousta tai desinfiointia, tai ulkoviljelmissä vain paikan jättämistä joksikin aikaa muuhun käyttöön toipumaan.

5.2 RIHMASTON ERISTYS JA KANNANTALLETUS

Hankkeessa vahvistettiin usealla rihmastokannalla, että sekä koivunkantosieni että kuusilahokka voidaan eristää itiöemästä, esimerkiksi nuoren itiöemän lakin mallosta, normaalein aseptisin menetelmin. Rihmasto kasvaa hyvin normaaleilla yleiselatusalustoilla. Puhdasviljelyä erityisesti häiritseviä kontaminantteja ei havaittu.

Kannat säilyttävät agarilla +4 °C:ssa hyvyn tuottaa itiöemiä. Tämän hankkeen kokeiluissa talletuksen aikainen puuaineksen läsnäolo agarilla (rodut 2T ja 4T, ”tikkuagarit”) ei ollut välttämätöntä sadon muodostukseen ainakaan vielä vuoden säilytyksellä.

5.3 PUHTAAN PURUYMPIN VALMISTUS JA VARASTOINTI

Sekä koivunkantosienestä että kuusilahokasta oli mahdollista valmistaa puhdaita puruympejä steriloidulle leppäpurulle teollisin menetelmin, joita Polar Shiitake Oy (Rääkkylä) käyttää siitaketuotannossaan. Näitä käytettiin kokeiden ymppeinä.

Ainakin leppäpurulla kuusilahokka kasvaa selvästi koivunkantosientä hitaammin, ja sen täyteen kolonisaatioon on varattava aikaa useampi kuukausi. Kuusilahokan vajaa kolonisaatio etenee steriilialustalla vähitellen täydeksi kolonisaatioksi esim. pidennytyssä viileäsäilytyksessä. Hankkeessa käytetty siitakeviljelyn leppäaines ei ole kuusilahokalle tyypillinen alusta luonnossa eikä ilmeisesti ihanteellinen myöskään ymppeäskäyttöön. Sen kasvu tällä alustalla on mahdollista siksi, että alusta on täysin steriloitu.

Koivunkantosienen puruymppi on rihmastoltaan valkeaa ja siihen muodostuu normaalina ilmiönä lisäksi kanelinruskeita alueita, etenkin kun alustan valloitus on edennyt pitemmälle ja sieni lähestyy itiöintivalmiutta. Kuusilahokan rihmasto on valkeaa. Kummankin lajin rihmastossa voi esiintyä myös vaaleita keltaisia värejä. Puruymppit säilyttävät viileäsäilytyksessä elävyytensä ainakin vuoden ajan.

5.4 PUOLIPUHTAAN HAKEYMPIN VALMISTUS

Puolipuhdasta, kevyttiljelyyn riittävää siirrettä pystyttiin valmistamaan muovipusseissa ilman kaupallisen puhdasympin lisäystä ainakin neljän siirrossukupolven ajan myös normaalein kotitalousvälinein pastöroidulla (esim. +70–80 °C, 10–15 min) hake-puruseoksella. Tässä menetelmässä vanhaa sukupolvea murennettiin uuteen pastöroituun seokseen puoliseptisin menetelmin ja pussit varustettiin hengittävällä suutupolla.

Puolipuhdaan ympin valmistuksessa oletetaan ennen jokaista jatkosiirrosta laaduntarkkailuksi lajipuhdauden visuaalinen tarkastus pussin ulkopuolelta ja saastuneiden pussien pois heitto. Puolipuhdaan ympin valmistuksessa koivunkantosieni valloittaa hakkeen näkyvämmällä rihmastolla ja sitoo sen tiiviimmäksi paakuksi. Kuusilahokan rihmasto ei ole yhtä näkyvää ja hake pysyy irtonaisempana. Ymppi voi silti olla riittävän puhdasta. Puolipuhdaan ympin kasvatusajaksi riitti noin 10–20 asteen lämpötilassa koivunkantosienellä noin 2–3 kuukautta, kuusilahokalla noin 3–4 kuukautta.

5.5 HAKKEEN YLEINEN SOPIVUUS SIENTEN VILJELYALUSTAKSI

Hakkeen käyttö ei ole sieniviljelyssä itsetarkoitus eikä useinkaan edullista. Puun haketus (pilkkominen muutaman cm:n kokoisiksi paloiksi) on yksi hienonnuksen välimuoto ja kompromissi, joka puolustaa paikkaansa lähinnä puolipuhteisissa kevyttiljelytekniikoissa.

Mitä suuremmissa puukappaleissa (pölkkyt, kannot) sieni kasvaa, sen paremmin se voi yleensä puolustaa ravintoainettaan kilpailijoilta. Umpipuussa se yleensä antaa satonsa hitaasti useiden vuosien aikana. Mitä hienommaksi taas puu tai muu biomassana on jauhettu, sitä nopeammin sieni voi tuottaa siitä satoa, mutta sitä herkempi viljelmä on myös kilpaileville mikrobeille.

Näistä syistä erilaisia puruksi asti hienonnettuja alustoja käytetään yleensä pastöroituina tai kokonaan steriloituina, ja tällöin panostetaan myös varsin säädeltyyn sienimöön. Myös hienonnuksen energiankulutus kasvaa sitä mukaa kuin raekokoa pienennetään, ja hyvin hieno hake voi muodostua liian tiiviiksi.

Hakkeen käytöllä sienten kevyttiljelyssä haetaan kompromisseja, joissa sieni voi hyvässä tapauksessa antaa satonsa nopeammin kuin esimerkiksi pölkkyistä kasvattamalla, alusta on paremmin sovellettavissa eri kasvatusasetelmiin (esimerkiksi pussit, laatikot, kuoppien täyttö) ja sopii käsiteltäväksi suurempana massana (esim. pölkkyjen ympärys on käsityövaltaisempaa).

Hakkeen yksi ongelma sienten kannalta on sen onteloisuus. Esimerkiksi 1–2 cm:n välimatka hakekappaleiden välillä on sienirihmalle kasvun alkuvaiheessa pitkä ylittää, ja kolojen kautta hake voi myös helposti kuivua. Tässä hankkeessa kokeiltiin hakkeen tiivistämistä sahanpurulisäyksellä.

5.6 HAKE-PURUSEOKSEN RAAKA-AINEET JA VALMISTUS

Koivunkantosienelle käytetty lehtipuuhake (suurin aine-erä) hankittiin kaikille viljelijöille keskitetysti pääosin Oripään Hakepalvelusta. Havupuuta ja pienempiä purueriä kerättiin muista lähteistä. Tilatessa keskusteltiin haketoimitajan kanssa hakkeen laatuoiveista sienille, ja päädyttiin äskettäin hakettuun haapaerään. Raekoko pyydettiin pienimmäksi, mitä urakoitsijalla oli tarjolla (palan halkaisija esim. 2–3 cm).

Puruina käytettiin vaihtelevia karkeita (esim. 2–10 mm:n lastuja, ei pölymäisiä) purujakeita, joita oli koottu esimerkiksi moottorisahauksesta ja sirkkeloönistä koetilojen kontaktien kautta. Sekä hakkeessa että puruissa havu- ja lehtipuuaines pidettiin käytännön sallimissa rajoissa erillään. Koivunkantosienelle annettiin lehtipuuaineita, kuusilahokalle (itse ympypötköä lukuun ottamatta) havupuuta.

Haketta varastoitiin yhden koetilan ulkorakennuksessa avoimessa, betonisessa lattiasiihossa, joka oli puhdistettu ennen käyttöä mutta avoin ympäristön pölylaskeumalle. Tilojen kiireiden vuoksi jatkokuljetus muille tiloille tapahtui kuukausien aikana hankkeen alkupuolella, joten hake ei ollut saman ikäistä kaikilla. Tällä ei kuitenkaan havaittu olevan kokeessa vaikutuksia.

Kokeissa käytetty hakkeen ja hienomman purun sekoitussuhteeksi valittiin pienen esikokeilun perusteella 2:1 (tilavuus:tilavuus). Nämä annosteltiin mittäämpärillä. Tarkoituksena oli lähinnä tiivistää hakkeen koloja purulla ja luoda siltoja rihmaston kulkuun sekä sopivan tiivis mutta riittävän hengittävä seos.

1–2 tuntia ennen muita töitä hake ja puru esisekoitettiin kuivana. Tämä tapahtui kätevimmin talikolla traktorin etukauhassa, joka oli laskettu maan lähelle työskentelykorkeudelle, tämän puuttuessa saaveissa. Heti esisekoituksen jälkeen seokseen alettiin laskea vähitellen kylmää vettä, ja sekoitusta jatkettiin samalla talikolla, kunnes jokainen hakepala oli nähtävästi joka puolelta täysin märkä (myöhemmin havaittiin, että seokseen voisi myös lisätä hieman tiskiainetta kastumisen tehostamiseksi). Sekoitustastian pohjalle sai jäädä vettymisen merkiksi hieman seisovaa vettä, mutta irtonaista vettä pyrittiin minimoimaan. Puhtaampiin vaiheisiin edettiin vasta, kun kuivan hakkeen käsittely oli ohi, pöly laskeutui ja seos sai seistä imemässä vettä ainakin tunnin. Pitemmätkin vettymisajat sallittiin, esimerkiksi koko työpäivän annos voitiin kastella keralla.

5.7 PUOLIASEPTISET TEKNIIKAT

Hankeessa käytetyt työtavat, toimintaympäristö ja materiaalit olivat mikrobiologisesti katsoen ”likaisia”, siis mikrobeita sisältäviä. Siirrostuksia tehtiin esimerkiksi ulkona tai puulämmitteisissä sisätiloissa. Hakkeessa oli mikrobikasvua, vaikka näkyvän homeista haketta vältettiin. Myöskään pussien tupois-

sa ei pyritty mikrobien täyteen rajaamiseen ulos. Näitä puhtauspuutteita pyrittiin kompensoimaan monilla pienillä työtavoilla, joilla mikrobikuormaa vähennetään. Näitä kutsutaan tässä ”puoliaseptisiksi tekniikoiksi”, ja esimerkiksi niiden tuloksena syntynyttä omatekoista siirrettä ”puolipuhaaksi ympiksi”.

Työt suunniteltiin siten, että kaikki kuiva hake ja puru oli mahdollisuuksien mukaan annosteltu ja laitettu vettymään ennen muiden töiden aloitusta, ettei kuivien raaka-aineiden siirtelystä nouse itiöpölyä. Samoin työt jaettiin tilanteen mukaan niin, että toiset pystyivät pastöroimaan uutta haketta tai puhdistamaan välineitä sitä mukaa kuin toiset ympärsivät tai pussittivat edellisiä eriä. Kokeen puhtausvaatimuksia mutkisti se, että desinfiointit jouduttiin riskontaminaation välttämiseksi suorittamaan jokaisen sienirodun välillä, kun todellisessa tuotannossa käytettäisiin yleensä yhtä rotua.

Itse siirrostus tehtiin olosuhteiden rajoissa edullisia aseptisiä tekniikoita soveltaen, esim. työalustaksi levitettiin traktorin perälavan tai puutarhapöydän päälle puhdas muovikelmu joka alussa sekä rihmastokantojen välillä pyyhittiin silminnähdyn puhtaaksi sekä tämän jälkeen pyyhittiin sprillä. Työvälineissä suosittiin kuumapesun kestävästä terästä tai muovia. Näitä oli koko ajan tiskattuna tarjolla kahdennettu määrä, esineiden koskettelu- ja laskupaikkoihin kiinnitettiin huomiota ja esineet sekä kädet pyyhittiin denaturoidulla sprillä (Sinol tms.) ennen jokaista käyttökertaa. Pyyhintöihin käytettiin kertakäyttöisiä paperipyyhkeitä. Jokainen osallistuja perehdytettiin alussa työtappoihin.

Työvaiheita voi huomattavasti kehittää esimerkiksi suurempiin tilavuuksiin ja ergonomisempiin tai puhtaampiin työtappoihin. Tässä haluttiin periaatteen ja matalan kynnyksen vuoksi testata ympäryksen toimivuutta kotitalousvälineillä, joita maataloilla oli ennestään tai joita voi edullisesti hankkia. Tiloille annettiin etukäteen lista varattavista tarvikkeista.

5.8 HAKE-PURUSEOKSEN PASTÖROINTI

Pastörintiastiana käytettiin noin 50 litran muovisaavia, joka työn alussa jokaisen sienirodun välillä oli pesty ja pyyhitty sprillä. Kun hake-puruseos oli kasteltu ja imenyt vettä, sitä annosteltiin saavin pohjalle vakioannos, tavallisesti 10 litraa.

Pastörointi suoritettiin kaatamalla saaviin hakeseoksen päälle juuri keitettyä, noin 100-asteista vettä sama tilavuus kuin saavissa oli haketta (esim. 10 l vettä, 10 l haketta). Saavin päälle pantiin heti kansi, että vesi säilyttäisi lämpönsä. Rautalankaan ripustetulla paistilämpömittarilla todettiin alussa, että menetelmällä hakeseoksen lämpötila nousi n. +75–80 asteeseen ja pysyi kannen alla yli 70 asteen lämpötilassa useita minuutteja. Tämän jälkeen työvaihetta toistettiin samalla tavalla lämpöä erikseen seuraamatta. Käytännön syistä myös pastörointiajat vaihtelivat erien kesken, mutta ne pyrittiin pitämään noin 10–15 minuuttia. Pitempiä hautumisaikoja ei pidetty haittana, jos työ vaati taukoa.

5.9 YMPYPÄYKSEN SUORITUS

Kun hakeseos oli pastöroitunut, kuuma vesi valutettiin maahan kannen raosta. Samaa vettä ei siis käytetty useamman erän pastörointiin.

Tämän jälkeen kun ympypäyspöydän muovipeite oli edellisestä työstä tyhjä ja desinfioitu, pastöroitu hake-erä kaadettiin pöydälle. Pöydän kallistuksella ohjattiin hakkeen jäännösveden valunta haluttuun suuntaan. Pöydällä seos levitettiin puhtaalla kauhalla, lastalla tai muulla vastaavalla työvälillä muutama cm:n paksuiseksi kerrokseksi, ja sitä käännettiin järjestelmällisesti joitakin kertoja. Tarkoituksena oli jäähdyttää seos nopeasti n. +40 asteen lämpötilaan, jossa se ei enää polta ymppeä. Tämä todettiin koskettamalla haketta välillä puhtaalla kädellä.

Heti kun hakeseos oli jäähtynyt (muutama, enintään 5 minuuttia), sen päälle murennettiin ja ripoteltiin tasaisesti kuhunkin kokeeseen sovittu ymppeimäärä. Siirre ja hakeseos sekoitettiin edellä mainituilla työkalulla järjestelmällisesti käännetty tasaiseksi, sekoituksen sivuvaikutuksena myös seoksen jäähtyminen samalla jatkui.

Kun ymppeä oli sekoitettu kasvualustaan, se annosteltiin heti mittakannulla kunkin kokeen vaatimiin pusseihin tai muihin astioihin. Näihin merkittiin huopakynillä ja tarvittaessa lisäksi metallisilla tarkistusnumeroilla kyseisen sienirodun ja kokeen tunnus.

5.10 KASVUALUSTAA PEITTÄVÄN KATEMAAN PAKSUUS JA LAATU

Jos kasvualusta sijoitetaan (joko heti tai esikasvatuksen jälkeen) maahan, yksi kriittinen muuttuja on alustan mahdollinen peittäminen. Kasvualustan, maan ja ilman raja-alueet ovat mikroskooppisten rihmastoyhteyksien synnylle paljon tärkeämpiä kuin kasveille.

Jos sieni esim. ympätään peittämättömään irrohakkeeseen, hakkeen ilmava pintakerros ainakin kesäisin helposti kuivuu. Tällöin viljelysieni pystyy kasvaamaan paremmin vasta syvemmillä hakkeessa, ja päällimmäinen hake jää sen ravintona hukkaan osaksi kilpaileville sienille. Toisaalta pintahake ei pelkkänä mekaanisena katemateriaalina ole paras mahdollinen. Se ei estä haihtumista, ei tarjoa erityisiä ravinteita, ei tarjoa suojaavia koloja alkioiden syntyyn eikä kulmikkaana myöskään jouta esiin kasvavien alkioiden tieltä.

Teknisesti helpointa olisi usein peittää hake ympäröivällä maalla. Tällaisesta nähdään luonnossa toimivia esimerkkejäkin, kun sienet kasvavat esim. maanalaisesta puunjuuresta multa- tai humuskerroksen läpi. Ympäröivän maan laatu on luonnollisesti otettava huomioon: esim. hiekka, multa ja hapan suoturvet ovat katteina hyvin erityyppisiä.

Sopiva maakerros voi hyvässä tapauksessa toimia alla olevan hakealustan osittaisena tuuli- ja kosteussulkuna, sen välien tiivisteenä, suojana mekaanisia vaurioita vastaan tai tarjota myös tuleville sienten alkioille parempia kiinnittymisalustoja. Maakerroksesta alla oleva sieni voi saada itselleen hyödyllisiä mineraaleja.

Huonossa tapauksessa maakerros voi olla niin ohut tai huokoinen, että se ei estä kuivumista, tai niin paksu, tiiviiksi kuivuva tai muuten epäsuotuisa, ettei kehittyvä itiöemä pääse helposti kasvamaan sen läpi. Maakerros voi olla niin hapan, että se hapattaa myös alla olevaa haketta, ja jos se heitetään hakkeen ja purun päälle ennen kuin viljelysieni on vallannut kasvualustan, mullan mukana voi tulla hakkeen sekaan suuri määrä nopeita kilpailijamikrobeita, jotka voittavat viljelysienien myös hakkeessa.

Lukuisten muuttujien vuoksi maapeitteen käyttö tulee kussakin viljelyasetelmassa ja kullakin sienilajilla ja maan laadulla erikseen harkita ja testata ennen kuin viljelyn mittakaavaa kannattaa kasvattaa. Jos katteena käytetään vain maata (mitä ei hankkeen perusteella suositella), maakerroksen kannattaa olla

varsin ohut (alle 5 cm, esim. 1–3 cm) ja melko kuohkea. Katteeseen voi järjestää liukuvia tai mosaiikkimaisia paksuuseroja, jolloin sieni voi jossakin määrin itse valita olinpaikkaansa suotuisaksi.

Hankkeen tulosten perusteella (ks. toisaalla) katteeseen kannattaa sisällyttää ainakin koivunkantosienellä runsaasti hennompa organista ainetta, kuten järviruokoa tai muiden ruohokasvien korsia, joka saa esikasvatuksen aikana lahota viljelmän päälle. Tällaisen katteen on oltava paksumpi, ja multaa ei ehkä kaivata lainkaan. Myös lehtikarike saattaa toimia, ja ympin levittämistä hie-
man myös kateaineen sisään kannattaa kokeilla.

6 HANKKEESSA SAADUT VILJELYKOKEMUKSET

Eri tekniikoita käsitellään tässä luvussa edeten umpinaisemmasta puusta jauhetumpaan sekä näiden sisällä likaisemmasta tai karkeammasta menetelmästä tarkemmin säädeltyyn. Esitys ei ole tieteellisen tarkka. Kokeiden yksityiskohdista annetaan paikoin yleisluontoisesti, koska tiloilla tehtiin käytännön syistä erilaisia kompromisseja: lukumäärät eivät esimerkiksi ole tiedossa tai hoidossa tai seurannassa oli katkoja. Tarkoitus on tässä antaa vain yleiskuva kunkin menetelmän piirteistä. Tämän katsauksen pohjalta jatkokehitystä voi yksittäisillä maataloilla tai mahdollisissa tulevilla hankkeissa suunnata oleellisimpiin kohtiin.

6.1 TARTUTUS LUONTAISEN LAHOPUUN PALOISTA UUTEEN PUUHUN

Menetelmä yleisesti

Ehkä kaikkein yksinkertaisin viljelytapa itiöiden levitystä lukuun ottamatta on tartuttaa sieni uuteen kasvualustaan entisestä lahopuun palasesta. Uutta kasvualustaa ei tässä puhdisteta millään tavalla.

Siirteenä voidaan käyttää joko aiemmasta viljelystä jäänyttä lahopuuta tai luonnosta löydettyä puuta, jonka voidaan eri perusteilla olettaa olevan juuri kyseisen sienilajin valtaama. Etenkin luonnonpuuta käytettäessä on hyvin todennäköistä, että mukaan tulee muitakin sieniä.

Siirrekappaleet voidaan saattaa uuden puun kanssa yhteyteen monin tavoin ja halutun kokoiseksi pilkottuina. Mitä pienempiä ja monilukuisempia ympärikkappaleet ovat, sitä useammasta kohdasta tarttuminen tapahtuu.

Suoritus tässä kokeessa

Pienen tartutuskokeen teki talkootyönä hankkeen ulkopuolinen, sieniä harastava puuseppä.

Siirroksena käytettiin kantojyrsinnän sivutuotteena syntyneitä epämuotoisia kalikoita ja suuria säleitä valkolahoisesta lehtipuun (ilmeisesti vaahtera) kanta, jossa oli ennen jyrsimistä todettu runsas koivunkantosien kasvu. Kanto oli sama, josta tämän kokeen rotu numero 2 oli eristetty.

Puolivarjoisassa, savimultaisessa puutarhassa kaivettiin maahan noin 30–40 cm syvä, joka suuntaan noin 30–40 cm leveä kuoppa. Lähelle varattiin täyte- maaksi entisen mullan lisäksi myös hiekkaa. Tuoreita, kuorellisia koivukalikoita halottiin erilaisiksi klapeiksi siten, että ainakin yhdelle sivulle tuli paljasta puuta ja toiselle jäi kuori. Kalikoiden kuorta voitiin myös vahingoittaa vain kapeasti yhdeltä sivulta teräaseella.

Kunkin ympyripuusäleen ympärille niputettiin tiiviisti narulla muutamia klapeja siten, että niiden haavapinta painui kiinni ympyripuuhun ja kuori ulospäin. Niput laitettiin kuoppaan pystyyn. Välittömästi nippujen ympärille ja nippujen väliin painettiin tiivisti ohut kerros hiekkaa ja tämän ulkopuolelle samaa maata, jota kuopasta oli poistettu. Kuoppa kasteltiin, tiivistettiin ja jätettiin hoidotta.

Noin vuoden kuluttua nippujen ulkopuolelle, entisten puiden ulkosyrjään kiinni, kiilattiin maahan uusia tuoreita (tarpeen mukaan alapäästä terävempiä) koivuklapeja entistä asetelmaa purkamatta, ja maa tiivistettiin tarvittaessa uutta maata täydentäen.

Havainnot tässä kokeessa

Koivunkantosieni tarttui lahoppuusta nipun tuoreisiin puihin ja tuotti ainakin kahdesti useita kymmeniä itiöemiä. Se tarttui ensin tartutetuista puista myöhemmin myös niihin puihin, joita lyötiin maahan jälkeinpäin, ja tuotti näidenkin ympärille satoa. Sienten määriä ei laskettu tarkemmin.

Pohdinta

Idea oli levittää ruokasienen rihmastoa kasvullisessa muodossa, rihmastona, suoraan puusta puuhun, likaisissa luonnonoloissa. Periaate onnistui, vaikkei määriä tässä harrastuskokeessa pyritty mittaamaan.

Klapien haavan tarkoitus oli tarjota sienelle tarttumisreitti edellisestä puusta. Puun pintaan jätetyn tuohen tarkoitus oli pitää puussa kosteutta ja suojata puuta kilpailevilta mikrobeilta. Hiekan tarkoitus oli tarjota tarttumisen alun ajaksi hieman vähämikrobisempi maa kuin alkuperäinen multa ja ilmavoittaa samalla hieman kuopan maata. Erot näillä mailla olivat kuitenkin pienet, ja koe tulisi toistaa useilla eri maalaaduilla muunnellen. Tarpeettomia ilmatiloja klapien väleissä tulee välttää.

Koska ruoko ja muut oljet ovat olleet joissakin muissa kokeissa hyödyksi, kannattaisi myös testata ruoko- tai olkisilpun käyttöä klapeja ympäröivän maan seassa. Myös koko istutuksen voi perustamisen jälkeen peittää n. 5–10 cm:n paksuudelta ruo'olla tai oljella. Katteen annetaan lahota koskematta paikalleen, tai sitä lisätään ja tiivistetään esimerkiksi kerran vuodessa ennen talvea.

Menetelmä on yksikertaisuudessaan kiinnostava. Puhtaita vaiheita ei tarvita ja työkaluiksi riittää kirves ja lapio. Myös naruniputuksen pois jättöä voi kokeilla. Tällöin uudet puut kiilataan suoraan maahan lahoppuun ympärille.

Eri muunnelmina voi jatkossa kokeilla, kuinka monta siirrostussukupolvea on mahdollista jatkaa. Periaatteessa tämä voi onnistua jopa vuosikymmeniä, ja viljelmää voi kasvattaa esim. laajenevana renkaana tai etenevänä jonona. Ympyrinä voi käyttää paitsi luonnon lahoppuuta, myös muiden viljelmien satoa tuotaneita pölkkyjä, niistä pilkkottuja ympypisäleitä tai kalikkamuotoon valmiiksi tehtyjä ympypuita (vrt. ”vinopölkky”).

6.2 VILJELY PUIDEN KANNOISSA

Menetelmä yleisesti

Kantoviljelyssä sieni siirrostetaan vastakaadetun puun kanton. Kanto jää maahan paikalleen, ja sienien on tarkoitus vallata näkyvän kannon lisäksi myös sen juuria ja lahottaa nämä vähitellen, esimerkiksi 10 vuoden kuluessa samalla sienillä tuottaen. Kantoviljelmät tehdään usein metsään itsestään toimeen tule-

viksi, mutta sopivien kulkureittien varrella myös niiden kastelu, varjostus tai muu sienikasvun tukeminen on mahdollista. Kantoviljelmien etuja ovat mm. hyvä vesitalous pitkien juurikanavien kautta sekä maan ravinteiden ja huokoisuuden säilyminen. Kantoviljelelmä ei ole koskaan täysin yksilajinen, vaan sen lahopuusta muodostuu viljely- ja luonnonsienten mosaiikki.

Menetelmästä on monia muunnelmia. Yksi tärkeä valinta on kantoviljelmän ympäystapa ja siinä käytettävän ympin määrä. Tavallisin vaihtoehto on murennettavan puruympin levitys kannon sahauspinnalle ja sahauskiekon sijoittaminen painon avulla sen päälle kosteussuluksi. Myös poratappeja, nestemäisiä itiösuspensioita tai puuromaisia ymppejä on käytetty. Muunneltava asia on myös se, suljetaanko ympäyssauma kelmulla tai jollakin irtoaineella ja se, miten se tehdään. Jos viljeltävä sienilaji menestyy vailla rihmaston maakonaktia, myös kannon pituutta voidaan kaataessa muunnella – jopa pari metriä korkeaksi ”pötkelöksi”. Ympäyksen vuodenaika vaikuttaa rihmaston alkuunlähtöön, vaikka yksityiskohdat siitä tunnetaan heikosti. Puun laji ja paksuus vaikuttavat siihen, mitkä lajit tulevat viljeltävinä kyseeseen. Ympärille jäävä metsä vaikuttaa viljelmän menestymiseen mm. tuulensuojana ja varjostajana.

Suoritus tässä kokeessa

Kantokokeita tehtiin sekä koivunkantosienelle että kuusilahokalle. Koivunkantosienelle käytettiin koivua ja kuusilahokalle kuusta.

Koivujen kantoviljelmät tehtiin vuoden 2013 kesäkuun alussa hikevällä, ojitetulla, tasaisella hietamaalla olevaan nuoreen, muutenkin ensiharvennusikäiseen koivikkoon. Kokeeseen käytettyjen kantojen halkaisija vaihteli noin 8–12 cm. Niihin jätettiin juurenniskan yläpuolelle ainakin 10 cm kantoa. Kannon korkeuden määrittely on yleensäkin suhteellista, koska kantojen tyvi on kartiomainen. Kantojen ympäysspinnat olivat usein n. 30 cm:n korkeudella tasaisesta maasta, koska koivujen tyvillä oli mättäitä. Lisäksi kustakin kannosta katkaistiin n. 3–4 cm paksu katekiekko. Koe tehtiin sieniroduilla, joiden kantatunnukset olivat 1, 2A, 4A ja 4T, joista saman rodun kanta A oli kantakoelmassa tallennettuna noin vuoden vain agarille, kanta T taas oli talletettu agarille jossa oli puutikkuja. Kullakin rodulla ympättiin neljä kantoa, joista puolet oli kaksihaarisia kantoja. Kannot erittivät vielä mahlaa. Toinen vastaava kantoerä ympättiin myöhemmin kesällä, jolloin mahlaa ei enää mainittavasti tullut.

Puhdasta leppäpurusta tehtyä ymppeä levitettiin sahauspinnalle n. 1–2 cm:n paksuudelta, ja sen päälle asetettiin kivipainon alle sahauskiekko. Sauma peitettiin kosteussulun ja muun suojan vuoksi esikasvatusvaiheen ajaksi läpinäkyvällä kiristemuovilla. Kannoissa käytetty sienirotu merkittiin tussilla kiekon päälle sekä kannon ympäri sidotuilla numeroiduilla metallilevyillä.

Kahden kuukauden esikasvatuksen jälkeen kiristemuovit poistettiin. Katelevyt sekä kivet jätettiin paikoilleen. Kantoja ja niiden vesomista havainnoitiin muun seurannan ohessa viikoittain.

Kuusen kantoviljelmät tehtiin muuten kuin edellä, mutta paikkana oli tasaisella, ojitetulla savimaalla oleva varjoisa mustikkatyypin tai hieman sitä rehevämpi kuusikko. Tässäkin metsässä oli tarkoitus tehdä harvennusta. Kokeessa käytettyjen kantojen halkaisija oli noin välillä 10–15 cm. Muuten kuusen kantoviljelmien kanssa toimittiin kuin edellä koivulla. Esikasvatusaikaa kiristemuovit paikallaan jatkettiin hieman pitempään. Kuusilahokasta käytettiin neljää eri rotua (kantatunnukset 17, 18, 20, 21), neljällä toistolla rotua kohti. Kahdeksan kantoa ympättiin heti kaadon jälkeen, toiset 8 muutaman viikon viipeellä kaadosta.

Kumpikin kantoviljelypaikka oli sen verran etäällä pelloista, että avomaalta tuleva tuuli tai auringonpaiste ei vaikuttanut oleellisesti kokeeseen. Ensimmäisen kasvukauden kesä oli kuitenkin Varsinais-Suomessa hyvin kuiva ja luonnonsienten sadolta harvinaisen heikko, mikä vaikutti yleisesti olosuhteisiin ainakin puun ja maan rajapinnassa.

Vapaaehtoisella hankkeeseen kuulumattomalla maatilalla Pohjois-Karjalassa ympättiin jo vuoden 2012 syksyllä harrastusluonteisesti koivunkantosientä kahteen järeään (halkaisijat yli 70 cm) pihakoivun kanton. Käytössä oli vain aiemmasta tutkimuksesta yli jäänyttä, jo elävyydeltään epävarmaa ymppeä. Kannoista sahattiin kiekot kuin edellä, mutta koska moottorisahan terä ei ulottunut helposti koko kanton, kiekot tehtiin kannon vastakkaisille puolille vajaan puoliympyrän muotoisiksi, ja niiden väliin jäi lyhentämätön, ymppeämätön kaistale.

Havainnot tässä kokeessa

Hanketiloilla todettiin kummankin sienen rihmastojen voivan kiristemuovin alla sekä sen poiston jälkeen silmävaraisesti arvioiden hyvin. Kannoissa ei havaittu minkään kilpailevan lajin itiöemiä tai viljelysienestä silmiinpistävästi poikkeavaa rihmastoa. Noin 1,5 vuoden seuranta-aikana, ympypäyksestä luki- en kahden kesän ja niiden välisen talven jälkeen, sen paremmin koivun kuin kuusenkaan kannot eivät varsinaisilla koetiloilla ehtineet vielä muodostaa itiö- emiä.

Ulkopuolinen järeisiin koivunkantoihin tehty koe ehti aloittaa itiöemän muodostuksen, kun näillä oli kulunut ympypäyksestä aikaa kaksi kokonaista vuotta (kaksi talvea ja kaksi kesää). Lakkeja muodostui kannon ja sen päälle jätetyn sahauskiekon raja-alueelle ympypisauman ympäristöön, ei vielä kannon tyvelle. Lakkeja oli pinnalla melko laajalla alueella, mutta vielä niukasti.

Nuorissa koivunkantokokeissa tehtiin sivuhuomio, että monissa sienellä ympätyissä kannoissa kaadon jälkeen tyvestä syntyneet ohuet vesat alkoivat alun pienen kasvupyräyksen jälkeen noin puolimetrisinä vääntyillä ja lopulta kuolivat.

Kuusikokeessa joidenkin kantojen tyville ilmaantui perustamista seuravana keväänä vaaleita purukasoja, ilmeisesti merkinä havutikaskuoriaisesta (*Trypodendron lineatum*). Hyönteisjälkien määrä ei kuitenkaan poikennut metsän muiden kantojen ym. satunnaisen puutavaran määristä.

Pohdinta

Kantojen ymppäys kiekkomenetelmällä ei muodostanut tekovaiheessa teknistä ongelmaa, kun tekijöillä oli moottorisahan käytöstä hyvä kokemus. Kiristemuovin, katekiekon ja painon käyttö näytti silmävaraisesti suovan rihmastolle hyvät olot, vaikka tuloksellisuus varmistuu vasta myöhemmissä sadossa. Koivunkantosien viljelyn saksalaisen uranuurtajan, Walter Luthardt'n kokemusten mukaan kiekkoja ei pidä naulata kiinni, koska talvella jäätyvä ja sulava ympypisauma voi kohottaa naulatunkin kiekon koholle, ja naula estää sitä laskeutumasta takaisin. Ympin paksuudeksi riittänee noin 1 cm, kunhan kerros on tiivis ja yhtenäinen. Ymppäystavalle on kehitettävissä muunnelmia, joissa maatumattomasta kiristemuovista voidaan luopua. Tämä vaatii jatkotestausta.

Kokeessa alettiin saada havaintoja siitä, miten kauan sienien täytyy saada tunkeutua kantoon ja pehmittää sitä ennen kuin se voi muodostaa satoa näin suuressa umpipuumassassa. Kokeen niukat havainnot viittaavat siihen, että puoli-toista vuotta on ainakin epäsuotuisina vuosina liian vähän, mutta kaksi täyttä vuotta voi hyvissä oloissa riittää. Satoa saatiin vasta erittäin vähän näytteeksi siitä, että ymppeäys sinänsä onnistuu.

Tämä toisen vuoden arvio kannon tarvittavasta ”pehmitysajasta” on hyvä alku, mutta vielä virheille altis. Yksi kriittinen kysymys on, missä vaiheessa sieni kykenee missäkin tapauksessa muodostamaan pysyvän rihmastoyhteyden puuaineksesta maahan mineraalien vaihtoa varten. Tältä kannalta ymppeäys korkealle kannon päälle, ei välttämättä ole paras tapa. Toinen avoin kysymys on, miten innokkaasti kukin sienilaji keskittyy uuden puuaineksen, kuten syvälle ulottuvien juurten, valtaamisen ennen kuin se pystyy suuntaamaan energiaansa uusien lakkien tuotantoon.

Kirjoittajan omissa maastohavainnoissa koivunkantosienien monet kasvukannot ovat vähintään pinnasta kovia, mikä ennakoi pääsadan alkavan noin 3–4 vuodessa kaadosta. Tästä eteenpäin se voi Veikko Hintikan tutkimusten mukaan melko nuortenkin puiden kannoissa jatkua jopa 10 vuotta. Kirjoittajan sisäkokeissa irtonainen umpipuu sinänsä alkoi hyvissä oloissa itiöidä alle vuodessa.

Kantoviljelyn kehityssuuntia ovat esimerkiksi ympin ja sen mahdollisten lisäaineiden koostumus, ympätyn sahauspinnan ja kannon ympäristön biohajoavat kateaineet sekä nopeammin maahan ehtivien ”vastaymppeiden” teko maan rajaan, esimerkiksi kiilatun ”vinopölkyn” tyyppisin menetelmin. Termillä vastaymppeä viitataan tässä siihen, että tämä siirre toimii puolustusrintamana maan mikrobeja vastaan, ja toisaalta sen rihmasto tulee suuremman siirremäärän rihmastoja vastaan alhaalta päin.

Kantoviljelmät eivät ole patenttiratkaisu suurilla metsäaloilla käytettäväksi. Niillä on mm. erilaiset laaduntarkkailuongelmat kuin intensiivisemmällä viljelmillä. Luonnon mosaiikkimainen monimuotoisuus on otettava huomioon, ja sitä on myös tietoisesti tuettava sienten metsäviljelyssä. Monimuotoisuus toimii myös puskurina haittaeläimiä vastaan. Koko metsäluonnon hyödyntäminen mikrobien suuruusluokassa, ”rihmastotason puupelto”, ei toimisi käytännössä mutta aiheuttaisi haittaa. Hallitut sieniviljelmät sopivat steriilialustoille sisätiloihin.

Kuusikokeissa nähty havutikaskuoriainen voidaan ajatella kuusilahokkaviljelmän kilpailijaksi, koska tämä hyönteinen viljelee kuljettamiaan ns. ambrosiasienten rihmastoja (Oranen 2013). Vaikutus näiden erityyppisten sienten välillä lienee kuitenkin käytännössä vähäinen, kun otetaan huomioon epäpuhtaan menetelmän luontainen vaihtelu ja se, että tikaskuoriainen valtaa kannosta vain pienen tilavuuden.

6.3 PÖLKKYVILJELMÄT METSÄMAASSA

Menetelmä yleisesti

Vasta kaadettu, yleensä melko ohut (halkaisija esim. 7–12 cm), kuorellinen puupölkky siirrostetaan sienellä ja istutetaan maahan. Paikallaan pysymisen varmistamiseksi sekä rihmaston maakontaktin ja kosteusolojen edistämiseksi pölkky haudataan alasyrjältään osittain maan tai ainakin karikkeen peittoon.

Muunnelmia

Tässä kokeessa pölkkyt olivat pitkällään, mutta myös pystyasento on mahdollinen. Ymppäystapoja on useita, esimerkiksi siirrostappien lyönti porareikiin, kiekkojen sahaaminen päistä sekä koko pölkyn matkalle tehdyt ymppäysviillot. Ympätty kohta pyritään yleensä peittämään kosteussululla, joka voi olla mehiläisvaha, muovikelmu, irti leikattu puukiekko sellaisenaan tai pölkyn oma paino maata vasten. Puun kiinnitys maahan voidaan myös varmistaa metallisinkilällä tai muulla vastaavalla. Kasvupaikan valinnalla voidaan vaikuttaa tulokseen.

Suoritus tässä kokeessa

Lehtipuukokeiden paikkana oli maaperältään hikevä nuori harvennuskoiivikko. Vajaan 10 cm:n paksuisia, noin 50 cm pitkiä tuohellisia, koivuisia pyöröpölkkyjä tehtiin vuoden 2013 kesäkuun alkupuolella moottorisahalla puiden kaadon yhteydessä. Ympäpi oli leppäpuruna. Neljä syvydeltään n. 1/3 puun halkaisijasta olevaa ymppäysviiltoa tehtiin kaatoon käytetyllä moottorisahalla poikittain puun samalle puolelle. Teräketjuun käytettiin kasviöljyä. Laitimaiset viillot olivat muutaman cm:n etäisyydellä päistä, ja niiden väliin tehtiin tasavälein kaksi muuta koloa. Kolot täytettiin tiiviisti ympäpiurulla, noin 5 dl/pölkky. Esikasvatusta muualla ei tehty.

Tasaisiin maastokohtiin raavittiin kuokalla matala pölkyn pituinen ura, jotta rihmastoyhteys myös mineraalimaahan helpottuisi. Pölkky vieräytettiin uraan siten, että ympikkolot painuivat maata vasten ja muuta kosteussulkua ei tarvittu. Osaan kokeista lisättiin pölkyn alle myös vastaymppeä, 5 dl purua ja 5 dl hiekkaa. Poistettu maa palautettiin tiiviisti pölkyn ympärille pitämään puu paikallaan ja olot tasaisina. Pölkkyt hautautuivat noin puolet paksuudestaan. Sienirotuja testattiin neljä, joista kaksi oli samaa rotua eri tavoin säilytettynä (1, 2A, 4A, 4T). Pystyyn jääneet koivut varjostivat paikkaa kohtalaisesti, mutta viljelmiä ei mitenkään hoidettu.

Kuusilahokalla tehtiin vastaava koe kahdeksalla kuusipölkkyllä. Paikkana oli sama kuusikko kuin kuusen kantokokeissa. Koe perustettiin vuoden 2013 lokakuussa kaikilla neljällä lahokkarodulla, kaksi toistoa/rotu. Teräketjussa käytettiin mineraaliöljyä.

Havainnot tässä kokeessa

Menetelmä toimi koivunkantosienellä erittäin hyvin. Satoa ei saatu vielä ensimmäisenä (kuivana) kesänä, mutta noin vuoden ja kuukauden päästä perustamisesta vuoden 2014 heinäkuusta lähtien pölkkyt alkoivat tuottaa melko runsaasti hyvälaatuisia sieniä. Rotu 4 tuotti satoa keskikesästä lähtien ainakin kolmena erillisenä satoryöppynä, rodut 1 ja 2A vain kerran syyskuun puolivälissä.

Sienet muodostuivat tiiviiksi kimpuiksi lähinnä pölkkyjen päihin, jokunen myös pölkyn syrjille. Usein saman pölkyn molemmat päät antoivat sieniä, mikä kertoo siitä, että viljelysieni oli vallannut puun hyvin ja myös maarihasto oli kunnossa. Sato oli koko kauden hyväkuntoista ja vaihteli tyypillisesti 20–50 kpl/pölkky/satokerta.

Kuusilahokkapölkkyt eivät ehtineet aloittaa sienten tuottoa hankeajalla (yksi vuosi syksystä syksyyn).

Pohdinta

Pitkällään makaava pölkky on kiinnostava asetelma hoitamattomaksi metsäviljelmäksi. Menetelmässä ei ole maastossa mitään puhtaita vaiheita, kun ympäristö on laadukasta ja puu äskettäin kaadettua. Välineeksi riittää sama saha kuin puun

kaatoon, ja kaapimiskuokan voi tehdä esimerkiksi paikalla puusta. Toispuoleisella ympäristävällä kiristemuovia tai muuta vastaavaa hajoamatonta ainetta ei tarvita.

Ensimmäinen hankekesä oli seudulla kuuma ja kuiva, jälkimmäisenä vuonna alkukesä oli kuiva ja alkusyksy sateinen. Tämä heijastui muihinkin kokeisiin. Sadon viipymiseen toiselle vuodelle ei tarvitse olla tässä erityistä syytä, vaan se voi heijastaa tämänkokoisen puumäärän normaalia alkuviivettä ulkona. Suoraan istutuspaikalle tehtävänä pölkkyviljelmiä ei sisällä erillistä säädelyä esikasvatusta, mikä viivästyttää alkuunlähtöä esim. vinopölkkyihin nähden arviolta parilla kuukaudella. Suotuisana vuonna ja/tai vielä varhemmin keväällä tehtynä myös ensimmäisen syksyn sato tuntuu kasvihuonekokeiden perusteella mahdolliselta.

Sadon jatkumista ei hankeaikana ehditty selvittää loppuun. Pölkyn mitoista ja paikasta riippuen tämä voi olla esimerkiksi 2–4 vuotta. Kasvupaikan valinta vaikuttaa pölkyn pysyvyyteen ja maakontaktin syntyyn (esim. kivikon päällä oleva kunta kuivuu helposti tai pölkky jää keikkumaan). Menetelmälle sopinee parhaiten hienojakoinen muttei aivan savinen maa. Pieni määrä ruokosilppua uran pohjalla, paksumpi ruokokerros koko puun päällä sekä muut asetelmaa parantavat keinot ansaitsevat kokeilua.

Vaikka kuusilahokkapölkkyt eivät vielä vuodessa itiöineet, rihmaston ja puiden siististä kunnosta päätellen puun ”pehmitys” kuitenkin etenee niissä aiotulla tavalla, eikä näkyviä kilpailijasieniä todettu. Kuusilahokka tiedetään hitaammaksi lajiksi, jonka sato keskittyy loppusyksyyn.

6.4 PÖLKKYVILJELMÄT SAMMALPINNALLA

Menetelmä yleisesti

Menetelmä on vastaava kuin pölkky metsämaassa, mutta maata ei kaiveta. Sen sijaan elävä rahkasammalkerros tai muu sammalmatto antaa pölkylle sivustatukea ja kosteutta. Viljelmän kuluessa sammal jatkaa pituuskasvua, jolloin puu uppoaa siihen vähitellen syvemmälle. Menetelmä liittyy myös kevytviljelyn käyttömahdollisuuksiin suomaastossa.

Muunnelmia

Esimerkiksi ympypäystapoja on useita (ks. luku ”Pölkkyviljelmät metsämaassa”). Pystyasettelussa on huomioitava sammal- ja turvepeitteenpaksuudet sekä mahdollisen seisovan veden taso, koska pölkky voi leikata näitä. Jos sammalpeite ulottuu metsäojan seinämille, pölkyn voi asetella esimerkiksi vinosti pystyyn nojaamaan koko pituudeltaan ojan seinämään. Seisovaa vettä on vältettävä, ja rihmastolle taataan sen tarvitsemat ravinteet esimerkiksi kosketuksella mineraalipitoiseen veteen tai maahan.

Suoritus tässä kokeessa

Kokeessa istutettiin pistokokeena kaksi pölkkyä ja sienilajina oli koivunkantosieni, rotu 4T. Puun mitat ja ympypääminen olivat kuin luvussa ”Pölkky metsämaassa”. Istutuspaikaksi valittiin aurinkoisella paikalla oleva hiekkainen, vanha ojanpohja, jossa kasvoi luontaisesti n. 10 cm paksu matto korpilahkasammalta. Oja sijaitsi mäntymetsän ja metsätien välissä. Ojan pohjalla ei ollut seisovaa vettä.

Pölkkyjen kokoiset halkiot avattiin käsin rahkasammaleeseen. Sammal pyrittiin pitämään pystysuunnassa ehjänä ja elävänä. Pohjalla sammalten tyvimattoa hieman viillettiin puukolla auki, että pölkyn ja hiekkamaan välille voisi syntyä rihmastoyhteys. Pölkkyt kieräytettiin ympit alaspäin halkioon, johon oli ripoteltu hieman ymppiä. Elävä sammalpeite taivutettiin takaisin pölkkyjä vasten. Viljelmää ei hoidettu.

Havainnot tässä kokeessa

Pölkkyistä saatiin yksi sienisato toisen vuoden syksyllä. Sienet olivat hyväkuntoisia ja tavallista suurempia, ja niitä muodostui noin 15–20 itiöemää pölkkyä kohti. Samalla sienirodulla kuivalla maalla saadut aiemmat kesäsadot jäivät pois ja itiöemiä oli vähemmän kuin kuivalla maalla. Itiöemien koko ja hyvä laatu kompensoi osittain niiden vähäisempää lukumäärää.

Pohdinta

Koe osoitti, että pelkkä rahkasammalkin kelpaa ainakin mineraalimaan päällä sienipölkyn mekaaniseksi tueksi ja kosteuslähteeksi. Sadon viivästyminen viittaa siihen, että samalla kun sammal säilytti paikalla kosteuden, se myös viilensi puuta, jolloin lämpösumma kertyi hitaammin. Alusta oli varsin ravinneköyhä ja hapahko, mutta nähtävästi riittävä mallikkaiden itiöemien muodostumiseen.

Itiöemien koko ja määrä viittaavat siihen, että sienellä oli tässä asetelmassa vaikeuksia muodostaa menestyviä alkioita. Rihmasto voi hyvin, mutta sen ravinto kohdistui kullakin satokerralla muutamaamaan sieneen niin, että ne paisuivat. Puun ja rahkasammalen välipinta saattoi olla ainakin nyt lahoamisen alkuvaiheessa olosuhteiltaan liian jyrkkä.

Kokeen tulokset viittaavat siihen, että umpeutuvat metsäojat sekä havumetsien korpilaikut ovat mahdollisia sieniviljelypaikkoja. Jatkossa kannattaa kokeilla asetelmia, joissa puu painetaan nojalleen ojan seinää vasten ja imee vain alaosallaan vettä sammalesta. Puun, sammalen ja pohjamaan väliin kannattaa kehittää huokoisia, liukuvia rajoja esimerkiksi ruoko- tai olkisilpulla. Myös vahvempi kosketus pohjamaahan voi olla eduksi.

Hieman paksummassa korpiturpeessa mineraalien saantia voi varmistaa pystyllä, turpeen läpi tunkeutuvalla pölkylä (ks. ”Vinopölkyt”), lisäämällä sopivia ravinteita istutuksen yhteydessä tai keskittämällä istutuksen suon ravinteisiin reunaosiin. Maastohavainnot eivät tue koivunkantosienen istutusta happamille, ravinneköyhille turvepinnnoille.

6.5 MAAHAN HAUDATUT OKSAT

Menetelmä yleisesti

Periaatteena on käyttää puiden tuoreita lehdellisiä (havupuilla neulasellisia) oksia sienten kasvualustana suoraan maahan sekoitettuna.

Menetelmän esikuvana ovat todelliset tapaukset, joissa esim. kuusilahokkaa on kasvanut hiekkaisella mäntykankaalla mineraalimaahan sotkeutuneilla kuusenoksilla, kun havuja on aiemmin savotassa jäänyt tai tietoisesti lisätty metsäkoneiden märkien ajourien täyteaineeksi.

Maahan sotkettavien oksien joukkoon lisätään siirrettä, josta haluttua sienilajia pääsee leviämään oksiin. Kosteuden ylläpitämiseksi ja olojen tasaamiseksi oksat pyritään sekoittamaan sopivalla joutomaalla tai hakkuualueella pinta- maakerrokseen, josta niitä saa pilkkottaa paikoin esiin. Irti maasta jääneet oksat pyrkivät kuivumaan ja lahoamaan muiden sienten suihin.

Oksat pyritään maanpinnan alla saamaan ristikkomaisesti kiinni toisiinsa, että sieni voi siirtyä uusiinkin oksiin. Suurimmalta osin kuitenkin maa ympäröi tiiviisti jokaista oksaa erikseen. Maan voi ympäätämisen jälkeen tiivistää esim. ajamalla sen yli traktorilla. Jonkin verran konevoimaa on hyvä olla käytössä, että oksat saadaan helposti maanpinnan alle.

Menetelmää voidaan verrata oksien viljelyyn nurmen alla, mutta oksia ei niputeta eikä kääritä. Niiden päälle ei pyritä tekemään nurmikenttää, eikä paikkaa hoideta.

Suoritus tässä kokeessa

Menetelmää testattiin vain lyhyesti muiden kasvatusten sivussa. Sahuutöihin käytetylle, maaperältään hietavaltaiselle, melko aurinkoiselle joutomaalle puskettiin vuoden 2013 loppukesällä traktorilla 20–30 cm syvä ja 2 × 2 m leveä syvennys. Siihen ladottiin muusta käytöstä yli jääneitä kuusen oksia. Päälle ja sekaan ripoteltiin kuusilahokan ymppipuraa ja oksat peitettiin jälleen ohuelti maalla. Paikka jätettiin hoidotta.

Havainnot tässä kokeessa

Koe ei ehtinyt hankeaikana tuottaa satoa. Rikkaruohoja ei haittaavasti ehtinyt muodostua. Varsin kuivina hankekesinä kokeen pintamaa kärsi ajoittain kuivuudesta.

Pohdinta

Kokeen negatiivinen ensimmäisen vuoden tulos voi selittyä kuusilahokan muissakin kokeissa huomattavalla hitaudella ja tässä ehkä tarpeettoman paksulla, sittemmin kuivahtaneella maakerroksella. Toisaalta maan monimikrobisuudesta ja oksien harvasta sijoittelusta seuraa muutenkin vaihtelua.

Onnistuessaan menetelmän etuna on sieniviljelmän perustaminen halvasta oksajakeesta edullisin keinoin esimerkiksi metsänharvennuksen yhteydessä ja samoja koneita hyödyntäen.

Paikan valinta esimerkiksi kosteuden ja maalaadun suhteen sekä tekotapa vaikuttavat asiaan. Jatkokokeiluissa kannattaa tehdä myös liukuvasti vaihtettavia asetelmia (vähittäin madaltuva kuoppa, jatkumo kuivasta kosteaan jne.), jolloin parhaat piirteet täsmentyvät.

Ehjää metsänpohjaa juurineen ei ole järkevää tähän käyttöön rikkoa. Metsämaalle sopivat paremmin erilaiset maan pinnalle tehtävät aumat. Upotustapaa voi kokeilla esimerkiksi varjopuuston katveeseen jääville ja hieman tiikkuvettä johtaville paikoille, jotka tulevat muutenkin koneen mylläämiksi, tai vanhoihin ojiin tai muihin painumiin, joita on tarkoitus samalla täyttää.

Menetelmään kuuluvia ongelmia ovat mm. ympin saaminen kyllin tasaisesti kosketukseen oksien kanssa, ja ympimäärän taloudellinen suhde oksan kokonaisbiomassaan ja satoon. Omatekoinen, puolipuhdas ymppi tarjoaa tähän halpoja mahdollisuuksia. Ainakin koivunkantosienellä ruokojen sekoitus oksiin (lehtipuuta) voi olla avuksi.

6.6 VILJELY OKSA-AUMOISSA TAI -PENKEISSÄ

Menetelmä yleisesti

Tarkoituksena on hyödyntää sieniviljelyyn kaikkein ohuimpia puujakeita, kuten oksia, latvoja ja nuoria vesoja lehtineen, tuoreeltaan kaadon jälkeen. Näitä ei hienonnetta muuten kuin katkaisemalla haluttuun auman pituuteen. Menetelmässä tähdätään siihen, että viljelmää ei hoideta ja että sen voi perustaa metsään myös kaukana asutuksesta.

Olisi eduksi, jos oksien luontaisella ohuudella voidaan korvata puun haketus, eli sienirihmastolla on oksissa lyhyt tunkeutumismatka ympistä kaikkiin aineksen osiin. Toisaalta oksien kuori on luontainen este. Kuorella sekä lehdillä on myös suuri itiökuorma ja voimakas muiden sienten kilpailu.

Ei tiedetä, miten hyvin koivunkantosieni etenee kuorenläpäisykohdista oksien pitkittäissuunnassa, kun luonnossa on myös kilpailemassa ohuisiin oksiin paremmin erikoistuneita sieniä. Ennalta nähtäviä haasteita ovat myös sopivan

oksamassan pakkaaminen riittävän tiiviisti riittävän vähällä työllä, sienen riittävä kosketus maahan mineraalien saamiseksi sekä korkeamman auman huokoisen pintaosan kuivumisriski.

Muunnelmia

Viljelytavassa on muuntelun mahdollisuuksia esimerkiksi oksapenkin mitoissa, penkin mahdollisissa täyteaineissa sekä sen sitomisessa ja tiivistämisessä paikalleen. Jos käytössä on esim. energiapuun tekoon vesoja paalaava kone, tämä antaa sitomiseen uusia ulottuvuuksia ja mahdollisuuksia laitteiden tuotekehitykseen.

Suoritus tässä kokeessa

Kokeet perustettiin 10.6.2013 samaan nuoreen harvennuskoivikkoon kuin koivun pölkky- ja kantokokeetkin. Puuna käytettiin muista kokeista yli jäänyttä latvaa ja oksaa.

Alun perin harkittiin myös pyöreiden oksanippujen (sisältä ympättyjen keino-tukkien) tekemistä narun avulla, mutta tämä huomattiin käsivoimin sen veran tehottomaksi, että keskityttiin ladottavaan aumaan.

Kokeessa tehtiin noin 1 m pitkiä ja 50 cm leveitä, suorakulmaisia pieniä oksa-aumoja (tai korkeita penkkejä) neljän aumaa sivuilta tukevan puutapin avulla. Myöhemmän painamisen jälkeen auman paksuudeksi tuli noin 40 cm (auman tilavuus noin 200 litraa). Aumoja tehtiin neljä. Sienirotona oli kaikissa koivunkantosieni 4A.

Maasta raavittiin auman aiotulta paikalta ensin kuokalla hieman pintakunttaa pois, jotta rihmastolle syntyisi parempi yhteys maahan eikä auman alus kuivuisi. Ensimmäinen erä ymppeä ripoteltiin paikan pohjalle. Tämän jälkeen lyötiin molemmille reunoille kaksi paikalla pätkittyä havupuutappia, joiden väliin lehdellistä oksa-ainesta alettiin latoa tyvet vaihdellen kumpaankin suuntaan. Ymppeä ripoteltiin lisää kerroksittain oksien väliin yhteensä 4 litraa (2 %) aumaa kohden. Lisäksi päätettiin auman tiivistämiseksi ja mineraalikosketuksen varmistamiseksi ripotella latomisen aikana 10 litraa (5 %) hiekkaa jokaisen auman sisuksiin.

Kukin auma tehtiin hieman eri reseptillä: Kahdessa puut oli kaadettu jo viikko ennen perustusta, kahdessa puu oli juuri kaadettua. Tämän piirteen kanssa ristiin vaihdeltiin auman koostumusta: Kahdessa aumassa oli vain ymppeä, puuta ja hiekkaa. Kahteen lisättiin myös melko tuoretta lehtipuupurua auman täytteeksi.

Rungon suurimmaksi paksuudeksi aumoissa rajattiin noin 5 cm. Latvojen paksuimpia tyvipäitä sipaistiin kaataessa hieman pitkittäissuunnassa moottorisahalla, että tuoheen syntyisi rihmastolle myös nopeamman läpäisyn paikkoja. Aumaa tiivistettiin välillä ja lopuksi sen päälle asetettiin paino (tässä käytettiin painona saman metsän pölkkytavaraa). Aumat jätettiin hoidotta.

Havainnot tässä kokeessa

Aumojen päädyt ja pintaosat osoittivat kuivina hankekesinä kuivumisen merkkejä, mutta sisäosien tilaa ei alkuvaiheessa voitu seurata.

Kaikki aumat tuottivat seuraavan vuoden loppusyksyllä ”näytteeksi” pienen, yhtäläisen määrän sieniä auman aineksista tai tekotavasta riippumatta. Sadon alku vaati pitemmän odotuksen kuin pölkyillä viljeltäessä. Sato alkoi vasta syyskuun viimeisillä viikoilla, eikä sitä osattu heti havaita: lakkeja muodostui syvälle oksa-auman sisuksiin ja alle. Sienet olivat kohtuullisen kokoisia ja muuten hyväkuntoisia, mutta oksien onkaloihin muodostuessaan usein väänntyneitä, ja niitä oli väliköistä hankala poimia.

Hankeajan päättyessä aumojen muoto oli vielä suurin piirtein ennallaan. Aumaan jäi seuraaviksi vuosiksi vielä runsas varanto lahotettavaa puuta.

Pohdinta

Jo koetta tehdessä mietittiin, miten auman kuivumista voitaisiin vähentää, kun aumojen päädyt ja reunapinnat ovat hyvin tuulettuvia. Ajatuksena oli, että pintaosa saa kuivua, mutta tiivistettynä se estäisi sisäosaa kuivumasta liikaa. Kuivumiselle herkimpiä aumojen päätyjä voidaan myöhemmässä toiminnassa helposti vähentää käyttämällä vain pitempää puuta tai jatkamalla aumaa pitemmänkin matkaa. Metrin yksikkö oli vain tapa vakioida koetta.

Risuauma- tai risupenkkiviljelelmä on edelleen kiinnostava mahdollisuus, johon tässä ehdittiin saada vasta pieni kosketus. Havainnot kertoivat, että sienien rih-

masto pystyy kasvamaan myös tuoreessa, lehdellisessä oksa-aineksessa, vaikka sen valtausasteesta tai pitemmän kasvatusajan satomääristä ei vielä saatu selkoa.

Lakkien kehitys kasan onkaloihin viittaa siihen, että itiöemän kehitys kaipaa ainakin lahoamisen alkuvaiheessa kosteampaa mikroilmastoa kuin kasan ulkososat pystyvät tarjoamaan. Sieni täytyisi myös houkutella kasvamaan helposti poimittavaan paikkaan. Tässä improvisoitu pölkkyjen käyttö kasan painona oli helppoa mutta tuhlaa tarpeettomasti puuta.

Kokeen pohjalta suositellaan oksien viljelyyn jatkossa seuraavaa kokeilusuuntaa:

- Risupenkit tehdään esimerkiksi yli 10 m pitkiksi ja ”matomaisiksi”, jotta kuivuvia päitä jäisi mahdollisimman vähän. Päätkin voidaan loiventaa liukuviksi suuntaamalla latvoja kumpaankin päähän viimeisiksi. Pitkä penkki vähentää myös puiden katkomisen tarvetta. Penkin voi metsässä ohjata esimerkiksi luikertelemaan pitkin hieman kosteampia painumia, varjoisimpia kohtia. Penkin leveyden kannattaa poimimisen kannalta olla alle metrin – Penkillä ei pidä kasvun alettua kävellä, koska rihmastot katkeilevat siitä.
- Mineraaliyhteyden varmistamiseksi penkin suurin korkeus tiivistettynä kannattaa jättää alle puolen metrin, jopa vain 30 cm:iin, kunhan sen sisärakenne saadaan kyllin tiiviiksi ja yhtenäiseksi.
- Jotta penkki ei harvenisi liiaksi tai jäisi jännitteiseksi, suositetaan ulkonvien oksien karsintaa ja/tai suuntaamista penkin sisään.
- Kuivaa, edellistalvista järviruokoa tai pitkää viljanolkea kannattaa kokeilla täytemassana, mutta etenkin noin 5–10 cm paksuna katekerroksena, auman kuorena. Sillä on tarkoitus tiivistää oksien suurimpia väljäjä, luoda puutavaran ja ilman väliin liukuva olosuhdejatkumo alkioiden syntyyn sekä toimia alkioiden lisäravintona ja kiinnittymiskohtana. Olkipinnan päältä sienet ovat myös paremmin poimittavissa, kun koloja ei muodostu. Kuivilla satokauden säillä sienet voivat kyllä kuivahtaa myös oljen pintaan päästyään. Muitakin tiivisteaineita voi kokeilla.
- Ymppäyksen ja katekerroksen asetuksen jälkeen penkki poljetaan alussa tiiviiksi. Sen pitämiseen tämän jälkeen lahoamisen alkuvaiheessa tiiviinä on olemassa biohajoavia, vähän materiaalia vaativia ratkaisuja, esimerkiksi seuraava:

Valmistetaan ennalta tai paikan päällä nuorista puista tai latvoista maahan iskettäviä, toisesta päästä teräviä tappeja. Tappeja lyödään penkin molemmin puolin ulkoviistoon pareittain tai vuoroittain. Niiden välille pingotetaan sopivin välein loivan penkin yli vahvaa mutta parissa vuodessa luonnossa hajoavaa narua, joka painaa penkkiä maata vasten. Jos tappien yläpäähän jätetään teräväkulmainen oksanhaara, narun sijasta voi käyttää myös karsittuja, taipuisia latvaraippoja, jotka painetaan lujasti tapin haaran ja maan väliin.

Pingotusmenetelmällä penkin profilista tulee matalan kumpumainen, mikä edelleen suojaa sitä kuivumiselta. Kokeen tukipaalumenetelmässä penkin syrjä tulee pystysuoraksi ja kuivuu helposti. Myös muita painoja, kuten penkin olkikatteeseen nojaavia rankoja, voidaan käyttää.

- Penkin jättäminen painon alle ei ole pakollista eikä tiivydelle ole tarkkaa mitta. Mitä törtöttävämpää ja jousimaisempaa oksa on (esimerkiksi haapa), sitä tärkeämpiä paino ja täyteaine ovat. Painolla nopeutetaan penkin lahoamista ja tuetaan viljelysienien etumatkaa lahotuksen alkuvaiheessa. Tiiviin penkin sisäosissa myös olot pysyvät kosteina. Painosta on apua vain siihen asti, kun jännityksessä olevat oksat alkavat noin 1–2 vuodessa muutenkin pehmetä ja painua kasaan. Jos penkkiä on tarve tiivistää välillä, tätä voidaan kokeilla tallomalla ja painoja säätämällä esim. kerran vuodessa loppusyksyllä tai alkukeväällä. Toistettu painelu etenkin ensimmäisten kuukausien tai satokauden aikana katkoo sienirihmoja haitallisesti.

Vaikka risupenkki on tarkoitettu hoitamattomaksi metsäviljelmäksi, esimerkiksi asunnon lähelle sijoitettua penkkiä voi säiden ja paikan mukaan vaikkapa peittää kelmulla alkukasvatuksen ajaksi, varjostaa tai kastella ajoittain.

6.7 NURMIVILJELMÄT PÖLKYILLÄ ILMAN ESIKASVATUSTA

Menetelmä yleisesti

Kaikissa nurmiviljelmissä kasvualusta haudataan ohuelti multaan tms. maahan, ja sen päälle pyritään kasvattamaan ruohonleikkurilla hoidettava nurmikko. Sienet kasvavat esiin mullan ja nurmikon läpi. Nurmikon tarkoitus on

tuuheaksi kasvettuaan suojata maanrajan mikroilmastoa ja varjostaa sienten alkioita. Nurmi ja sen hoito pitävät myös rikkaruohot kurissa. Tavoitteena on yleisesti vähähoitoinen viljelmä, mutta menetelmästä riippuen siihen voidaan kytkeä hoitojaksoja.

Tässä versiossa sienelle tarjotaan nurmen alla umpinaista, kuorellista, vasta kaadettua puuta, johon sieni lisätään suoraan viljelmää perustettaessa, Sieni alkaa vallata kasvatuspuutaan vasta lopullisella viljelypaikalla.

Menetelmän riskeiksi voidaan ennakoida, että maan alla samasta puusta kilpailevat monet maaperän sienet, eikä viljelysienen etumatka ole varma. Toisaalta maan alla olosuhteet ovat melko tasaiset. Viljelmä on edullisempi perustaa kuin vastaava esikasvatettu menetelmä, koska puuta ei tarvitse ympäyksen jälkeen varastoida eikä siirtää.

Muunnelmia

Puun ja maanpinnan välinen etäisyys ja maan laatu puusta eri suuntiin vaikuttavat tuloksiin. Sieniympäristö voidaan saattaa yhteyteen puun kanssa eri tavoin (esim. poraamalla tai sahauriin), tällä ei liene suurta merkitystä. Myös puun laji ja paksuus, kapillaariveden saanti sekä hoitotapojen erot sallivat muuntelua.

Suoritus tässä kokeessa

Kasvualustana käytettiin noin 10 cm:n paksuisia koivupölkkyjä, joihin tehtiin moottorisahalla poikittaisviillot noin 1/3 puun paksuudelta, lähelle päitä ja pölkyn keskelle, käsittelyn helpottamiseksi kaikki samalle puolelle puuta (kuten vastaavassa metsäviljelyssä). Viillot täytettiin ympäyryllä. Viilloja ei peitetty, ettei maan alle jäisi hajoamatonta kelmua. Kokeessa testattiin vain koivunkantosientä, josta testattiin neljää rotua (1, 2A, 4A, 4T) kutakin neljänä toistona. Koe perustettiin vuoden 2013 juhannuksena.

Hikevään, hiesuvaltaiseen maahan rakennuksen varjoon kaivettiin (tässä kokeessa kaivurilla) 20–30 cm syvät urat, jotka ravinteisuuden lisäämiseksi ja kokeiden vertailukelpoisuuden vuoksi vuorattiin noin 5 cm:n paksuudelta ruokamullalla. Ympätyt pölkkyt laitettiin uran pohjalle pitkälleen ympäyryrat alapäin ja maa peitettiin tasaiseksi. Päälle kylvettiin pihanurmen siemenseosta. Viljelmää ei hoidettu muuten kuin pihanurmen tapaan.

Havainnot tässä kokeessa

Viljelmän perustamisessa ei ollut teknistä ongelmaa. Ymppäys oli improvisoituissa oloissa käsityövaltaista, ja ilman kaivukonetta kaivutyö olisi raskain vaihe. Kokeessa eri sieniroitujen erillään pito ja merkintä lisäsivät käsityötä, mikä poistuisi yhden kannan viljelyssä. Sienen vaatimuksia maan laadun ja syvyyden suhteen ei etukäteen tunnettu, ja nämä valinnat tehtiin arvaten.

Ensimmäinen kasvatuskesä oli hyvin kuiva, ja tietokatkon vuoksi tilalla oli jonkin aikaa käsitys, että koetta ei saisi alkuvaiheessakaan kastella. Tämän vuoksi nurmikön pintakerros tuli lähes pölyävän kuivaksi, eikä ruohopeite ensimmäisellä kylvöllä onnistunut. Tätä täydennettiin syksyllä uudella kylvöllä, ja toisen kesän hoidolla nurmi oli jo kohtuullinen.

Useimmissa pölkkyviljelmissä sieniä ei tullut noin 1,5 vuoden seurannalla nurmen läpi lainkaan. Muutamalla pistokokeella maan alle pölkkyjen pinnalla havaittiin kuitenkin rihmastosäikeitä, eli viljelysieni oli ilmeisesti vallannut pölkyn maan alla.

Elo-syyskuun vaihteessa vuonna 2014 koivunkantosieniä tuli sateisena aikana runsaina parvina (30–150 lakkia/pölkky) kolmeen paikkaan viljelmän reunaosaan, lähelle räystäään tippuvettä. Sienet olivat varsin kookkaita ja hyvinvointia. Vain osa sienistä oli tehdyllä nurmikolla, osa muodostui alkuperäisen tiiviin hiesumaan puolelle. Lähimmistä pölkkyistä päätellen sieniparvet edustivat kaikkia rotuja, 1, 2 ja 4. Kaikkien lähtökohtaa ei tässä voitu varmistaa, koska osa sienistä oli edennyttä rihmastolla sivusuunnassa useita kymmeniä senttimetrejä.

Yksi rodun numero 2 pölkky (eri kuin edellä) muodosti kohtuullisen 40 lakin sadon vuoden 2014 lokakuun alussa nurmen keskiosiin.

Pohdinta

Kokeen muutamat hyvin onnistuneet pölkkyt osoittivat, että nurmiviljely on saatavissa toimivaksi. Sadon vähäisyyden ja oudon ilmenemipaikan vuoksi oikeisiin tekotapoihin ei kuitenkaan ehditty saada otetta. Yhtenä viivytyksenä sadolle oli ilmeisesti kuiva ensimmäinen kesä, jolta sieniä ei osattu alussa suojella riittävästi. Muiksi ongelmiksi voidaan arvella epäsojivaa vuorausmultaa ja ehkä myös liian syvää istutusta.

Kun sienet ilmestyivät nyt sivusuunnassa pitkällekin pölkystä, pelkkä liian syvälle haudaus ei näytä riittävältä esteeltä. Saksassa on todettu hyvän viljelmän voivan levitä sivusuunnassa jopa metrin päähän pölkystä. Mitä syvempi haudaus on, sitä paremmin on kuitenkin hallittava sen ja maanpinnan välisen maan laatu ja suotuisuus koko viljelykierron ajan. Sienen pitäisi voida kasvattaa tähän pysyvät rihmastojänteet, eikä rasittaa itseään uuden rihmaston kasvatuksella ennen jokaista satokertaa.

Sienten ilmaantuminen alkuperäisen hiesun puolelle viittaisi siihen, että kuoppien hyvää tarkoittava vuoraus ruokamullalla olikin tarpeetonta tai ehkä jopa haitallista. Mullan laatua ei tässä tarkemmin testattu. Multa voi olla esimerkiksi köyhää joistakin ravinteista, voi sisältää pahemmin kilpailevia mikrobeita tai perusteellisesti kuivuttuaan jarruttaa uuden veden pääsyä puihin. Vasta paikalle siirrettynä mullassa ei ole yhtenäistä kapillaarirakennetta. Myös räystäsveden runsaampi saanti satoisalla laidalla toimi osaltaan houkuttimena.

Jatkossa nurmiviljelmien testausta kannattaa jatkaa siten, että kokeillaan myös puun haudautsa eri syvyyksille tai loivaan vinoasentoon siten, että sieni itse voi valita näissä oloissa itselleen sopivan syvyyden. Vuorausmaaksi – jos sitä tarvitaan – tulee kokeilla muitakin kuin multaa, ja maan kapillaariyhteyttä tulisi tukea.

Nurmen alkuunpääsyyn tulee kiinnittää erityistä huomiota ja tukea sitä tarvittaessa tiheälläkin kastelulla, ehkä alussa myös harsolla. Tavoitteena on saavuttaa nopeasti kasvipeite, joka luo maanpintaan suojaisen mikroilmaston. Nurmisiemenseoksessa kannattanee suojaavuuden vuoksi olla mukana valkoapilaa. Pintamaan sopivuutta alkioiden muodostukseen voi koettaa tehostaa sekoittamalla pintamaahan hieman ruoko- tai olkisilppua, johon sieni voi muodostaa kanavia pintaan.

6.8 NURMIVILJELMÄT ESIKASVATETUILLA PÖLKYILLÄ

Menetelmä yleisesti

Menetelmä on vastaava kuin välitön nurmiviljely edellä, mutta puita ei haudata maahan heti ympäyksen jälkeen. Rihmaston annetaan ensin vallata puuaines sienien kannalta hyvissä oloissa. Vasta pölkky, jonka sieni on esikasvatuksessa vallannut, istutetaan nurmikentän alle.

Muunnelmia

Esikasvatuksen voi suorittaa monin tavoin, kunhan sen lopputuloksena on viljelysienien valtaama puu.

Suoritus tässä kokeessa

Viljelmä perustettiin vuoden 2013 juhannuksena. Erona suoraan maahan istutuksesta ympillä täytetyt sahausurat peitettiin esikasvatuksen ajaksi kiristemuovilla. Tämä toimi sekä kosteussulkuna että piti ymppeä paikallaan. Myös pölkkyjen päät ympättiin siten, että samasta tuoreesta aineksestä sahattiin pölkyn paksuutta vastaavia puukiekkoja. Pölkyn kummankin päädyn sahauspinnalle levitettiin tiivis kerros ymppipurua ja sen päälle painettiin puukiekot, jotka kiinnitettiin paikalleen kiristyskelmulla. Vain koivunkantosientä testattiin, rodut ja määrät kuin välittömässä viljelyssä. Puita ei kummassakaan tavassa pastöroitu.

Ymppäyksen jälkeen pölkyt ladottiin esikasvatettavaksi mustiin muovisäkkeihin, joiden suulle sidottiin kuitukankaasta hieman hengittävä tulppa. Säkit puineen asetettiin kasvamaan vaakasuorassa kuormalavoille, betoniseen konehallin sivuhuoneeseen, jossa oli lämmintä kellaria vastaavat olot. Tällä pyrittiin ulkoilmaa tasaisempiin kasvatusoloihin. Huoneen olosuhteita ei kuitenkaan säädelty.

Esikasvatuksen annettiin jatkaa runsaat kolme kuukautta, jolloin arvioitiin puiden olevan sienien valtaamia. Tämän jälkeen säkit avattiin ja kiristemuovit poistettiin samalla, kun nurmiviljelyn urat kaivettiin tätä erää varten. Säkit avattiin pölyttämistä varoen ja tarpeen mukaan hengityssuojaimia käyttäen, koska esikasvatuksen aikana pölkkyjen pintaan tulee viljelysienien lisäksi myös itiöiviä homeita. Pakkausten purkamisen jälkeen pölkyt haudattiin vuoden 2013 lokakuun alussa kuin nurmiviljelyssä edellä, ja niiden päälle pyrittiin kasvattamaan nurmikenttä.

Havainnot tässä kokeessa

Pölkkyjen esikasvatus säkeissä ulkorakennuksen betonikellarissa onnistui silmävaraisesti arvioiden hyvin. Ympätyt saumapinnat olivat yleensä koivunkantosieneen sopivan, vaalean rihmaston peitossa.

Pölkyissä oli esikasvatuksen päättyessä jonkin verran kilpailevia homeita, etenkin ympppäämättömillä tuohipinnoilla ja päätyjen laidoissa. Ainakin *Trichoderma*-homesuku voitiin ulkoasultaan tunnistaa.

Hankeaikana vuoden 2014 loppuun mennessä (kasvu-aikaa maassa noin vuosi) yksikään esikasvatettu pölkky ei ehtinyt muodostaa nurmen läpi satoa. Satoa tuli vain suoraan paikalla ympättyihin.

Pohdinta

Syytä negatiiviselle tulokselle juuri tässä ryhmässä ei vielä tiedetä. Esikasvatetun pölkyn pitäisi menestyä paremmin kuin paikalla ympätty. Istutus maahan tapahtui kuitenkin myöhään syksyllä, eikä se ehkä ehtinyt vakiinnuttamaan paikkaansa ennen talvea. Esim. edellä arvellut maaperäongelmat ovat voineet vaikuttaa talven aikana, jolloin sienien kasvu on hidasta.

Jos esikasvatettu versio saadaan toimimaan, sitä voidaan tehostaa suureenkin mittakaavaan. Esimerkiksi puut voidaan ennen esikasvatusta altistaa kuuma-vesipastöroinnille, ja esikasvatuskäteenä voi muovisäkkien sijasta olla yhtenäinen kelmupeite maassa.

6.9 NURMIVILJELMÄT OKSA- JA VESA-AINEKSELLE

Menetelmä yleisesti

Menetelmä vastaa muita nurmiviljelmiä, mutta maahan nurmikon alle haudattava puuaines on ohuempaa, vastakaadettua puiden vesaa tai isompien puiden oksia lehtineen.

Menetelmän houkutuksena on edullinen ja helposti saatava puuaines, jolle näin saataisiin hyötykäyttöä. Ohut aines on myös valmiiksi yhteen suuntaan hienonnettua, jolloin ympppipuru tavoittaa sen oksien sekaan siroiteltuna.

Menetelmän riskejä ovat mm. ohuen oksan ja lehvästön kilpaileva mikrobisto, ohuella puulla helposti suureksi nouseva työmäärä suhteessa biomassaan ja satoon sekä tekninen hankaluus tiivistää oksamassa kylliksi. Harvassa oksistossa ympppiä tarvitaan paljon, jotta se ehtisi maaperän kilpailijoiden edelle.

Muunnelmia

Menetelmää voidaan perustaessa muunnella esimerkiksi käytettävien puulajien, oksakerroksen paksuuden, ympin määrän, peitemaan laadun ja paksuuden sekä mahdollisen puuainesta ympäröivän suojakääreen osalta. Myöhemmän hoidon ja mahdollisen satovirityksen osalta vaihtoehtoja on useita.

Suoritus tässä kokeessa

Koe perustettiin vuoden 2013 kesäkuun puolivälissä. Kasvupaikka, nurmen perustua ja jälkihoito olivat samat kuin muissakin nurmiviljelmissä. Vain koivunkantosientä testattiin roduilla 1, 2A, 4A ja 4T.

Kasvatusaineeksi raivattiin alkukesällä noin 3–5 metrin pituista lehtipuuvessa-aikkoa (puun suurimmaksi paksuudeksi sallittiin noin 5 cm). Toinen puoli kokeesta tehtiin puhtaalla koivuvesalla, toiseen käytettiin haapa- ja pajuvaltaista sekalehtivesaa, jota paikalla oli käytettävissä. Etenkin törrottäviä haavanoksia karsittiin tai suunnattiin alustan sisään.

Kokeen vakioinnin vuoksi jokaiselle oksakokeelle kaivettiin kuoppa, joka oli 1 m pitkä, 80 cm leveä ja 20 cm syvä (noin 160 litraa). Käytännössä tehtiin kaivurilla pitempi ura, johon kuoppien välit täytettiin lapiolla. Kuoppa täytettiin 1 m:n pituisella vesalla, tyviä kumpaankin suuntaan, välillä ymppeä lisäten ja tiiviiksi talloen. Puun maksimipaksuudeksi rajattiin 5 cm. Ymppeä käytettiin 3 litraa/kuoppa (n. 2 %).

Kuoppia tehtiin 16 kappaletta. Kullakin rodulla tehtiin neljä toistoa. Näistä kaksi oli koivuvesaa ja kaksi sekalehtivesaa (haapa, paju, pihlaja). Kaikkiin kuoppiin levitettiin pohjalle sanomalehtipaperia. Kummassakin alustatyypissä toiseen kuoppaan levitettiin lisäksi toinen kerros sanomalehtipaperia ympätyn vesa-aineksen päälle ennen maapeitettä (ettei pintamulta karisisi alustaan), toisen kuopan aines peitettiin suoraan mullalla.

Havainnot tässä kokeessa

Yksikään nurmen alle tehty oksakoe ei ehtinyt hankeaikana tehdä satoa. Maahan tehtiin kasvatuksen aikana muutama pieni koereikä. Oksissa sinänsä oli viljelysieneksi sopivaa rihmastokasvua, mutta puusta maaperään säteileviä rihmastojänteitä muodostui heikosti.

Pohdinta

Teknisenä ongelmana viljelmän perustamisessa oli kimmoisan ja joka suuntaan törröttävän oksamassan riittävä tiivistäminen, varsinkin likaamatta sitä liikaa mullalla. Sanomalehden läpi painelu ei toimi, koska oksat puhkovat paperia. Koepaikan perustamisen ja maaperän yleisiä ongelmia on käsitelty muiden nurmikokeiden yhteydessä.

Kun osa rankakokeista tuotti satoa ja oksakokeissakin rihmasto oli alustaa valannut, ei periaatteellista estettä nurmenalaisen oksaviljelmän käytölle ole. Tähän viittaavat myös usein maastossa havaittavat sienikasvustot nurmenalaisilta juurilta. Asia lienee monen muuttujan optimointikysymys. Tässä hankkeessa menetelmään ei ehditty saada otetta.

Vaikka vesa-aines on edullisena kiinnostava kasvualusta, menetelmän kokonaiskannattavuus vaatii jatkoselvitystä: esimerkiksi kuinka suuren puumassan voi eri tavoin tiivistää tietylle kaivantopinta-alalle, sienten kasvua suosivalle syvyysvälille ja siten, että kaivannon sadosta saatava hyöty kattaa työmäärän. Umpipuulla puun määrää maa-alaa kohden on helpompi lisätä.

Epätasainen oksa-aines on tiivistettynäkin yleensä sienelle turhan harvaa. Sekä ilmaontelot että likainen multa oksien välissä jarruttavat viljelysientä ja jakavat sen erillisiin pesäkkeisiin, joiden menestyminen on osittain sattumanvaraista. Jakokokeissa kannattaa kokeilla myös pitkiä kuoppia, joissa mitat ja muut piirteet vaihtuvat liukuvasti.

Kiinnostava kehityssuunta on tutkia oksa-aineksen tiivisteinä myös nurmi-
viljelyssä järviruokoa, jonka on todettu olevan hyödyllinen ainakin maanpäällisenä kateaineena ja edistävän alkioiden syntyä. Viljanolki voi toimia samaan tapaan. Ruo'on korsia tai ruokosilppua kannattaa lisäksi kokeilla pintamaahan sekoitettuna, koska ne voivat muodostaa edullisia kasvukäytäviä rihmastolle ja alkioiden muodostumiseen. Ohutta kerrosta ruokoa tai olkea voi kokeilla lisäksi aivan maan pintaan nurmikylvöksen päälle. Sen on tarkoitus lahota myöhemmin vihreän nurmen pohjalle. Myös pintaolkeen ja katemaahan voi kokeilla ymppilisäystä, ja tällöin myös kastelu perustamisvaiheessa lienee eduksi.

Vesa-aineksella on syytä selvittää, millä edellytyksillä tietty puumäärä kannattaa sieniviljelmää varten pikemmin hakettaa kuin käyttää sellaisenaan. Haketus vaatii koneen ja vie työtä ja energiaa, mutta toisaalta säästää käsityö-

tä kaivannon täytössä ja tarjoaa tasalaatuisemman, helpommin tiivistettävän massan. Saattaa olla, että oksa-ainekselle sopivin menetelmä on matala pinta-
auma).

6.10 VILJELY AVOIMILLA HAKE-ERILLÄ MAASSA

Menetelmä yleisesti

Jos käytössä on haketta ja ymppiä, helppo ja houkutteleva tapa viljelmän perustamiseen on vain sekoittaa ymppi ja kuiva hake keskenään maan pinnalle.

Muunnelmia

Menetelmää voidaan muunnella esimerkiksi sen mukaan, sekoitetaanko ymppi tasaisesti koko hake-erään vai asetetaanko se ehjänä paakkuna hakekasan sisälle. Samoin hake-erä voidaan joko sijoittaa kaivettuun kuoppaan tai koota penkiksi maanpinnan päälle. Kasvatuspaikan valinnalla ja mahdollisella hoidolla on vaikutusta.

Suoritus tässä kokeessa

Menetelmä ei kuulunut ohjelmaan, mutta useammalla tilalla tehtiin siitä pieniä improvisoituja sivukokeiluja, kun aineksia oli valmiiksi käsillä.

Havainnot tässä kokeessa

Menetelmä ei hankeaikana tuottanut mainittavaa satoa sienelle annetusta uudesta hakkeesta. Jos hakkeeseen upotettiin kokonainen ymppipötkö tai -paakku, tämä saattoi muodostaa sieniä, ja tällöin ympäröivästä hakkeestakin saattoi tulla rihmaston kautta osa niiden ravintoa. Yleisesti ottaen päältä avoimet haakeasetelmat näyttivät kuitenkin yläosistaan kuivuvan melko syvälle, eikä niiden sisälle ehtinyt muodostua runsasta rihmastoakaan.

Pohdinta

Jotkin sienilajit muodostavat suurina määrinä lakkeja ulkona pururatojen aineksella. Tämä antaa ymmärtää, että avoinkin hakeviljely voi sopivin edellytyksin onnistua. Voidaan arvella, että onnistumista edistäisi mm. kostea ympäryksen jälkeinen aika, onnistuneen alun jälkeen hakkeen lahoaminen pitempään, alla olevan maan kapillaarivesi ja sateisuus myös satokaudella.

Kuivana ympätty, päältä avoin hakekerros ei hankeajan puitteissa näyttänyt lupaavalta sienenkasvatustavalta. Tähän on myös loogisia syitä: Viljelysieni alkaa kärsiä kilpailussa jo siksi, että hake ei ole kunnolla vettynyt. Hakkeen ilmavan yläosan kuivuminen, tuuli ja paahde vievät kehitystä samaan suuntaan. Kaatamalla lisätty vesi voi rasittaa rihmoja ja huuhtoa ymppeä pois, eikä se imeydy helposti. Hakkeen päälle laskeutuu päivittäin uusi kilpailevien itiöiden kerros, joka tuulen ja sateen vaikutuksesta kulkeutuu myös hakkeen sisäosien pinnoille.

Ympätty viljelysieni kyllä jää kasvamaan myös avohakkeeseen, mutta se saattaa olla kilpailukykyinen vain rajallisella vyöhykkeellä keon kosteissa sisäosissa tai hajallaan hakepalojen tietynlaisissa huokosissa. Tällaisen sillanpääaseman avulla se saattaa esim. 2–4 vuodessa levittäytyä ja tehdä tuurilla itiöemiä runsaastikin, mutta kun alun kilpailuetu on kerran hukattu, sen korjaaminen jälkeinpäin on säästä riippuvaista ja epävarmaa.

Menetelmä toimisi paremmin, jos kasvatusta tehtäisiin kuivuutta kestäväällä sienilajilla. Viljeltävät sienet eivät yleensä ole tällaisia. Tässä hankkeessa esim. tunnetusti kuivuutta kestävä valesivertsi ehti vallata yhden avoimen hakeviljelmän ja tuottaa siinä itiöemiä.

Luotettavampia edistysaskelia irtohakkeen viljelyssä jo ilman pastörointia voidaan saada esimerkiksi vetyttämällä hake-erä hyvin, rajaamalla se esikasvatuksen ajaksi erilaisin kosteutta säätelevin kelmuin tai käärein sekä käyttämällä hakkeen päällä erilaisia kateaineita. Seuraavassa luvussa esitelty ruokokate on tästä hyvä esimerkki.

6.11 VILJELY RUOKOKATETULLA, LIOTETULLA HAKKEELLA MAASSA

Menetelmä yleisesti

Kasvualustana on tuore hake. Menetelmässä haketta ei pastöroida kuumalla vedellä, vaan tätä vastaa noin viikon liotus tynnyrissä veden alla (varmistetaan kannella ja painolla). Liotuksen jälkeen kaivetaan aiottuun viljelypaikkaan runsaan 10 cm:n syvyinen, hakemäärän vetävä kuoppa, jonka pohja peitetään vetytetyllä pahvilla tai muulla vastaavalla aineksella. Lionnut ja valutettu hake (johon saa bakteerikasvun seurauksena tulla epämiellyttävää hajua) lapioidaan kuoppaan. Ympäri lisätään hakkeen joukkoon (ks. muunnemat). Suoraan hakkeen päälle levitetään lahoamaan n. 5–10 cm:n kerros edellisenä talvena niitettyä, kuivana varastoitua järviruo'on olkea.

Tämän Australiassa käytetyn menetelmän toi hankkeen tietoon permakulttuurineuvoja Mari Korhonen Oulusta. Se toteutettiin Turun Koroisten Lumo-keskuksessa loppukesällä 2013 hänen johdolla. Kokeeseen tarjottiin sieniympäri hankkeesta, ja kokeen tuloksia voitiin vastavuoroisesti hyödyntää hankkeessa. Tämä volyymiltään pieni koe osoittautui hankkeelle kahdella tapaa merkittäväksi: se antoi viitteitä siitä, että pastöroinnin voisi joissakin tapauksissa korvata kylmämenetelmällä ja osoitti, että ruoko tai vastaava katemateriaali on suureksi hyödyksi viljelmän pinnan hallinnassa.

Muunnemat

Kokeessa ympäri levitettiin parina kerroksena hakkeen väliin ja päälle, ja se oli tässä tapauksessa riittävä levitystapa. Voi olla eduksi kokeilla ympäriämyötä myös hakekerroksen sekaan sekä pintaoljen alakerrokseen. Menetelmää voi muunnella esimerkiksi kasvualustan ja katteen laadun (muiden kasvien olki) sekä liotusajan suhteen. Mitä vähemmällä hoidolla aiotaan selvittää, sitä enemmän kannattaa kiinnittää huomiota kasvupaikan valintaan. Liotusmenetelmää ja ruokokatetta voi käyttää sekä hoidettavien että hoitamattomien viljelmien perustamistapana.

Suoritus tässä kokeessa

Koe tehtiin vain koivunkantosienellä, ja kasvualustana käytettiin tuoretta haapahaketta. Purutiivistettä ei käytetty. Viljelypaikka oli etelän suuntaan viettävä, savimultainen puutarhanurmikko, josta lähinnä nurmikerros poistettiin kuopan tekemiseksi. Viljelmää suojasivat auringolta ja tuulelta muutaman metrin päässä syreenipensaat. Viljelmää ei hoidettu.

Havainnot tässä kokeessa

Viljelmään kehittyi yhtenä ryöppynä erittäin runsas, mattomainen sato (useita satoja lakkeja) hyväkuntoisia koivunkantosieniä vuoden 2014 elokuun lopulla noin vuosi perustamisesta. Tätä oli edeltänyt kuivan kesän jälkeinen sadejakso.

Katetta tutkiessa havaittiin, että ruo'ot paitsi ylläpitivät sienien rihmastoja, myös toimivat hyvinä itiöemien kiinnittymiskohtina ja sienien alkioiden syntypaikkoina.

Pohdinta

Liotusmenetelmä on kiinnostava, koska sillä voidaan nähtävästi saada hake jossakin määrin valikoivaksi sienelle ilman kalliimpaa ja työläämpää kuuma-pastörintia. Liotus korvaa samalla alustan vetytyksen.

Liotuksessa hakkeen pinnalle kehittyi ympäristön itiöistä syntyvä mikrobisekakasvusto. Liotuksen lopussa hakkeen haju johtuu tästä. Korhosen mukaan menetelmän logiikka on, että liotuksessa hakkeen valtaa ilmattomassa tilassa viihtyvä (anaerobinen) bakteerikasvusto, joka syrjäyttää ympäristön haitalliset kilpailijahomeet. Kun hake lopullisessa perustamisvaiheessa altistetaan taas ilmalle, myös anaerobiset bakteerit kuolevat, ja halutulle viljelysienelle syntyy kilpailusta vapaata tilaa. Liotus saattaa keskimäärin toimiakin näin, vaikkakin suuri osa ympäristön mikrobeista kestää sekä hapekasta että hapetonta tilaa. Pääasia on menetelmän toimivuus.

Liotusmenetelmää on jatkossa testattava lisää eri oloissa. Niiltä osin kuin se toimii, se muodostaa edullisuudessaan lupaavan aisaparin omatekoisen, puolipuhtaan ympin kanssa.

Ennen Koroisten hakekokeen tuloksia hankkeessa oli koetettu etsiä ratkaisuja maan ja ilman rajapinnan saamiseksi esimerkiksi kelmujen ja kastelun avulla sienille sopivaksi ja alkioita edistäväksi. Korhosen kokeen olkkikate oli juuri se puuttuva rengas, jota oli kaivattu. Huokoinen ruokokerros ilmeisesti tarjoaa puuaineksen pinnalla monia etuja kuten liukuvasti vaihtettuvan mikroilmas- ton, joka puskuroi ulkoilman vaikutuksia ja tarjoaa pienille alkiolle turvallisia syntypaikkoja. Viljan oljet tai olkisilppu saattavat ajaa saman asian, mutta tätä ei testattu.

6.12 HAKE-PAPERIKASSIVILJELMÄT

Menetelmä yleisesti

Menetelmä on monilta osin vastaava kuin hakkeen kasvatusta muovipussissa ja siitä syntyvän paakun istutus maahan. Paperikääreviljelmässä hake kuitenkin istutetaan heti ympäryksen jälkeen kääreessä suoraan lopulliseen sadotuspaikkaansa, ja myös esikasvatusta tapahtuu siinä.

Ihannetapauksessa paperi- tai muu biohajoava kääre eristäisi kasvatusalustan joksikin aikaa (esimerkiksi kahdeksi viikoksi – kahdeksi kuukaudeksi) sitä ympäröivästä maasta ja vedestä. Kääreen suojassa viljelysienellä on etumatka alustan valtaukseseen. Kääreen hajotessa alustan vuorovaikutus ympäristön kanssa alkaa, mutta tällöin viljelysienellä pitäisi jo olla yliote alustasta. Tällöin viljelysieni alkaa tunkea rihmojaan myös ympäröivään maahan.

Paperikääreellä tavoitellaan sellaista etua, että missään vaiheessa ei syntyisi poistettavaa muovijätettä (pussi, tulppa, mahdollinen sidenaru), vaan kääre saa jäädä paikalleen ja hajota maahan. Samoin paperikääreellä tavoitellaan säästöä työmäärään, kun istutus lopulliseen sadotuspaikkaan tapahtuu suoraan ympäryksen jatkeena. Olosuhteiden säätely ja seuranta esikasvatushuoneessa jäävät pois, samoin siirrot useamman paikan välillä.

Paperikääreellä on etujen vastapainona myös rajoituksia. Ongelmia voi aiheutua esim. siitä, että paperikääre reikiintyy (näkyvästi tai huomaamatta) joko heti istutuksen yhteydessä tai viimeistään maassa esikasvatuvaiheen aikana. Tällöin ympäristön itiöt ja muut pieneliöt pääsevät lyömään kiilaa viljelysien valtaamaan hakkeen sisälle.

Edellä mainituista syistä hajoavan kääreen menetelmiä voidaan yleisesti ottaen pitää jonkin verran epäpuhtaampina kuin esikasvatettavia viljelmiä, ja niiden sadon voi ennakoida hieman heikommaksi kuin muovipussipaakuista. Vähemmän työmäärän huomioiden kummallekin menetelmälle voi kuitenkin muodostua oma, hyödyllinen käyttöalueensa.

Suoritus tässä kokeessa

Pienessä esikokeessa Ruissalon kasvitieteellisellä puutarhalla haettiin kokeeseen lupaavinta paperilaatua. Etukäteen arveltiin esimerkiksi perunasäkeissä käytettävän lujan voimapaperin olevan tarkoitukseen sopivaa. Kahdesta eri voimapaperista taiteltiin suppiloihin kahvinsuodattimen tyyppinen kartio. Näitä pidettiin vedellä täytettyinä tyhjen mittalasien päällä useita viikkoja ja seurattiin, milloin neste alkaisi tihkua paperin läpi.

Kokeessa havaittiin, että kartiot pysyivät koko tutkitun ajan täysin vesitiiviinä. Niihin kehittyi kuitenkin vähitellen hometta (mahdollisesti *Penicillium*-laji) paperin alapinnalle. Tämä viittasi siihen, että sienirihma pystyi läpäisemään paperia. Esikoe ei antanut varmuutta siitä, että viljelysieni pystyisi aikanaan läpäisemään paperin riittävän nopeasti ja ongelmitta. Paperitehdas (Pyroll) ei myöskään vastannut kyselyihin, mitä aineita paperissa käytetään. Kiertoteitse saatiin tietoa, että voimapaperin tiiviys saadaan aikaan mm. siihen lisättävillä hartseilla, joiden hajoamisajasta ja vaikutuksesta sieniin ei ollut tietoa.

Aikataulusyistä paperikääreeksi valittiin tämän jälkeen ohuempi ruskea, esimerkiksi ruokakaupoissa käytettävä paperikassi (Muovitukku, Turku). Yhdellä tilalla osa kasseista jouduttiin korvaamaan valkeilla, paperisilla kaupan kasseilla, jotka olivat helpommin vettä läpäisevää ja märkänä hauraampaa laatua.

Hake-puruseos (2:1) sekoitettiin ja vetytettiin hyvin kuten muovipussejakin käytettäessä. Ymppäykset tehtiin ulkona, vastaavin puoliaseptisin menetelmin kuin on kuvattu tässä raportissa aiemmin. Etukäteen arveltiin, että paperikääreeseen ympättävä hake kannattaisi pastöroida, ja tämä oli päämenetelmä. Vertailun vuoksi kuitenkin osa annoksista jätettiin ilman pastörointia, jolloin ymppe sekoitettiin märkään, kuumentamattomaan hakeseokseen sellaisenaan.

Ymppäyksen ajoituksessa huolehdittiin, ettei alusta sisältänyt enää valuvaa vettä. Kun ympä oli sekoitettu hakeseokseen, se annosteltiin mitta-astialla kasseihin (annos vaihteli tiloittain). Kassin yläosa taiteltiin pienemmäksi ja paineltiin kevyesti mutta tiiviisti haketta vasten. Taitettu kassin suu nidottiin kiinni parilla-kolmella nitojan nastalla ja siirrettiin syrjään odottamaan istutusta. Nastat olivat tässä menetelmässä ainoa hajoamaton jäte. Nekin voidaan jatkossa korvata hajoavilla sulkimilla.

Kun kokeen kaikki kassit oli ympätty ja suljettu, ne kuljetettiin traktorin perälavalla tai kottikärryillä varovasti istutuspaikalle. Istutuspaikkaan kaivettiin kassien kokoa vastaavat kuopat, jotka kasteltiin hyvin ja merkittiin. Kassit asetettiin ehjinä kuoppiin sekä tiivistettiin ja peitettiin ohuelti samalla maalla. Pinta kasteltiin vielä lopuksi.

Kassien istutuspaikkana oli yhdellä maatilalla rehevä, lämmin, puolivarjainen puutarhamulta, jossa kokeiltiin lehtipuuhakkeella neljää rotua koivunkantosientä. Kaksi rotua (4A, 4T) osuivat paikkaan, joka myöhemmin liettyi ja kuivui kovaksi, eikä se ollut siksi vertailukelpoinen.

Tämä viljelmä katettiin metalliverkolla. Tarkoituksena oli säädellä ajoittain sen pimennystä umpimuovilla tai käyttää varjoverkkoa sekä kastella tarvittaessa. Tukiverkoksi improvisoitiin noin 50 cm korkeaksi ja yli metrin levyiseksi kaareksi taivutettu raudoitusverkko. Istutuksen jälkeen kehikon päälle jätettiin aluksi kahden kuukauden sopeutumisvaiheen ajaksi pimentävä, mustavalkea muovikelmu. Tämän oli tarkoitus pitää myös rikkaruohoja kurissa.

Toisella tilalla vastaavia koivunkantosienien hakekasseja haudattiin nurmenalaiseksi viljelmäksi. Viljelmä perustettiin lokakuun alussa 2013.

Kolmannella tilalla paikkana oli savipohjainen, varjoisa kuusimetsä. Siellä istutettiin 10.10.2013 neljä rotua kuusilahokkaa pastöroidulla havupuuhakkeella. Hakeannos oli 10 litraa kassia kohti. Kuusimetsä toimi tämän viljelmän ainoa varjostuksena ja tuulensuojana.

Havainnot tässä kokeessa

Viljelmien pastörinti, ympärys ja paperikassien käsittely sujuivat teknisesti ongelmitta. Valkeasta paperista tehdyt kassit olivat kuitenkin epäkäytännöllisen hauraita ja niissä oli suuri riski hajota istutuksen yhteydessä tai sitä odottaessa. Vettä tihkui myös niistä ulos enemmän kuin ruskeista kasseista.

Ensimmäinen kasvatuskessa oli hyvin kuuma ja kuiva, esimerkiksi alueen luonnonsienisato jäi käytännössä tulematta. Tämä aiheutti ongelmia pintamaalle, joka oli ajoittain kuivaa. Parhaita hoitomenetelmiä ei ensimmäisenä kesänä tunnettu, ja aiotuissa hoidoissa sattui myös muiden kiireiden vuoksi katkoja.

Koivunkantosienien rihmastovaiheesta saatiin lupaavia havaintoja: Pimentävä muovi oli ollut istutuksen päällä kuumana kesänä kaksi kuukautta, minkä jälkeen se avattiin. Tällöin valkea rihmastohuntu säteili useasta pussista maan pintaan tasaisesti joka suuntaan, noin 20 × 30 cm:n alueella pussien paikoilla. Vaikka sienien lajia ei voi ulkonäön perusteella täysin varmasti tunnistaa, rihmastot olivat sijainnin ja yhdenmukaisen ulkoasun perusteella käytännössä varmasti juuri koivunkantosientä. Leviäminen osoitti sienien kotiutuneen paikalle hyvin. Kiinnostavaa oli, että rihmasto kasvoi yhtä hyvin pastöroiduissa kuin pastöroimattomissa pusseissa. Maan epätasainen laatu esti kattavammat havainnot.

Muovin avaamisen jälkeen olosuhteita ei saatu koivunkantosienien alkionkehityksen kannalta tyydyttävään kuntoon, ja viljelmät taantuivat. Hoidoissa haettiin aluksi pimennysmuovilla 1 + 1 kuukauden pimennyskiertoa, joka oli toiminut Ruissalon kasvihuonekokeissa sienisadon rytmittämisessä. Nyt ulkokokeessa kuitenkin maa ja kehikon alainen mikroilmasto pysyivät ilmeisesti monen syyn summana liian kuivina. Esimerkiksi käyttöön saatu kevyt varjoverkko ei ollut riittävän peittävä eikä tiheä mikroilmaston muodostukseen. Myöskään maan pintarakenteen säätöön ei vielä tuolloin hahmotettu keinoja. Kastelulaitteita ei tässä kokeessa käytetty.

Koivunkantosienellä havaittiin joidenkin kassipaakkujen päällä runsaasti sienien alkioita joillakin pimennyskelmun avauskerroilla, mutta näitä ei saatu kehittymään täyteen mittaan. Osasyynä oli pinnan kuivuus, toisena ilmeisesti varaslähtö kelmun alla, jolloin epämuodostuneita alkioita ei enää voi ohjata normaaliin kehitykseen.

Kassit saatiin talven ja eri säätökokeilujen jälkeen tuottamaan ensimmäisen loppuun kehittyneen sadon vuoden 2014 elokuun alussa. Molemmat pehmeässä mullassa olevat rodut (1 ja 2A) antoivat kerralla kohtuullisesti sieniä (joi-takin kymmeniä paakkua kohti). Pastöroidut ja pastöroimattomat antoivat sa-toa yhtäläisesti. Kassit antoivat suojaamattomina vielä toisen sadon vuoden 2014 lokakuun alussa, jolloin viileys ja kuivuus jo heikensivät sienten kasvua.

Avomaan katetulla viljelmällä monivuotisetkin rikkaruohot pysyivät ajoittai-sen kokopimennyksen ansiosta hyvin kurissa. Suuri rauditusverkko oli kui-tenkin teknisesti hankala, koska penkkien välissä käveleminen ja sienien poi-miminen oli hankalaa. Sen alle jäävä ilmatila on myös tarpeettoman suuri sää-deltäväksi, ja kelmut tai verkot pyrkivät takertumaan siihen. Nurmiviljelyssä kassit eivät hankeaikana ehtineet kehittää satoa.

Metsäkokeessa kuusilahokan rotu 17 muodosti molemmista kasseista pienen määrän (5–8 kpl/paakku) täysikasvuisia sieniä vuoden 2014 elokuun lopulla. Jo pienissä testikaivuissa vuoden 2014 kesäkuussa muidenkin kassien puuaines todettiin hyvin lahotuksen alkuun päässeeksi.

Pohdinta

Paperikassien alkuvaiheen toimivuudesta ja rihmaston käyttäytymisestä saatiin arvokkaita vihjeitä jatkokehitykseen. Näiden valossa menetelmä on lupaava, kun pintamaan olosuhteet ja vaiheet alkionkehityksestä eteenpäin opitaan pa-remmin.

Yksinkertainen, ruskea kassipaperi osoittautui koivunkantosienellä sopivaksi kääreeksi kahdellakin tavalla: sieni sai siitä riittävän alkusuojan kilpailijoita vastaan, ja toisaalta viljelysieni pystyi tunkeutumaan sen läpi kohtuullisessa ajassa ulos. Paksummatkin paperilaadut ansaitsevat testausta esim. kovemmas-sa maatalouskäytössä, isommilla ainevolyyymeillä tai herkemmillä sienilajeilla.

Koivunkantosientä voi vahvoilla sieniroduilla ja hyvälaatuisella hakkeella vil-jellä kassissa jopa ilman pastörointia, mikä säästää huomattavasti vaivaa. Myös kylmänä esiliotettua haketta on edullisuutensa vuoksi syytä kokeilla kassi-muunnelmana.

Hauraamat paperilaadut kannattaa hylätä. Muut käärelaadut, kuten biohajoavat muovit, tulevat kehiteltävinä kyseeseen, mutta niiden ominaisuudet tulee testata tuote ja sienilaji kerrallaan.

Selvästi eniten jatkokehitystä kaippaa maan pintaosien ja heti sen päällä olevan ilmakerroksen hallinta, johon saatiin otetta vasta hankkeen loppuvaiheessa. Tältä osin voidaan tulevaisuudessa suosittaa lähtökohtaisesti peittämään kaikki kassikasvatukset heti istutuksen yhteydessä 5–10 cm paksulla ruokokatteella tai vastaavalla erikseen testattavalla katekerroksella, johon myös voidaan kokeilla pientä ympillisäystä. Peitemaakerros ruo'on ja maan välissä voidaan koettaa myös sekoittaa ympillä ja/tai jättää pois. Näillä muunnelmilla haetaan varhaisia ja sittemmin vakiintuvia rihmastoyhteyksiä syvemältä pintaan. Kuusilahokalla katteesta ei ole vielä kokemusta.

Katekerrokselta voidaan odottaa sienelle parempaa turvaa niin kuivuutta kuin sadetta tai keinosadestustakin vastaan, ja se tarjoaa huokoisen, liukuvasti vaihettuvan alustan alkioiden muodostukseen. Irtoaineskate vähentää suurinta painetta muovipeitteiden ja varjoverkkojen käyttöön ja vähentää merkittävästi kastelun tarvetta, mutta lisäsäätelyyn näiden avulla kannattaa varautua varsinkin kuivilla säillä ja tuulisella avomaalla.

Avomaalla täydentävää varjostusta valitessa on syytä harkita penkkien päälle joko hyvin kapeaa (esim. 50 cm) ja matalaa (esim. alle 20 cm) tukikehikkoa, jolla säädeltävä ilmatila ja ainemäärät pidetään pieninä, tai koko työalueen ylle pingotettua vahvaa varjoverkkoa, jonka alla voi seisoa tai ajaa jopa työkoneilla. Matalassa kaarella voidaan harkita myös kausittaista täyspimennystä, vaikka tähän ei vielä löydetty ulkona toimivaa kokonaisratkaisua. Kaarien on syytä olla rosottomia ja kulmattomia (kulmat hiertävät keltuun valoa päästäviä reikiä ja kelmut takertuvat rosoihin). Kaarten tulisi myös olla rakenteeltaan sellaisia, että sieniä olisi kätevä poimia niiden raoista.

6.13 ESIKASVATETTUIJEN HAKEPAAKKUJEN TUOTTAMINEN MUOVIPUSSISSA

Menetelmä yleisesti

Menetelmä ei vielä sellaisenaan johda sienisatoon, vaan sitä käytetään monen eri sadotustavan ensimmäisenä vaiheena. Pussin rajaamana tietty vakioannos haketta tai muuta irtoainesseosta saadaan edullisesti sienirihmaston valtaamaksi. Aine-erän ympärillä on alkuvaiheessa muovipussi tai muu tiivis kääre, joka pitää paakun koossa ja suojaa sitä mm. kuivumiselta.

Onnistuneen esikasvatuksen lopputuloksena nähdään puunkappaleiden pinoilla ja väleissä kullekin sienilajille tyypillistä rihmastoja, joka yleensä sitoo irtoaineksen tiiviiksi paakuksi tai leipämäiseksi kakuksi. Joillakin lajeilla paakku kestää varovaista siirtelyä myös sellaisenaan kääre poistettuna.

Merkkejä epäonnistuneesta esikasvatuksesta ovat esimerkiksi hakepalojen jääminen kokonaan paljaksi tai vain harsun rihmaston sitomiksi tai sekalaisen homelajiston ilmaantuminen pussiin toivotun viljelylajin sijasta. Joillakin lajeilla voidaan toivoa paakulta muitakin piirteitä, kuten tietynlaisen rihmasto-kuoren muodostumista sen pintaan.

Etenkin puolipuhaassa kevytviljelyssä esikasvatuksen onnistuminen tai viallisuus ei välttämättä näy päälle. Kilpailevia sieniä tai bakteereita voi olla haitallinen määrä tai ne voivat runsastua prosessin toistuessa vähitellen, vaikka paakku olisi päältäpäin siistin näköinen. Vasta pitempi kokemus samalla sienellä näyttää tällaiset ongelmakohdat.

Onnistuneesti esikasvatetusta rihmastopaakusta työtä voidaan jatkaa esimerkiksi seuraaviin suuntiin:

- a) Paakun voi murentaa seuraavan sukupolven puolipuhaan paakun ympiksi.
- b) Paakun voi murentaa jonkin muunlaisen viljelmän puolipuhaaksi ympiksi, esimerkiksi hakepenkin tai puunoksien joukkoon.
- c) Paakkua ympäröivän muovipussin voi kääriä tai leikata yläpäästä auki ja käyttää sitä sopiviin oloihin siirrettynä sellaisenaan sadotusastiana. Tämä edellyttää, että alusta sisältää kaikki itiöemiin tarvittavat ravinteet.

- d) Tiukkarakenteinen paakku sadotetaan ilman käärettä hyllyllä, kosteana pidettävässä ja muutenkin hyvin säädelyssä kasvatushuoneessa. Tämäkin edellyttää kyllin ravinteikasta paakkuja.
- e) Pussi poistetaan ja paakku asetetaan ehjänä pitäen esimerkiksi multaan sadotettavaksi. Tällöin sieni muodostaa rihmastoyhteyden ympäröivän maan kanssa.

Muovilaatikkoviljelyn alkuvaihe on vastaava kuin hakepaakun kasvatus. Laatikkoilla voidaan kuitenkin saada aikaan erikokoisia, erimuotoisia ja eri tavoin pinottavia kasvatusyksiköitä kuin pusseilla.

Hakeaineksen viljely paperikasseissa maassa on alkuvaiheeltaan samantapainen, mutta esikasvatus tapahtuu suoraan lopullisessa viljelypaikassa eikä hallituissa oloissa sisällä. Hajoavassa paperikassissa myös rihmaston vuorovaikutus ympäröivän mullan ja muiden mikrobien kanssa alkaa jo esikasvatuksen aikana.

Muunnelmia

Tulokseen vaikuttavia muuttujia ovat mm. hakkeen pastöroinnin rajuus, pussin tai muun vastaavan kääreen koko, käytettävä ympin määrä, käytetyn hakkeen, purun tms. kasvualustan monet piirteet, kyseisen sienilajin ja -rodun (kannan) piirteet, eri työvaiheiden puhtaustaso, pussin tai muun vastaavan kääreen ilmanvaihtotapa sekä esikasvatuksen lämpötila ja kesto.

Suoritus tässä kokeessa

Hakepaakkujen esikasvatusta kokeiltiin muutamalla eri tilalla eri viljelymenetelmien osana. Kääreenä toimi kaikissa näissä kokeissa läpinäkyvä, elintarvikekelpoinen muovipussi, jonka nimellinen tilavuus oli yleensä noin 5 litraa ja todellinen käytetty ainetilavuus noin 3 litraa/pussi. Pussien suut suljettiin esikasvatuksen ajaksi narulla tai kumilenkillä siten, että suuhun asetettiin narun kiristämänä hengityshuokosena kuitukankaasta kääritty, n. 2–3 cm:n paksuinen tulppa.

Kokeita tehtiin sekä koivunkantosienellä että kuusilahokalla, kumpaakin usealla rihmastokannalla. Koivunkantosienellä käytettiin alustana lehtipuuta, kuusilahokalla havupuuta. Kummallakin aines oli karkeudeltaan hake-puruseosta,

jossa haketta oli tilavuutena 2/3 ja karkeaa purua tiivisteinä 1/3. Ainekset oli sekoitettaessa vetytetty hyvin ja sitten valutettu. Pussikasvatuksia edelsi yleensä kasvualueen pastörointi kuumalla vedellä. Osa kokeista tehtiin kuitenkin vertailun vuoksi myös täysin pastöroimattomalla hakkeella.

Pussien kasvatustaikojat ympäryksen jälkeen vaihtelivat tilakohtaisesti, mutta ne olivat yleensä lämmittämättömiä tai talvella puolilämpimiä ulkorakennuksia. Talvella pusseja saatettiin myös yksinkertaisin menetelmin lämpöeristää esim. ympäröimällä niitä styrox-levyillä ja/tai peittämällä niitä vanhoilla sängynpeitteillä ja/tai muovilla ja/tai estämällä jäätyminen pienellä patterilla. Kasvatustaikka valittiin kunkin maatilan sallimista vaihtoehdoista niin, että sen lämpötila pysyisi suhteellisen vakaana noin +10– +15. Tätä matalammassa lämmössä kasvatustaikkaa saatettiin tarpeen mukaan pidentää. Kesäisin lämpötila saattoi käydä +20 asteen tuntumassa.

Esikasvatuksen riittävyys ja kyseisen pussin onnistuminen todettiin yleensä silmävaraisesti arvioimalla, kuinka yksilajiselta rihmasto näytti pussin päältä katsoen ja kuinka tiiviiksi paakku oli muuttunut. Lisätietoa ehdittiin joissakin kokeissa saada myös siitä, kuinka jokin tietyllä tavalla käsitelty pussi tuotti sadotuksessa sieniä.

Kaikkissa kokeissa, etenkin ympin toistuvassa kasvatuksessa, varauduttiin alun määrässä ylimääräisillä pusseilla siihen, että jopa puolet pusseista epäonnistuu ja jätetään jatkokäytöstä pois. Päältä katsoen esimerkiksi vihreän homeen saattamat pussit vietiin avaamattomina kauemmas hävitettäväksi. Hukkaprosentti oli kuitenkin paljon tätä pienempi, yleisesti alle 10 %. Hieman likaisiakin paakkuja voitiin käyttää vapaamuotoisiin sivukokeiluihin, esimerkiksi istutusta ulos.

Havainnot tässä kokeessa

Riittävän esikasvatuksen kestoksi vakiintui kertyvien havaintojen valossa lämpiminä vuodeaikoina noin kaksi kuukautta koivunkantosienelle ja noin kolme kuukautta kuusilahokalle, ja näitä aikoja pyrittiin noudattamaan kokeen loppupuolella. Jos pussi oli tässä vaiheessa lajipuhtaan näköinen, eli ulkonäkönsä puolesta näytti sisältävän vain haluttua viljelysientä, esikasvatuksen jatkamisesta esimerkiksi paakun tiivistämiseksi ei ollut haittaa. Esimerkiksi koivunkantosienipussit saatettiin jättää kasvatukseen kolmeksi kuukaudeksi, jotta ne voitiin istuttaa ulos yhtäaikaan hitaamman kuusilahokan kanssa. Talvella viileää

huonetta saattoi myös helposti kompensoida pidentämällä kasvatusaikaa. Viileässä esimerkiksi 6–12 kuukauden esikasvatukset eivät näyttäneet haittaavan rihmasto.

Maatilalla, jossa kokeiltiin ensimmäistä kertaa pastöroitua ja likaista haketta, todettiin kolmessa kuukaudessa silmävaraisesti yksiläjiset hakepaakut 80–100 %:ssa kunkin rodun koivunkantosienipusseista pastöroinnin tekemisestä riippumatta. Luvut eivät ole tarkkoja, koska muina muuttujina vaikuttivat esim. veden määrän vaihtelu ja tulppien irtoaminen. Jatkuvasti alle 10 %:n hukka-prosenttiin päästiin ympäristötiloilla, joissa aineet pastöroitiin ja menetelmä muodostui rutiiniksi.

Kuusilahokalla pastöroimattomat pussit kasvoivat huonosti ja hakepalat säilyivät irrallisina vaikka näkyviä kilpailijahomeita ei välttämättä ollut. Esteenä voi toimia bakteerikasvu. Pastöroiduissa kuusilahokkapusseissa haketta sitova rihmasto oli vielä kolmen kuukauden kuluttua usein harsua, mutta paakku näytti lajipuhtaalta, ja pitemmällä kasvatuksella siitä sai tiiviimmän. Kuusilahokkapussien toimivuus uuden ympin tekokokeissa vahvisti silmävaraisen puhtauden todeksi.

Koivunkantosienien paakut olivat yleensä esikasvatuksen päättyessä tiiviitä ja ehjinä istutettavissa myös pussin poiston jälkeen. Kuusilahokkapaakut pysyivät pitempään hauraina, ja osa niistä hajosi helposti maahan laittaessa vielä kolmen kuukauden kasvatuksen jälkeen. Tämänkin tukee esimerkiksi 4–6 kuukauden esikasvatusajan varaamista kuusilahokalle.

Pohdinta

Yleisesti ottaen hakepussien esikasvatus puolipuhtrailla menetelmillä osoittautui erittäin toimivaksi menetelmäksi. Tämä osoittaa kyseisten sienten kilpailukykyyn muita mikrobeja vastaan.

Vaikka esikasvatuksen lopputuloksena on vasta rihmasto eikä sieniä, tämän vaiheen testaukset olivat erittäin tärkeitä, ja tulokset olivat lupaavia menetelmien jatkokehityksen kannalta. Kokeet osoittavat, että maatalon keittiön arksilla välineillä ja esimerkiksi pihalla tai puulämmitteisessä saunassa voidaan alkuperähtymisen jälkeen saada haluttu viljelysieni jatkamaan kasvuaan yhä uudessa hakeseoksessa. Menetelmää testattiin monissa eri käsissä ja eri ympäristöissä.

Kuusilahokka tiedettiin ennalta lajiksi, joka on paitsi hidaskasvuisempi, myös likaisessa irtoaineksessa herkempi kilpailulle. Kuusilahokan pussiviljelyä ilman pastörointia ei voi nykytiedolla suosittaa, vaikkakin esimerkiksi viikon liotusta ”biologisena pastörointina” kannattaa testata. Myös pihkainen havupuu itsessään saattaa olla lehtipuuta vaikeampi lahottaa.

Hankkeessa kehitetty riittävän puhdas hakepaakku avaa jatkoreittejä moniin eri suuntiin, joista vain osaa voitiin testata tässä hankkeessa. Laadukas esikasvatus mahdollistaa myös kevyttiljelyn rahallisten kulujen ratkaisevan vähennyksen, kun täysin lajipuhtaasta ostoympästä voidaan ainakin joidenkin viljelykiertojen ajaksi luopua. Tämä vaatii luonnollisesti viljelijän osaamista ja viljelyratkaisujen suhteuttamista juuri kyseisellä tilalla saavutettuun puhtauden ja kokemuksen tasoon.

Tulpasta voinee puolipuhdaissa tekniikoissa rajallisen esikasvatuksen ajaksi luopua, jos pussiin jätetään pitempi suu ja se solmitaan niin löyhästi, että hidas kaasunvaihto onnistuu pussin ja ulkoilman välillä.

6.14 PUOLIPUHTAAN YMPIN VALMISTUS JA JATKAMINEN

Menetelmä yleisesti

Menetelmässä maatila itse tekee viljelmänsä alkusiirteen, eli ympin, teollisesta alkusiirteestä puolipuhdainta menetelmin sekä jatkaa siirrostuksia omatekoisesta ympistään eteenpäin. Ajatus on vastaava kuin oman siemenviljan kasvattamisessa tai taikinajuuren pitämisessä elävänä omassa taloudessa. Puolipuhdainta ympin ei ole tarkoitus olla täysin yksilajista, kunhan haluttu viljelysieni on siinä ylivoimainen valtalaji, ja kun siirre toimii valitussa viljelytavassa ja tuottaa sienisatoa.

Kokeen tuloksena toivottiin tietoa, montako sukupolvea omaa ymppeä pystyi kummallakin sienilajilla ja niiden eri roduilla tällä tavoin kasvattamaan, sekä muita tähän liittyviä kokemuksia. Koe tehtiin hieman muunnellen kahdella eri maatilalla.

Muunnelmia

Työtä voidaan tehdä erilaisissa tiloissa, erilaisin alustan reseptein ja erilaisin välinein, kunhan kokonaisuutena päästään riittävän puhtaaseen lopputulokseen.

Suoritus tässä kokeessa

Siirrostukset tehtiin tässäkin kokeessa normaalissa maatalousympäristössä, esimerkiksi ulkona tai puulämmitteisessä saunassa, puoliaseptisiä menettelytapoja soveltaen. Kokeessa käytettiin samoja tarvikkeita ja menetelmiä kuin hakepaakkujen esikasvatuksessa muovipusseissa. Erona oli lähinnä se, että sopivan esikasvatuksen päätyttyä paakkua ei käytetty sadotukseen eikä muuhun viljelyyn, vaan se murennettiin uusien, vastaavien hakepussien ympiksi. Jatkosukupolvissa ymppi oli siis paitsi piilevästi monilajista, myös raekooltaan paljon karkeampaa. Myös laatua tarkkailtiin huolellisemmin. Vain pastöroitua puuainesta käytettiin. Ympin määränä käytettiin sekoitussuhteita 1:4–1:5.

Jokaisen kasvatuskierron lopussa varauduttiin heittämään kasvaneista paakuisista pois ne, joissa näkyisi pussin läpi merkkejä kilpailevista sienistä tai muista ongelmista. Vain aivan priima kelpuutettiin uuden ymppisukupolven siemeneksi. Määrälaskelmissa varauduttiin ennalta kussakin sukupolvessa 50 %:n hävikkiin kontaminaatoriskin vuoksi. Likaiset pussit hävitettiin, muut yli jääneet paakut käytettiin muihin tarkoituksiin, kuten suoraan ulos istutukseen.

Yhdellä tilalla kokeiltiin myös, voiko hakkeeseen lisätä ennen pastörointia vetytsvaiheessa hieman pintajännitystä alentavaa pesuainetta (tavanomainen käsintiskausaine, ei vaahtoavaa määrää), jolloin myös kostumisen ja pastörointitehon voidaan olettaa paranevan. Pitoisuus oli tilavuussuhteena alle 1/1 000.

Yhdellä tilalla kokeiltiin myös, miten kauan tehdastekoinen sekä itse tehty ymppi vielä on siirrostettavissa, kun sitä varastoidaan viileässä kellarissa tai ulkorakennuksessa eri vuodenaikoina.

Yhdellä tilalla kokeiltiin pelkän puuaineen ohella noin 3 %:n kipsijauheliisäyksen vaikutusta siirroksiin. Toisella tilalla kokeiltiin pelkkää puuainetta ja pastöroitua ravinneliisäystä (5 % Biolan-kukkamulta ja 0,5 % Biolan-kanankakka).

Yhdellä tilalla testattiin omana sivukokeena myös pussin entisen hengitystulpan käyttöä uuden sukupolven pussissa. Lähtöoletuksena oli tulpan vaihto joka jakamisen yhteydessä.

Siirrostuskiertoa jatkettiin yli talven kaikissa ulkolämpötiloissa. Kasvatuspaikan sisälämpötilaa pyrittiin esim. lämpöeristämällä ja/tai lisälämmittimellä pitämään melko vakaana plussan puolella, noin +5–+15 °C.

Havainnot tässä kokeessa

Koivunkantosienestä pystyttiin tekemään ongelmitta silmävaraisen puhdasta ja jatkosiirroksissa toimivaa ymppeä ainakin viiden siirrossukupolven ajan. Saastumisprosentti (5–10 %) ei osoittanut nousun merkkejä kokeen lopullaan. Hanke loppui pikemmin kuin siirrostuskertojen takaraja tuli vastaan.

Myös kuusilahokalla pystyttiin tekemään puolipuhdasta ymppeä vastaavalla tavalla ja yhtä pienellä hukkaprosentilla, mutta lajin hitauden ja rihmaston harsuuden vuoksi ehdittiin tuottaa vasta kaksi jatkosukupolvea.

Kuten paakkujen kasvatuksessa on kuvattu, koivunkantosieni kasvoi yleensä nopeammin (vähimmäistarve n. 2 kk) ja muodosti tiiviimmän rihmaston.

Kuusilahokka vaati joka sukupolvessa vähintään 3–4 kuukauden kasvatuksen ja muodosti sittenkin harsumman rihmaston.

Ravinteita oli mahdollista lisätä seokseen pastöroituina, toisin sanoen näiden lisäys ei johtanut runsaampaan saastumiseen tai muihin ongelmiin. Ravinteiden tarpeellisuudesta sienen hyvinvoinnille ei tällä koeajalla saatu näyttöä. Vähäinen pesuainelisäys ennen pastörointia ei haitannut rihmaston kasvua. Toisaalta se ei ollut välttämätön, koska muutkin pussit pysyivät puhtaina.

Kipsiä oli mahdollista lisätä seokseen vielä pastöroinnin jälkeen (testattiin vain koivunkantosienelle). Tästäkään ei seurannut runsaampaa saastumista. Kipsi vaikutti hieman paakun väriin ja tämä vaikutus muuttui hankkeen loppupäätä kohti. Kokeen alussa kipsilisätyt paakut olivat vaaleampia, kokeen lopussa taas ruskeampia. Kipsi saattoi myös hieman hidastaa paakun kovettumista. Kipsin tarpeellisuudesta sienen hyvinvoinnille ei tässä ajassa saatu näyttöä.

Kokeen lopulla jouduttiin yhdellä tilalla ostamaan lisähaketta, joka oli ulkona varastoitua, märkää ja tunkkaisen hajuista. Tästäkin saatiin pastöroinnilla toimivia siirroksia. Tätä laatua ei ehditty testata pitempään, ja hake-erien pillevien mikrobiologisten erojen vuoksi heikkolaatuisia aineksia ei ympin jatkamisessa suositella.

Kun yhdellä tilalla testattiin ympin jatkamisessa eri-ikäisiä pusseja, todettiin edellisen sukupolven säilyttäneen elinkykynsä ennallaan ja hukkaprosentin yhtä matalana muutamassa tapauksessa vielä 1,5 vuoden olosuhteiltaan vaihtelevan viileävarastoinnin jälkeen. Tätä vanhempia ei ehditty testata. Näin pitkää varastoaikaa ei testattu kaikilla roduilla, mutta ainakin vuoden vanha ymppi toimi toistetusti.

Edellisen sukupolven likaista hengitystulppaa ei kannattanut käyttää uudelleen. Tämä lisäsi hukkaprosentin noin 25 %:iin, kun verrokkiryhmästä saastui samaan aikaan vain 8 %. Siltä osin kuin ehdittiin todeta, itse tehtyjen sukupolvien hakepussit oli mahdollista sadottaa hyvällä sadolla, jos vain jatkokasvatuksen olot olivat sienelle edulliset. Kokeessa paljon lisätyötä aiheutti monen eri rodun ja sukupolven pitäminen aseptisesti erillään. Yhtä tai kahta rotua jatkaessa tämä vaiva helpottuu.

Pohdinta

Koe osoitti, että perustiedot hankkimalla ja asiaan paneutumalla puolipuhutaan ympin valmistus on tutkituilla sienillä aivan realistinen toimintatapa. Työhön vähimmillään riittävät välineet ja työskentelytilat ovat erittäin edullisia ja useimmilla maatiloilla jo valmiina. Näin viljelyn merkittäväntä toistuvaa kuluerää, ympin hankintaa, voidaan kevyttiljelyssä oleellisesti vähentää.

Yksittäisen epäonnistuneen pussin tarkempien syiden ja lajiston selvitys olisi laboratoriossakin työlästä, eikä siihen satunnaisena ilmiönä kannata panostaa. Pääsääntönä on toistaa menettelyä sen verran pitkään ja suurella määrällä, että kokemusta kertyy ja vähänkin epäilyttävät pussit voi jo ennen avaamista hylätä. Muutenkin puoliaseptisin keinoin huolehditaan, ettei niistä pääse itiöitä uuden, alkavan sukupolven pusseihin.

Rinnakkaisten pussien varaaminen on tarpeen myös piilevien kontaminanttien varalta: jotkin mainittuun hukkaprosenttiin sisältyvät paakut olivat päältäpäin siistejä, mutta niissä oli muun mikrobin valtaama ydin. Tämä saatetaan huomata vasta, kun ymppeä murennetaan seuraavaan sukupolveen. Myös piilevästi saastuneelle materiaalille altistunut erä hävitetään ilman jatkokasvatusta.

Vaikka useimmat saastuneet erät on mahdollista erottaa päältäpäin, suurten volyymien siirrostustyössä on syytä muistaa työturvallisuus: Päältäpäin siististä paakusta voi esimerkiksi sisältä löytyä lokerostoa, jossa kasvaa hengitysteitä ärsyttävää homeetta. Tämän voi ottaa huomioon esimerkiksi välttämällä tarvikkeiden pölyyttelyä, suunnittelemalla työpisteessä ilmankierto työntekijästä pois päin ja/tai käyttämällä murennusvaiheessa hengityssuojainta.

Henkilön, jolla tiedetään olevan selvä immuunipuutos (esim. leukemia tai sytostaattihoito), ei tulisi altistaa itseään sieniviljelytyön itiömäärille. Riskiä eivät tässä niinkään aiheuta viljelysienet eivätkä edes yleiset haittasienet (lähinnä *Trichoderma*-suvun homeet), vaan ns. opportunistihomeet (esimerkiksi *Aspergillus*-suvun nuijahomeet), joita voi satunnaisesti runsastua saastuneeseen alustaerään tai kasvatustilojen märille pinnoille. Ulkoilman normaaleihin itiömääriin suhteuttaen riski on hyviä työtapoja noudattaessa pieni. Ihmisten välinen vaihtelu huomioiden myös allergisoituminen tai ohimenevämpi ärsytys on etenkin jatkuvassa altistumisessa mahdollista, vaikka tätä ei tämän hankkeen viljelylajeista ole todettu.

Haketta sisältävät kasvualustat eivät karkeutensa vuoksi ole ihanteellisia kaikkiin ympitarkoituksiin. Suuret hakepalat eivät sovellu esimerkiksi kantojen tai poranreikien ympäykseen. Tässä hakevaltaista seosta käytettiin kompromissina, joka sopii uuden irtotavaran ympäykseen ja on melko vastustuskykyistä kilpaileville mikrobeille. Muovipussiviljelyn lisäksi se sopii ympiksi esimerkiksi laatikkoviljelmiin, paperikasseihin, irtotavaraviljelmiin ulkona sekä oksa-aumojen ympäykseen. Samoja ympintekoperiaatteita on mahdollista soveltaa hienommille purujakeille, mutta tällöin ympäyksen puhtausvaatimukset kasvavat nopeasti, ja hukkaprosentti sekä erilaiset satunnaiset ongelmat kannattaa arvioida suuremmiksi.

Täysin puhtaasta, kaupallisesti hankittavasta ympistä ei ole realistista luopua, mutta sen ostoja voidaan harventaa ja kevyttiljelyn kannattavuutta irtotavara-ala siten parantaa ratkaisevasti.

Menetelmä ei sovellu automaattisesti kaikille sienilajeille tai kaikille kasvualustoille, vaan sitä on tapauksittain testattava. Tämä edellyttää oman ympin tekijältä järjestelmällistä otetta sekä pitkäjänteistä paneutumista asiaan.

6.15 ESIKASVATETTUIJEN HAKEPAAKKUJEN SADOTUS

Menetelmä yleisesti

Menetelmän pohjana on muovipussiin ympätty hakeseos, joka sitten esikasvatuksessa on saatu viljelysienien rihmaston valtaamaksi ja yhteen sitomaksi, tiiviiksi rihmastopaakuksi. Paakku on voitu ympätä joko tehdasympistä tai itse tehdystä hakeympistä. Nyt kuvattavassa sadotuksessa rihmastopaakusta pyritään kasvattamaan esiin syötäviä sieniä eli sienien itiöemiä.

Sadotusvaiheen alkaessa pussi tavalla tai toisella avataan (esim. rei'itys, pussin suun avaus tai pussin poisto kokonaan) ja altistetaan samalla myös voimakkaammin ympäristön olosuhteille ja mikrobeille. Se voidaan samalla sijoittaa uuteen paikkaan. Sadotuksen alkuun voi myös sijoittua erilaisia viritys-signaaleita sienelle.

Sadotuksessa ympäröivien olosuhteiden säätely tai luonnonolojen tukeminen tapahtuu eri logiikalla kuin paakun kasvatuksessa: esikasvatuksessa tähdätään rihmaston hyvinvointiin, sadotuksessa itiöemien alkuunlähtöön ja sittemmin hyvään kehitykseen.

Muunnelmia

Sadotusvaiheesta on olemassa sienimöteollisuudessa vähintään kymmeniä muunnelmia, joihin vaikuttavat eniten kunkin sienilajin luontaiset vaatimukset, viljelypaikan sekä viljelmän rakennevalintojen ja hoitotyön tarjoamat mahdollisuudet. Sadotusvaihe alkuvirityksineen on sieniviljelyn herkin ja eniten kokemusta vaativa vaihe.

Suoritus tässä kokeessa

Hakepaakuille valittiin ja valmisteltiin etukäteen sopivia istutuspaikkoja kunkin maatilan mahdollisuuksien ja sovitun kokeilutavan mukaan. Osa istutuksista oli viljelijöiden oma-aloitteisia muunnelmia.

Sovitun ajan esikasvaneet hakepussit vietiin istutuspaikolle. Maahan kaivettiin paakun kokoa vastaava kuoppa, jota kasteltiin, jos sää oli kuivaa. Pussi tulppineen poistettiin varovasti, ja paakku asetettiin mahdollisimman ehjänä

kuoppaan. Poistettua maata palautettiin kuopan tiivisteeksi ja ohuesti paakun päälle. Istutukselle voitiin vielä tapauksittain antaa lisäkastelua, etenkin ensimmäisten viikkojen aikana ja hyvin kuivilla säillä. Kateaineen hyödyllisyys koivunkantosienelle opittiin vasta hankkeen loppupäässä, eikä sen lisäys ehtinyt enää vaikuttaa havaintoihin.

Useimmilla tiloilla pyrittiin paakkuviljelmille etsimään paikkoja, joissa ympäröivä kasvillisuus (varjostus, tuulensuoja) ja maan laatu (pehmeys, kapillaarivesi, ravinteisuus) estävät rajuimpia lämmön vaihteluja ja kuivumista, eikä paakkuja tarvitsisi hoitaa.

Eniten vertailtiin istutuksia, joita suojaasi korkea rikkaruohosto (nokkonen, jättipalsami). Lisäksi joitakin paakkuja sijoiteltiin esimerkiksi pihametsiköihin, puutarhan koristepensaiden alle tai ulkorakennusten seinustalle. Myös varjostuskelmuja ja ajoittaista lisäkastelua kokeiltiin yhdellä vapaaehtoisella tilalla.

Yhdellä tilalla ympärikokeesta syntyneitä paakkuja istutettiin multapenkkiin muoviseen kasvihuoneeseen, jossa kasvatettiin samaan aikaan tomaatteja ym. vihanneksia. Yhdellä tilalla istutettiin ylijääneitä likaisempia paakkuja hylätylle niittymaalle, jossa maa peitettiin vielä tuoreella ylijäämähakkeella.

Havainnot tässä kokeessa

Esikasvatetut ja sitten maahan istutetut hakepaakut osoittautuivat ainakin koivunkantosienellä hyväksi tavaksi sieniviljelmän perustamiseen. Menetelmä toimi eri maatiloilla toisistaan riippumatta. Kehittyvien sienten virittymiseen ja hallintaan alettiin saada otetta vasta hankkeen lopulla.

Kuusilahokallakaan paakkujen sadotukseen ei ilmennyt estettä, mutta tämän lajin hitaan kasvun ja pienen koemäärän vuoksi sen käyttäytymistä satovaiheessa ei ehditty saada selville.

Hakepaakuista saatiin hankeaikana eniten sieniä korkean varjoruohoston (jättipalsamin) alta. Koivunkantosieni suosi maassa lahoavia palsamin edellisvuotisia varsia alkioiden synty- ja kiinnittymispaikkoina (vrt. vastaavasti toimiva ruokokate). Suurruohoston alla teknisiä ongelmia keruussa olivat lyhyiden sienten hankalahko saanti niitä peittävän varsikarikkeen alta sekä ruohoston talloutuminen sieniä kerätessä, jolloin seuraavalla satoryöpyllä oli heikompi varjostus. Paikka oli rehevämultainen ja lisäksi imeytyneen räystäsveden vaiku-

tuspiirissä. Satoajalla oli kuivia jaksoja, ja sienillä oli pientä taipumusta jäädä mataliksi karikkeen suojaan. Lisäksi pienikokoisia kovakuoriaisia (lyhytsiipiset, Staphylinidae) oli loppukesällä kauneusvirheenä sienten heltaston pinnalla itiöitä syömässä.

Sadot alkoivat toisen hankekesän heinäkuun puolivälissä, jolloin paakkujen istutuksesta ulos (vuoden 2013 syyskuun lopussa) oli kulunut 9,5 kuukautta. Tätä ei voi pitää sadon tavanomaisena viipeenä, koska välillä oli ollut talvi ja hyvin kuiva alkukesä. Hyvissä oloissa (vrt. kasvihuone) voidaan tavoitella ensimmäistä istutuksen jälkeistä satoa jo 1,5–2 kuukaudessa. Ensimmäisen ryöpyn (5 paakkua) lyhyt sato oli keskimäärin 34 itiöemää/paakku (9–65 kappaletta).

Sama palsamien varjostama paikka jatkoi koivunkantosienten tuottoa uudella pitkällä satokaudella elokuun puolivälistä syyskuun lopulle. Tämän alussa oli saatu runsaita sateita. Eri rotujen ja paakkujen vaihtelevan rytmin ja tipoitain nousevien sienten vuoksi kautta ei voi jakaa selvästi osiin, mutta ainakin jotkin paakut tekivät tässä ajassa kaksi eri satoa. Sienimäärät vaihtelivat kullakin satokerralla välillä 3–100 itiöemää paakkua kohden, tyypillisin määrä oli 30–70 kappaletta. Kaikki tutkitut rodut (1, 2A, 4A ja 4T) tuottivat likimain saman määrän, eikä eroa syntynyt myöskään pastöroidun ja pastöroimattoman hakkeen välille. Syksyn viiletessä sato lakkasi ja huomattava määrä haketta jäi paakkuun seuraavaa kautta varten.

Edellisenä syksynä istutetut kuusilahokkapaakut eivät ehtineet tuottaa itiöemiä toisen vuoden loppuun mennessä. Tämä loppusyksy oli toisaalta luonnossa vähäsieninen, eikä kuusilahokkaa ollut sen normaalina satoaikana mainittavasti maastossa. Joistakin kokeista voidaan epäsuorasti päätellä, että kyllin kypsäksi esikasvatettu, kovassa itiöintipaineessa oleva kuusilahokkapaakku voi oikein ajoitettuna tuottaa runsaan sadon jo alle kuukaudessa. Toisaalta tällä lajilla paakku voi lipsahtaa myös ylikypsäksi. Kun joissakin noin 6 kuukautta esikasvaneissa paakuissa muodostui kellarissa muovikelmun alle epämuotoisia itiöemiä ”varaslähtönä”, paakku ei ainakaan nopeasti enää palautunut normaalien lakkien tuottoon. Syy voi liittyä sienien hormoneihin tai muihin solutason kasvunsäätelyaineisiin. Jatkuvasti itiöivään koivunkantosieneen verrattuna kuusilahokan itiöinti vaikuttaa olevan melko vahvassa lukkotilassa, kunnes syksyn viileys ja siihen liittyvä ilmankosteus sen vapauttaa. Kaiken kaikkiaan lajia ei vielä tunneta riittävästi.

Ylimääräisessä kokeilussa Mustikkamaalla saatiin varjoisassa puutarhapenkissä hankkeen omatekoisista paakuista ensimmäisiä havaintoja alkioista jo 1,5 kuukauden kuluttua ja suurempi sato 2–2,5 kuukauden kuluessa istutuksesta. Tämä selvensi hyödyllisesti kuvaa paakkujen mahdollisesta itämisrytmistä. Sääet olivat ajoittain kuivia ja vaihtuvien vapaaehtoishoitajien vastuulla sienten jatkokehitystä ei voitu turvata tarkasti. Eniten sieniä saatiin rodusta 4.

Hakepaakun toiminnasta vaihtelevissa ulkoympäristöissä (esimerkiksi pihapensaiden alla) ei vielä saatu riittävää kokemusta. Hoidottomia paakkuja istutettiin vähitellen pitkin hankeaikaa, mm. ympintekokokeiden sivutuotteena, eikä näistä vielä saatu mainittavaa satoa. Yleisesti kun on panostettu hakepaakun tekoon, myös sen istutuspaikka kannattaa valita huolella ja myös jonkinasteiseen jatkohoitoon kannattaa varautua.

Ylijäämäpaakkujen istutus avomaalle hakekerroksen alle ei hankeajan rajoissa vaikuttanut lupaavalta. Suuri osa avohakkeesta todennäköisesti kuivahaa ja joutuu myöhemmin muiden sienten ruoaksi. Viljelmän keskialueella sieniä kasvoi paakuista jonkin verran hakkeen läpi. Sieniä nousi pariksi erittäin runsaaksi, arviolta muutaman sadan itiöemän parveksi tämän viljelmän laidalle, mutta maanalaisia piirteitä näissä kohdissa ei voitu selvittää. Esimerkiksi ympäröivästä metsästä ulottuvat puun juuret, maaperäerot tai vesitalous voivat ohjata sienten alkio muodostuksen tiettyyn paikkaan. Tässä kohdassa myös luontaisen koivunkantosienen leviäminen ympäristöstä hakkeen alle oli mahdollista, koska parvet olivat lähimmistä paakuista sivussa.

Kasvihuonekokeessa huonetta ei voitu kuumalla kesällä säätää sienien ehdoilla varjostetuksi ja viileämmäksi, vaan paakut istutettiin multapenkkiin samaan huoneeseen tomaatin ja muiden kasvien viljelyn kanssa. Penkit paakkuineen pyrkivät näissä oloissa tihkukastelusta huolimatta kuivumaan, eikä niihin tullut satoa.

Tilanne muuttui selvästi samassa kasvihuoneessa syksyllä, kun ilmat viilenivät, tihkukastelua jatkettiin ja samaan aikaan paakkupenkkien päälle oli viritetty säkkikankaasta vahva varjoverkko. Nyt kaikki tutkitut koivunkantosienirodot antoivat runsaan ja hyväkuntoisen, mattomaisen sadon kaikista eri tavoin käsitellyistä paakuista. Sadon alkuun oli kulunut istutuksesta noin 1,5 kuukautta, ja se oli kerättävissä alkiovaiheesta viikon kuluttua. Tässä kasvihuone toimi myös kauden jatkajana, koska sato saatiin vasta lokakuun lopussa, jolloin sienet eivät enää ulkona voineet hyvin. Tätä ennen oli jo ollut joitakin pakkasöitä, joiden yli kasvihuoneessa oli ollut pieni lämmitin.

Pohdinta

Pastöroitujen ja esikasvatettujen paakkujen sadotus on jatkoa ajatellen kiinnostava kehityssuunta paikoissa, joissa tuoretta irtonaista puuainesta on käytössä. Menetelmän etuna on sen joustavuus, sillä paakun tai avatun pussin voi istuttaa hyvin erilaisiin paikkoihin ja siihen suunnata mahdollisuuksien mukaan hoitoa. Myös pussin kokoa ja alustan reseptiä voi muunnella.

Sadon ympäristövaatimuksista ei vielä ehditty saada tarkkaa kuvaa. Ainakin pelkkä kuiva irtohake paakkujen päälle levitettyinä näyttäisi menevän helposti hukkaan. Viljelysieni ei helposti saa vallattua sitä hyödykseen, vaan päällimmäinen hakekerros kuivahtaa ja/tai muut sienet valtaavat sen. Kokeilua voi tuki jatkaa esimerkiksi lisäämällä ympyriä myös pintahakkeen joukkoon ja kehittämällä samalla kerroksen koostumusta.

Lupaavampi kehityssuunta olisi peittää sadotettava paakku mahdollisen ohuen multakerroksen lisäksi myös 5–10 cm paksulla ruokokatteella, joka saa lahota talven aikana paikalleen (vrt. koe liotetulla hakkeella). Ruokokatteen alle paakkuja voi istuttaa tiheästikin, ja siihen voi yhdistää tihkukastelun ja noin 80-prosenttisen varjo- ja tuulensuojaverkon. Myös ruokokatteen koostumusta olisi hyvä jatkokokeissa säätää.

Muovitunnelit ja muut puolittain säädellyt kasvihuoneet ovat edelleen lupaavia kehityssuuntia, ja niitä käytetään yleisesti sienille esimerkiksi Kaukoidässä myös alueilla, joissa on talvella jonkin aikaa lunta ja pakkasta. Tällöin huone tai sen rajoitettu osasto on kuitenkin alusta pitäen ajateltava sienten ehdoilla. Liikaa lämpenevä ja/tai kuivuva ilma lakastuttaa nopeasti pintaan päässeet itiöemät ja voi myös syväkuivattaa mullan, jolloin alkiot eivät pääse edes syntymään. Tätä on mahdollista estää tihkukastelulla, sumutuksella ja erilaisin kattein, mutta mitä kuumempi, kuivempi tai heilahtelevampi huoneen ilma-tila on, sitä kiikkerämmäksi ja sitovammaksi myös puolissäädely hoito tulee.

Muovitunnelien osalta suositellaan tämän hankkeen valossa kokeilemaan seuraavaksi rinnakkain useita pienehköjä tunneleita, jotka ovat kauttaaltaan peitetty tiheällä (noin 70–80 % pimentävällä) varjostusverkolla tai joissa muilla keinoin valtaosa auringon lämpösäteilystä jää ulkopuolelle. Tunneleihin suositellaan vedettäväksi säädeltävä tihku- ja/tai sumutuskastelua, ja niiden joko passiivisen tai aktiivisen ilmanvaihdon tulisi olla jollakin tavoin säädettävissä. Viljelmiä ei sadotettaisi talvella, mutta tunnelin sisällä kausi voi olla piden-

netty. Viljelijän kannattaisi alussa kattaa tunnelin kaikki paakuistutuspenkit ruoko- tai muulla vastaavalla katteella ja tehdä eri tunneliosastoihin erilaisia olosuhdesäätöjä, jotta hän saisi tuntumaa juuri oman tunnelinsa piirteisiin. Yleispäteviä neuvoja voi antaa vasta tällaisten lisäkokeiden jälkeen.

Parilla tilalla kokeiltiin omatoimisesti edullisen raudoituksverkon sopivuutta tarkoitukseen, toisella kulmikkaasti, toisella kaarevaksi taivutettuna. Verkko oli sellaisenaan epäsuotuisan terävsärmäistä kelmujen kanssa, ja se pitäisi joka tapauksessa leikata pienemmäksi, ettei verkon alaisesta ilmatilasta tule turhan vaikeasti säädeltävää. Jos muoviin tulee särmistä reikiä, nämä kumoavat aiotun täyspimennyksen, toisin sanoen tipoittaista satoa ei saada estetyksi.

6.16 PORATAPPIYMPIN TUOTTO

Menetelmä yleisesti

Poratapilla tarkoitetaan tässä lieriömäistä, tietynkokaisen poranterän reikään sopivaa puutappia, johon on esikasvatettu viljelysientä. Tarkoituksena on, että tapin puuaines on läpikotaisin ja mahdollisimman puhtaasti viljelysienen rihmaston valtaamaa. Puu voi silti olla kovaa.

Poratappi on yksi mahdollinen ympäyystapa paksuun umpinaiseen puuhun, kuten kantoihin ja pölkkyihin. Tulevaan kasvatusalustapuuhun porataan ympätessä säännöllisin välein reikiä, ja ympitappi lyödään kuhunkin reikään upoksiin napakasti kiinni. Reiän päälle voidaan vielä järjestää jokin kosteus-sulku esimerkiksi mehiläisvahasta tai muovista. Tappi voi olla esimerkiksi noin 1 cm paksu ja noin 3 cm pitkä, ja se voi olla pinnaltaan ja päiltään eri tavoin muotoiltu. Tapista rihmasto leviää ympäröivään puuhun.

Muunnelmia

Viljelyä voi muunnella kuten esim. hakepaakuissa. Poratapin mittoja ja raaka-ainetta voi vaihdella käyttötarkoituksen mukaan. Koska poratapit toimivat aina ymppeinä, eri tekniikoissa pyritään yleensä kohti mahdollisimman suurta puhtautta.

Suoritus tässä kokeessa

Yhdellä maatilalla tehtiin muiden kasvatusten ohessa pieni kokeilu poratap-
pien valmistamisesta. Poratappeja tehtiin itse tuoreesta puusta, sekä vertailun
vuoksi käytettiin huonekalutapeiksi myytäviä, uritettuja tappeja, joiden puu
oli ostettaessa kuivaa.

Muutaman desilitran verran tappeja laitettiin sellaisinaan läpinäkyvään muo-
vipussiin, ja sen joukkoon sekoitettiin noin sama tilavuus puhdasta ymppipu-
rua. Koivunkantosientä kokeiltiin lehtipuisiin tappeihin ja kuusilahokkaa ha-
vupuulle. Tappeja ei pastöroitu. Vettä tai muita aineita ei lisätty. Pussin suulle
laitettiin hieman hengittävä huokostulppa ja suu sidottiin sen ympärille tiu-
kasti kiinni. Pussin annettiin kasvaa hoidotta viileässä ulkorakennuksessa jyr-
sijöiltä suojaavassa kaapissa parin kuukauden ajan.

Havainnot tässä kokeessa

Rihmaston kasvaminen tappeihin oli silmällä arvioiden heikkoa vielä muuta-
man viikon kuluttua. Myöskään puruymppin rihmasto ei muodostanut keske-
nään uusia sidosrihmoja. Rihmasto kasvoi kuivapuisseksi tappiin vielä hitaam-
min kuin tuoreisiin. Pussit säilyivät kuitenkin silmävaraisesti arvioiden yksi-
lajisina. Rihmasto virkosi ja alkoi vallata tappeja vasta lähellä 2 kuukauden
kasvatusta. Kuusilahokka kasvoi heikommin kuin koivunkantosieni. Tappien
kokeilusta ymppäykseen ei ehditty saada kokemusta.

Pohdinta

Menetelmä on periaatteessa vastaava kuin hake-puruseoksen esikasvatus muo-
vipussissa, mutta epämuotoisten hakepalojen sijasta vallattava puuainekes-
tuu säännöllisistä lieriöpaloista.

Menetelmään pätevät kaikki vastaavat virhelähteet kuin hakkeen pussikas-
vatukseen, esimerkiksi puuainekes tuoreus, mahdollinen homehtuminen
edeltävässä varastoinnissa, vesipitoisuus ympättäessä, mahdollinen pastö-
rointi tai sterilointi sekä ymppäystöiden puhtaus. Ymppäyksen jälkeen mer-
kitystä on muun muassa hengityshuokosen läpäisevyydellä ja kasvatuspaikan
lämpötilalla.

Kokeilussa havaittuun hitaaseen lähtöön vaikutti ilmeisesti ainakin vähäinen veden määrä pussissa. Tuoreidenkin tappien yhteenlaskettu vesimäärä oli koko tilavuuteen nähden vähäinen. Kaupasta hankittujen huonekalutappien esikuvattu puu on muutenkin sienelle vaikeampi läpäistä kuin tuore.

Apuna jatkokehitykseen tulisi kokeilla ainakin kuivien tappien perusteellista liotusta ennen ympäystä ja muuta vesimäärän säätöä pussin alkutilanteessa. Kun poratapeilta vaaditaan ainakin ostettuina korkeaa laatua, mutta ainemäärät ovat suhteellisen pieniä, menetelmään kannattaa lyhyen (ts. ei vielä mikrobeja edistävän) liotuksen jatkoksi liittää hyvä pastörinti ja siihen liittyvät puoliaseptiset työtavat. Tätä tukee myös raaka-aineen haketta korkeampi hinta. Pastörinti tehostaa entisestään veden tunkeutumista kuivaan puuhun. Menetelmän hioutuessa ympin määrää voi säätää tässä kokeiltua pienemmäksi.

6.17 VILJELMÄT MUOVILAATIKOSSA

Menetelmä yleisesti

Kyseessä on suuri joukko menetelmiä, joissa yhteisenä teknisenä piirteenä on irtoaineesta koostuvan kasvualustan (hake, puru tms.) sijoitus jäykkään, moheen kertaan käytettävään muovilaatikkoon. Sama laatikko toimii yleensä sekä esikasvatus- että sadotuspaikkana. Yhteyttä maahan ei ole, vaan kaikkien sienien tarvitsemien ravinteiden on oltava kasvualustan mukana.

Laatikkomenetelmiä käytetään enemmän olosuhteiltaan säädellyissä sisäsienimöissä. Tässä vapaaehtoisen, puutarhaviljelyssä toimivan maatilan ystävällisellä mukana tulolla voitiin ottaa tuntumaa laatikon sopivuuteen myös ulkona puolissäädellyssä kasvatuskopissa.

Muunnelmia

Muuntelumahdollisuudet käyvät ilmi seuraavista etujen ja ongelmien luette-loista.

Laatikkoviljelmällä voidaan tavoitella esimerkiksi seuraavia etuja:

- Desinfointikelpoisilla kestokulutuslaatikoilla voidaan välttää muovipusseista syntyvää jätettä.

- Sisäkkäin menevät laatikkomallit vievät varastoinnissa vähän tilaa.
- Täysistä laatikoista voidaan pinoamalla saada ergonomisia ja korkeustilaa hyvin hyödyntäviä asetelmia.
- Laatikkopino muodostaa itse oman hyllystönsä. Näin sieniviljelmä voidaan perustaa esimerkiksi tyhjäan ulkorakennukseen ilman kiinteitä rakenteita. Tasaisella lattialla pinon alla voi olla esimerkiksi rullataso.
- Jos sienet saadaan tuottamaan satoa laatikon sivuissa olevista aukoista, ne voidaan pitää pinottuina myös satovaiheessa.
- Kestävällä laatikolla voidaan periaatteessa päästä jatkuva- tai ainakin pitkätoimisiin järjestelmiin, joissa uutta viljelymateriaalia voidaan edellisen lahotessa lisätä suoraan edellisen päälle ilman välipuhdistusta tai uutta ympäystä.
- Sopivarakenteinen laatikko voi toimia sienten suojana hiiriä, etanoita ja joitakin muita haittaeliöitä vastaan.
- Saastuneita viljelmiä voidaan poistaa muiden joukosta yksi laatikollinen kerrallaan ja siten jarruttaa haittaeliön leviämistä.
- Jos laatikko on valoa läpäisemätön, se voi toimia pimennyskauden aikaansaamiseksi sienten viljelykierrossa. Erillistä pimennyskeltä tai huonetta ei tällöin tarvita pimennystehtävään.
- Sopivankokoisen laatikon nostelu ja kuljetus on helppo järkeistää.
- Jos laatikkomenetelmä saadaan toimimaan pienessä mitassa, laatikkojen määrää on helppo kasvattaa.

Laatikkomenetelmiä suunniteltaessa on myös ratkottava monia ongelmia ja tehtävä valintoja. Monet näistä liittyvät taloudellisuuteen ja käytännöllisyyteen sekä aiotun viljelylajin biologisiin vaatimuksiin ja aiottuun viljelykiertoon:

- Voiko laatikon tehokkaasti pestä ja desinfioida viljelyiden välillä, ja miten se tehdään? Montako desinfiointikertaa ja kasvatuskiertoa laatikko kestää?
- Onko laatikon tukirakenteissa vaikeasti tavoitettavia koloja, joihin haittaeliöt voivat pesiä?

- Onko laatikossa olevan kasvualustan tilavuus ja muoto sellainen, että sienirihmasto kykenee valtaamaan sen tasaisesti, suunniteltu puhtaustaste huomioiden?
- Onko laatikko elintarvikekelpoista materiaalia?
- Syntyykö kasvualustaan laatikkomallin vuoksi jossakin viljelykierron vaiheessa esimerkiksi nopeammin kuivuvia tai liikaa vettyviä saarekkeitä? Näistä seuraa epätasainen sienten kasvu.
- Onko laatikko niin pitkäikäinen, että toistuvat kasvatukset korvaavat hankintakulut? Tosin myös hyllyt ja säilytystila maksavat.
- Mikä on rakenteen heikoin kohta mekaanisia vaurioita vastaan?
- Jos laatikkoa käytetään myös sienten pimennysvaiheen aikaansaantiin, miten tämä järjestetään? Miten viljelmän kaasunvaihto ja kastelu, jos näitä tarvitaan, tapahtuvat pimennyksen aikana?
- Miten laatikot aiotaan asetella satovaiheen ajaksi, että sadonkorjuu olisi niistä käytännöllistä?
- Miten laatikkojen ulkopuolen ilmatilaa säädellään, jotta sienten alkioilla ja kasvavilla itiöemillä olisi hyvät olosuhteet?
- Miten ja missä laatikot aiotaan varastoida kiertojen välillä? Jos laatikot eivät mene sisäkkäin, varastointi vie tilaa.
- Miten laatikkoa voidaan käyttää tai kierrättää viljelykäyttönsä jälkeen?

Suoritus tässä kokeessa

a) Laatikoiden valmistelu

Laatikkomallia etsittiin huolella juuri koivunkantosienen piirteitä ajatellen. Pyrittiin löytämään malli, jossa laatikko itse muodostaisi täydellisen pimennyksen lepovaiheen ajaksi. Kokeilumalliksi valittiin 30 litran musta, kannellinen, Smart Store Robust™ -laatikko (Muovitukku, Turku). Pää tavoitteena oli sadottaa sitä laatikon kylkiin tehtävistä, kestotulpilla avattavista ja suljetavista aukoista olosuhteiltaan puolisäädeltävän ympäröivän kasvatuskopin sisällä.

Sivusadostusten avattavat ja suljettavat tulpat päätettiin tehdä kierteellisistä, elintarvikekelppoisista, halkaisijaltaan noin 3 cm:n kokoisista muovitulpista. Nämä hankittiin ennalta, samoin kuin sadotusaukkojen tekoon tarvittavat työvälineet.

Hankitut laatikot jaettiin kahteen ryhmään sen mukaan, aiottiinko niille kekeilla sadotusta sivuilta laatikon kylkien rei'istä vai päältä avatun kannen alta, kasvualustan yläpinnalta. Tällä jaolla oli vaikutusta myös myöhempään kasvu-
alustatilavuuteen.

Kaikkiin laatikoihin porattiin pohjaan neljä kappaletta 1 cm halkaisijan reikää ylimääräisen veden valuttamiseksi alusastialle eli alemman laatikon kannelle. Sivusta sadotettavaiin laatikoihin tehtiin pitkille kyljille kolme reikää ja lyhyille päätysivuille yksi reikä, vuorotellen hieman ylempäs ja alemmas. Reikien paikoissa huomioitiin, että kasvualusta ulottuisi reilusti reiän tason yläpuolelle. Reiän aihio tehtiin pyörösahalla, ja sen reunat ohennettiin viilalla tulpan kier-teisiin sopiviksi.

b) Kasvatuskoppi

Laatikoita ympäröivä edullinen kasvatuskoppi rakennettiin itä-länsisuuntaiseksi puolivarjoisaan pihatien varteen siten, että pohjaksi ladottiin tasaista sorapohjaa vasten kolme puista kuormalavaa poikittain ja niiden päälle keskelle kaksi pitkittäin. Aiottu laatikkomalli mahtui pitkittäisten lavojen päälle shak-kiruutuasetoon.

Poikittaiset lavat muodostivat alemman portaan, jonka reunalle astuen laatikoita saattoi käsitellä ja joka rajasi kopin kelmuseinien mitat kyllin loitolle (noin 30 cm) laatikoista. Kaksi pitkittäistä, päällimmäistä lavaa muodostivat jatkossa laatikoiden alustan. Päällimmäisen päälle asetettiin vielä styrox-levy toisaalta talvea varten, toisaalta siksi että alimmista laatikosta puuttui altakas-teluastia.

Kolmen alimmaisen lavan ulkolaitojen ympäri rakennettiin lähinnä 2 x 4" ja 1 x 4" höyläämättömästä puutavarasta kopin kehikko, jonka varaan esimerkiksi säänsuojakelmut viritettiin. Kehikon tolpat kiinnitettiin maahan metallisilla aidantolppajalustoilla. Lattialavat kelluivat maassa kehikosta irrallaan. Kehikko katettiin jätepelteisellä pulpettikatolla, joka vietti etelään. Katon tarkoitus oli suojata teltaa esimerkiksi talvella lumikuormalta ja kesällä rankkasateelta ja osaltaan varjostaa sitä etelän puolen auringolta.

Kehikon poikkipuiden varaan viritettiin läpinäkyvästä, paksusta, muovisesta kasvihuonekelmusta teltaa, jonka tarkoitus oli suojata laatikoiden ulkopuolista ilmatilaa kuivattavalta tuulelta. Teltan tarkoituksena oli myös pitää laatikkoja ympäröivä ilma esimerkiksi kastelun jälkeen ulkoilmaa kosteampana, tasoittaa olosuhteita eri vuodenaikoina ja mahdollistaa ilmatilan puolittainen säätely. Teltan jokaisen tolppavälin seinä koostui erillisestä, ylös rullattavasta muovikaistaleesta. Kaistaleiden alareunaan oli kiinnitetty rima, joka toimi muovikaistan painona ja piti sitä ylös rullatessa ryhdissä. Seinämuovien kiinnitystä ja rakojen tiiviyyttä täydennettiin narusidoksin. Kunkin tolppavälin yläpäähän oli tarkoitus tehdä myös pidikekoukut yläasennossa olevalle seinärullalle hoitotöiden ajaksi. Tätä ei kuitenkaan vielä tarvittu, koska harvat hoitokerrat tehtiin yleensä kahden hengen voimin.

Olosuhteiden säätelyn täydennyksenä kasvatuskopin teltan sisään johdettiin ajastettava sumutusletku, jolla ajateltiin pitää ilmaa kosteana sienten sadotusaikoina. Lisäksi väljän mäntymetsän tarjoamaa varjostusta kopin eteläsivustalla tehostettiin virittämällä sinne varjoverkko, jonka ali saattoi kävellä. Kopin rakentaminen, jossa tehtiin monia luovia ratkaisuja paikalla olevista varusteista, kesti puusepän ja apumiehen yhteistyönä noin yhden työpäivän.

c) Kasvualustan valmistelu ja ympärysy

Kasvualustana käytettiin hake-puruseosta, joka koivunkantosienelle koostui lehtipuusta ja kuusilahokalle havupuusta. Tekotapa ja aineiden määräsuhteet olivat kaikin puolin vastaavat kuin on kuvattu muovipussiviljelmissä, mutta pussin sijasta pakkausastiana oli suurempi laatikko ja ainemäärät vastaavasti suuremmat. Sivusta sadotettavaan laatikkoon annosteltiin käyttötarkoituksen johdosta 25 litraa seosta ja päältä sadotettavaan 20 litraa/laatikko.

Suuren laatikon tasainen kolonisoituminen (viljelysienien rihmastolla valtautuminen) puolipuhaita tai likaisia menetelmiä käytettäessä tiedettiin ennalta kriittiseksi kysymykseksi. Asiaa selvitettiin kummallakin eri sienilajilla, koivunkantosientä rodulla 4T ja kuusilahokkaa rodulla 17 ja 20, kaikkia seuraavien vaihtoehtojen:

- Kasvualusta pastöroitiin / ei pastöroitu.
- Kasvualustaan lisättiin ravinteita / ei lisätty ravinteita.

Ravinnelisäyksenä käytettiin kaupallista rhododendroneille tarkoitettua multaa 1 litraa/laatikko (noin 5 %) ja 1 dl kanankakkaa/laatikko (noin 0,5 %), ja se lisättiin ennen mahdollista pastörintia.

Kustakin rodusta tehtiin näin kahdeksan laatikkoa. Kunkin laatusella kasvu-alustalla ja kummallakin pastörintivaihtoehdolla tehtiin sekä sivulta sadotettava että päältä sadotettava laatikko.

Pastörinti ja ympäys tehtiin ulkona muovikelmulla katetun pöytälevyn ääressä. Vesi keitettiin tulella ulkopadassa ja pastörinti tapahtui saavissa.

d) Laatikoiden asettelu ja kannen käyttö

Laatikot aseteltiin lämpimiksi vuodenajoiksi kasvatuskopin ylätasanteelle pinoihin kulmittain shakkiruutuasentoon siten, että pinojen jokainen sivu oli jostakin suunnasta näkyvässä ja mahdolliset sivusta kasvavat sienet nähtävissä ja poimittavissa.

Kylmäksi vuodenaajaksi, likimain pakkasten alkaessa, laatikot tiivistettiin talvehtimisasentoon. Tässä toimenpiteessä styrox-levy asetettiin lämpöeristeeksi laatikoiden alle, laatikkopinot koottiin kopin keskiosaan toisiaan lämmittämään ja pinot käärittiin vanhojen peitteiden, muovikelmun ja narun avulla yhtenäiseksi paketiksi. Näin lahotuksen oma lämmöntuotto käytetään hyödyksi. Myös kopin kelmuseinät varmistettiin talveksi narusidoksella.

Lämpiminä vuodenaikoina tehtiin laatikon kannen avulla sienille pimennysvaiheita, jolloin ne pystyivät keskittymään rihmaston kasvattamiseen eivätkä pyrkinet muodostamaan lakkeja. Pimennysvaiheiden ajaksi myös kierretulpat laatikoiden kyljissä suljettiin hyvin. Laatikon musta, täysin valoa läpäisemätön raaka-aine ja kannen liepeen alaspäin kaarevuus estävät valon pääsyn laatikkoon. Pimennysvaiheiden ajan kannet olivat kiinni vain omalla sekä mahdollisen päällä olevan laatikkopinon painolla. Laatikoon kuuluvat suljinosat oli kestävyysyistä irrotettu.

Pimennysvaiheiden ajaksi harkittiin esimerkiksi ohuen metallilevyn tai muun vastaavan korokkeen valmistamista kannen ja laatikon väliin hengitysaukoksi, mutta tämä päädyttiin jättämään pois, koska sienen arvioitiin saavan kannen raoista muutenkin ilmaa.

Pinotussa asennossa kunkin alemman laatikon kansi toimi sitä ylemmän laatikon alusastiana ja kastelulautasena, johon annettun veden toivottiin imeytyvän kapillaarisesti ylälaatikkoon. Kun ylimääräisiä kansia ei hankittu, alimpien laatikoiden alla oleva solumuovi muodosti niille alapuolisen kuivumishidasteen.

Eri pastörinti- ja alustasekoituksia valitessa osattiin ennakoida, että kaikki koevaihtoehdot eivät ole sienille suotuisia (esimerkiksi pastöroinnin pois jättäminen kuusilahokalla). Heikompienkin vaihtoehtojen mukaanotolla haluttiin tehdä tarkempaa vertailua, miten sienet käyttäytyvät eri muuttujien suhteen näin suuressa haketilavuudessa.

e) Hoito ympypäyksen jälkeen

Laatikat päästiin ympypäämään vuoden 2013 syyskuun lopulla. Ajankohdan vuoksi harkittiin, kuinka niiden esikasvatus kannattaisi järjestää ennen talvea. Kokeessa päädyttiin jakamaan erä kahtia siten, että kuusilahokan ei-pastöroidut laatikot sijoitettiin suljettuina suoraan kasvatuskoppiin, jossa yölämpötilat olivat +1:n tuntumassa. Kokeen avulla haluttiin selvittää, voisiko kuusilahokka saada kilpailuetua kylmässä. Kuusilahokan pastöroidut laatikot sekä kaikki koivunkantosienet laitettiin esikasvatukseen kannet suljettuina kauden loppuvaiheessa olevaan vihanneskasvihuoneeseen, jossa lämpötila oli +5–15 astetta.

Esikasvatus päätettiin vuoden 2013 joulukuun alussa, jolloin kaikki laatikot ensimmäisen kerran avattiin rihmaston tutkimiseksi. Tämän jälkeen laatikot paketoitiin kasvatuskoppiin talvehtimisasentoon. Seuraavan kerran ne avattiin vuoden 2014 toukokuun alussa. Tällöin havainnoitiin rihmastoja ja jätettiin laatikot sadotusasetoon tulpat auki. Päältä sadotuslaatikot ladottiin nyt kannet auki ristikkäin niin, että niiden hakemassan yläpintaan tulevat sienet voitaisiin havaita. Muutaman kuukauden auki pitämisen jälkeen laatikot laitettiin sadotusaseton uudelleen kiinni ja lepotilaan. Seuraava avaus, rihmaston tutkinta ja sadotuskokeilu tehtiin vuoden 2014 syyskuun lopulla.

Hakepintojen kuivumistaipumuksen vuoksi kokeiltiin tällä kertaa myös ylösalaisen mutta alhaalta hengittävän kirkkaan muovisäkin pujottamista kunkin pinon päälle seisovan kostean ilman takaamiseksi alkioille.

Havainnot tässä kokeessa

Valittu laatikkomalli oli teknisesti toimiva, ja kasvatuskopin rakennus oli ongelmatonta puusepän kanssa, joka oli tehnyt ennalta joitakin sahauksia ja liitoksia. Kopin seinien vinottaisissa tukilaudoissa havaittiin kehittämisen tarvetta, etteivät ne olisi esteinä laatikkojen nostelulle.

Laatikkojen aukkoja tehdessä todettiin, että kyseisen laatikkomallin muovin laatu on niin sitkeää ja paksua, että pieni ohennus ei riitä kierretulpan saamiseksi aukkoon, vaan reiän reunoista täytyy poistaa liukuvasti ohentaen huomattava määrä materiaalia. Sitkeän aineen vuoksi todettiin toimivimmaksi työkaluksi karkea käsiviila. Vaihe oli aikaa vievä, ja kierreiden kulku jäi kankeaksi. Tulpista saatiin kuitenkin tätä koetta varten toimivia.

Ensimmäisen syksyn esikasvatuksen jälkeen (2 kk) pääteltiin parhaista kasvuista ja kondenssivesipisaroista, että olot olivat olleet kasvulle sopivat. Rihmastossa havaittiin suuria ja systemaattisia eroja eri tavoin käsiteltyjen laatikoiden välillä:

a) Koivunkantosieni, esikasvatuksen loppu

Pastöroidut mutta lisäravinteettomat laatikot osoittivat hyvän, runsaan ja tasaisen rihmastokasvun. Hieman *Trichoderma*-kontaminanttihometta oli vain yhdessä ylöspäin törröttävässä hakepalassa. Myös lisäravittu pastöroidut laatikot olivat hyvän, tasaisen rihmaston sitomia. Kontaminantteja ei niissä ollut.

Pastöroimattomissa, lisäravinteettomissa laatikoissa viljelysienten rihmasto kasvoi vain heikosti ja harvana. Toisessa laatikossa kasvu oli harvuudestaan huolimatta puhtaan näköistä, toisessa laikkuisempaa, ja mukana vaikutti olevan vieraita sieniä.

Pastöroimattomat, lisäravittu laatikot olivat tuloksiltaan vaihtelevia: toisessa viljelysienien kasvu oli puhtaan näköistä ja puolivahvaa, kun toinen oli vahvasti kontaminoitunut ja viljelysieni oli kilpailevan sienien seassa taantunut heikoksi.

b) Kuusilahokka, esikasvatuksen loppu

Pastöroidut mutta lisäravinteettomat laatikot olivat molemmilla roduilla yleisilmeeltään siistejä, vaikka rihmasto oli luonteeltaan harvempaa kuin koivunkantosienellä. *Trichoderma*-homeita oli paikoin pistemäisesti, mutta kuusilahokka esti hyvin sitä leviämistä.

Lisäravitut, pastöroidut laatikot olivat vieläkin siistimpiä. Kuusilahokan rihmasto vaihteli tiheydeltään harvasta kohtalaiseen, mutta vieraita sieniä ei näkynyt.

Pastöroimattomat, lisäravinteettomat laatikot (esikasvatus viileässä) olivat molemmilla roduilla hyvin harvakasvuisia, mutta rihmasto näytti yksilajisesti kuusilahokalta.

Pastöroimattomat, lisäravitut laatikot (esikasvatus viileässä) olivat laikkuisempia. Kuusilahokka oli valtalajina, mutta kirjavamman ulkoasun vuoksi vieraita sieniä saattoi olla joukossa.

Talvehtimisen jälkeen avatessa saatiin rihmastosta seuraavat havainnot. Yleisesti kosteus oli riittänyt, mutta joissakin laatikoissa oli laikuittain kuivia kohtia.

c) **Koivunkantosieni, talvehtimisen loppu**

Pastöroidut mutta lisäravinteettomat laatikot olivat edelleen täysin siistejä. Vahva rihmasto sitoi hakkeen yhtenäiseksi paakuksi. Rihmasto oli kasvanut myös laatikon pohjareiästä n. 4 cm:n säteellä ulos alusastiaa tai alimmaisen laatikon styrox-alustaa vasten.

Lisäravitutuissa pastöroiduissa laatikoissa hake oli vielä edellistä huomattavasti vahvemman, puhtaan rihmaston peitossa, muistuttaen valkohomejuustoa ("Brie-juusto-ilme"). Rihmasto oli kokeen paras. Rihmastossa oli paikoin suklaanruskeita alueita, mikä lajilla on vihje itiöintivalmiudesta. Rihmasto pyrki myös ulos pohjarei'istä 5–10 cm:n säteelle.

Pastöroimattomissa, lisäravinteettomissa laatikoissa rihmasto oli tasais- ta ja kohtalaisen vahvaa (heikompa kuin vastaavassa pastöroidussa). Vieraita sieniä ei havaittu.

Pastöroimattomissa, lisäravituissa laatikoissa vaihtelevuus ei ollut korjaantunut: toinen laatikko oli edelleen valtaosin saastunut, toinen oli puhdas ja kohtalaisen vahva.

d) **Kuusilahokka, talvehtimisen loppu**

Pastöroiduissa mutta lisäravinteettomissa laatikoissa rihmasto oli puhtaan näköistä ja vaihteli heikohkosta vahvaan, ei kuitenkaan yhtä peittävään kuin koivunkantosienellä.

Kaikissa lisäravituissa pastöroiduissa laatikoissa oli puhtaat, vahvat ja yhtenäiset kasvut. Rihmastot olivat vahvemmat kuin samalla lajilla ilman ravintolisäystä, mutta niissä ei ollut yhtä kuorimainen peite kuin ravitulla koivunkantosienellä. Styroxia vasten kasvavista alimmista laatikoista työntyi muutaman senttimetrin rihmastoa ulos laatikon pohjarei'istä.

Pastöroimattomissa lisäravinteettomissa laatikoissa rihmastot olivat siistejä ja silmävaraisesti lajipuhaita, mutta harvahkoja.

Pastöroimattomissa lisäravituissa laatikoissa rihmaston yleisilme oli laikkuisempi ja laatikoiden kesken oli vaihtelua. Joissakin laatikoissa kuusilahokka oli runsain laji, joissakin niukka, ja kontaminantteja sekä kasvuttomia laikkuja oli monin paikoin.

Ensimmäinen sadotusyritys alkukesällä tulpat auki ei tuottanut itiöemiä. Osa-syynä voi olla kuiva alkukesä ja alussa riittämätön tuntuma kopin sisätilan olojen säätelyyn. Sadetuslaitetta ja varjoverkkoa ei vielä ollut paikalla.

Kesällä tehtiin välikokeiluita, joiden dokumentointi jäi vajaammaksi. Satoa ei näistä kuivana keskikesänä saatu, vaikka koppiin johdettiin vesisumutin. Loppukesällä tehtiin viimeinen lepokausi, joka jatkui syyskuun loppupuolelle. Tämän lepokauden jälkeen rihmastot tutkittiin kolmannen kerran.

e) Koivunkantosieni, kesälevon loppu

Pastöroiduissa mutta lisäravinteettomissa laatikoissa rihmastokasvut olivat siistejä ja vahvat. Toisessa laatikoista rihmasto oli harvempaa, ja siihen oli hakkeeseen muodostunut homelaikkuja.

Lisäravituissa, pastöroiduissa laatikoissa oli tiiviit, yhtenäiset, vahvapeitteiset ”Brie-juusto”-rihmastopaakut. Toisessa paakku oli kutistunut irti laatikon seinästä. Paakun päälle oli kasvanut hieman keltaisia mikrobitäpliä, joiden ei arveltu haittaavan sientä.

Pastöroimattomissa, lisäravinteettomissa laatikoissa oli rihman kohtalaisesti sitomat paakut, joissa koivunkantosieni oli valtalaji, mutta mukana oli ilmeisesti muita sieniä, ja paakuissa oli pientä kirjavuutta. Toisessa laatikossa pienet, mustat muurahaiset olivat päässeet pesimään pinon alla olleeseen laatikkoon pohjarei'istä. Kosteus ei ollut laatikoissa jakautunut tasaisesti.

Pastöroidumattomat, lisäravitut laatikot olivat pääosin saastuneet muilla sienillä, viljelysientä oli vain irrallisissa hakepaloissa. Paakku ei sitoutunut yhteen. Pinon alimmaisena olleessa laatikossa oli muurahaispesä.

f) Kuusilahokka, kesälevon loppu

Pastöroiduissa mutta lisäravinteettomissa laatikoissa kasvut olivat yleisesti siistit, mutta haketta yhteen sitova rihmasto oli harvaa ja osa hakepaloista paljaita, etenkin päältä kuivuessaan irtonaisia. Kuusilahokan rotu numero 17 alkoi muodostaa yhdestä laatikosta virheettömiä, nuoria, vielä lakiltaan keihäsmäisiä itiöemiä laatikon pohjareijästä laatikon ja alusastian väliin. Litteän sienikimpun jalat olivat venyneet eri suuntiin sienen pyrkiessä kohti pohjan reunojen ulkoilmaa, mutta ne eivät olleet vielä ulottuneet pinon alta pois.

Lisäravituissa pastöroiduissa laatikoissa rihmasto oli pääosin siistää ja puhdasta. Paakku sitoutui rihmastolla etenkin syvemmältä kohtalaisesti, mutta laatikon pinnan hakepalat olivat usein paljaampia tai irrallaan. Roduista numero 20 sitoutui heikommin, numero 17 paremmin ja myös pinnan läheltä. Myös tässä koeryhmässä rotu 17 tunki nuoria, hyväkuntoisia keihäsmäisiä itiöemiä litteinä kimppuina laatikon alle.

Pastöroidumattomissa lisäravinteettomissa laatikoissa hake oli yleisesti irrallista; paakkua sitovaa rihmastoa oli hyvin heikosti. Yhdessä laatikossa oli lisäksi muurahaisia.

Pastöroidumattomissa lisäravituissa laatikoissa rihmaston yleiskuva oli hyvin kirjava ja heikko. Siderihma yleensä puuttui tai oli paikoittaista, vain yhdessä laatikossa parempaa. Hake oli joissakin laatikoissa mustunutta.

Kun tiedettiin sienirihmastojen elävyys ja ainakin kuusilahokalla nähtiin sen valmius tehdä tässä vaiheessa itiöemiä, pyrittiin syksyn loppusadotuksessa eri tavoin ratkomaan, miten sienet saataisiin muodostumaan haluttuihin paikkoihin etenkin laatikon kylkien reikiin. Aluksi satoa ei saatu kopin sumutuksesta huolimatta.

Tämän jälkeen ajateltiin alkioiden mahdollisesti tarvitsevan kosteaa mutta seisovampaa ilmaa. Tähän tähdäten pujotettiin löyhä, kirkas muovikelmusäkki erikseen jokaisen laatikkopinon päälle siten, että se alalaidasta salli pienen ilmanvaihdon. Tämä tehtiin kilpaa kylmenevän syksyn kanssa, ja tilan muiden kiireiden vuoksi satovaiheen seuranta jäi hieman katkonaiseksi. Aivan talven

kynnyksellä saatiin kuitenkin vihdoin melko runsasta kuusilahokkasatoa sekä yläpinnalta että sivusta sadotettaviin laatikoihin. Pastöroidut, ravinnelisätyt laatikot antoivat parhaan sadon.

Pohdinta

Laatikkomenetelmä oli suoritusteknisesti toimiva ja antoi hyödyllistä tietoa, mutta satovaihe vaatii jatkokehitystä.

Oli merkittävä askel, että molempien lajien rihmasto saatiin valloittamaan näin suuri, 20–30 litran hakemäärä tasaisesti edullisin, epästeriilein menetelmin. Ilmeisesti sama onnistuu myös yhtä suurissa muovipusseissa tai biohajovissa kääreissä.

Kun menetelmässä investoidaan melko arvokkaiisiin laatikoihin ja puolittaiseen olojen säätelyyn, on tämän kanssa tasapainossa pastöroida kaikki laatikoissa käytettävät alustat. Koivunkantosienellä rihmasto menestyi kohtuullisesti myös kuumentamattomalla hakkeella, mutta tällöin siinä ei saanut olla lisäravinteita. Vaikutusta itiöemiin ei koivunkantosienellä vielä tunneta.

Laatikon reikien rakenne ja sulkumekanismi vaativat hiomista. Kyseinen laatikkomalli on kestävä mutta melko kallis, ja investoinnin kannattavuus kullekin lajille on syytä laskea, kun sadotus opitaan hallitsemaan paremmin.

Jos kuumakäsittelyä halutaan välttää, on syytä kokeilla liotusmenetelmää tai muita käsittelytapoja myös laatikkoviljelyssä.

Hakkeen ravinnelisäys edisti molemmilla lajeilla rihmaston kasvua ja valloituskykyä, mutta ravinnelisäykseen oli tärkeää yhdistää hakkeen pastörointi. Jos ravinteet lisättiin ilman pastörointia, ne ”satoivat kilpailijan laariin” eli koitui-
vat muiden mikrobien kuin viljelysienien hyödyksi. Viljelysienet eivät sitoneet haketta paakuksi, ja muita mikrobeja kasvoi runsaasti.

Jatkokehityksessä molemmille lajeille voi suosittaa laatikko- ja vastaavissa pussimenetelmissä päävaihtoehtona ravinnelisättyä, huolella pastöroitua alustaa. Ravinnelisäykseen on testattava useita eri vaihtoehtoja ja pitoisuuksia.

Koivunkantosienellä esikasvatuksen tavoitetilaksi voi ottaa ravinnelisäyksellä saatavan ”Brie-tyyppisen” paakun, jossa on loppuvaiheessa sienien omaa ruskeaa pigmenttaatiota. Pelkällä hakkeella koivunkantosieni muodostaa ohuem-

man, huurremaisena peitteen. Kuusilahokalla rihmasto vaikuttaa pysyvän loppuun asti valkeana. Sillä ei ehkä lajityypillisesti päästä yhtä hyvään peittävyys-teen, tai tämä voi vaatia tuntematonta ravinnetta. Ei ole selvää, johtaako kaikki paraneva rihmastokasvu myös paranevaan satoon.

Jatkokehityksessä on parannettava sadotuksen alussa paljastettavan alustapinnan mikrorakennetta. Muista kokeista päätellen kannattaa testata esimerkiksi ruokoa tai olkea eri muodoissaan joko koko alustamassaan tai ennen lepovaiheita lisättyinä tiivistekerroksena kutistuvan paakun ja laatikon väliin. Ruoko ei tehoa heti, vaan sienien on ehdittävä lahottaa sitä ennen sadotusta.

Talvehtiminen ja esikasvatuksen saaminen toimivaksi eivät näytä ongelmilta, mutta kopin rakenne ja olosuhteet sadotuksen aikana vaativat jatkekehitystä. Alassuinen säkki pinojen päällä oli lupaava keino alkioiden viritykseen.

Kopin rakenteita on syytä parannella siten, että sen tarjoama suoja riittäisi koivunkantosien sadotusvaiheisiin muutaman kerran kesässä, myös helteillä. Koivunkantosieni oli muissa kokeissa näistä kahdesta lajista varmempi, ja juuri sen kasvukierron pitäisi olla laatikon pimennyksillä hallittavissa. Rihmaston valmiuden puolesta tähän ei näytä olevan estettä. Kokeessa se ei todennäköisesti ehtinyt tuottaa lakkeja siksi, että seisova ilma osattiin järjestää alkioille vasta syksyn viilettyä. Tässä hankkeessa kehitetty laatikkoformaatti esimerkiksi rullatasojen päälle pinoten vaikuttaa mahdolliselta myös pienehkön mittakaavan sisäviljelyssä.

6.18 VILJELYVINOPÖLKYISSÄ

Menetelmä yleisesti

Yhdellä tilalla kehitettiin tilan omana tuotekehityksenä uutta ideaa, jossa asiakkaan ostama tuote ei olisi sieni, vaan noin 7–10 cm paksu, noin 20–30 cm pitkä pölkky, joka on ennen myyntiä saatu valmiiksi sienirihmaston valtaamaksi. Näin asiakkaan tehtäväksi jäisi pölkyn sijoitus maahan ja jatkoahoito. Pölkky muodostaisi samalla elävän rihmastoympin, sienien tulevan ruoan sekä viljelytelineen.

Kyseessä on valmiiksi toisesta päästä viistottu vinopölkky tai kiilapölkky. Pehmeähkössä maassa se voidaan helposti lyödä lopulliseen sadotuspaikkaan rautakangella tehtyyn reikään. Se sopii esimerkiksi hoidottomana viljelytapana

talousmetsän sopiviin kohtiin, mökkitonteille, pellonreunuspensaikkoihin tai kaupunkipihalla kasvatettavaksi. Pölkkyistutuksia on myös mahdollista suojata tai hoitaa.

Maatilalla oli talonväen aikaisempien töiden vuoksi ennestään vankka kokemus mikrobiologisista tekniikoista, mikä mahdollisti vuoden 2013 syystalvella kyllin puhtaan valmistusprosessin kehittämisen maatilalla olemassa oleviin rakennuksiin. Hankkeen virittämisen alkuidean pohjalta maatilalla tehtiin tuotteen kehittämiseksi itsenäistä jatkokehitystä ja kunnostettiin tuotantotiloja. Maatilalla kehitettiin myös uusia ratkaisuja, joilla rihmasto saatiin valtaamaan vinopölkkyt tasaisesti ja puhtaasti.

Muunnelmia

Tilalla kehitetään tuotteesta muunnelmia esimerkiksi koivunkantosienelle ja kuusilahokalle sekä lehti- että havupuulle. Istutuspaikan valinnalla on suuri vaikutus, ja paikkaa voi muunnella esimerkiksi lisäravintein tai kattein.

Suoritus tässä kokeessa

Kiilapölkkyjen käytännöllisyyttä ja toimivuutta testattiin hankkeen toisena kesänä niitä valmistavan maatilalla toimesta ja lisäksi osittain vapaaehtoisvoimin 5.6.2014 Helsingin Mustikkamaalla Syötävä puisto -hankkeessa sekä Koroisten Lumo-keskuksen Ekokesteissä 6.9.2014. Projektipäällikkö kävi viimemainituissa kertomassa hankkeesta ja esittelemässä yleisesti eri sieniviljelytapoja, ja näihin sisältyi myös osanottajien omaa vinopölkkyjen kokeilua workshop-muotoisesti.

Ensimmäisen kokeilukesän vuoksi tavoitteena oli lähinnä selvittää, kuinka käytännöllistä vinopölkkyjen istutus oli, haittaako esimerkiksi pölkyn maahan kalauttaminen rihmastoja ja missä ajassa ne voivat alkaa tuottaa sieniä. Sienten määrään ei ollut vielä edellytyksiä päästä, koska sato kertyy umpipuusta vähintään parin–kolmen vuoden aikana, ja kasvupaikalla sekä säällä on suuri merkitys.

Havainnot tässä kokeessa

Vinopölkkyt, jotka toimitettiin käyttöön muovipussissa, olivat istutuksessa erittäin käytännöllisiä. Jos maa oli lainkaan hienojakoista ja pehmeähköä, niille riittävä istutuskuoppa saatiin parilla–kolmella rautakangen lyönnillä ja pienellä kangen vääntämisellä, joilla kuopan muoto saatiin pölkylle sopivaksi. Tuntuma kuopan kokoon löytyi lyhyellä harjoittelulla. Tilaisuuksissa parin henkilön kokemat hankaluudet liittyivät rautakangen yleisen käyttötavan vierauteen.

Kuoppa on syytä tehdä noin pölkyn kiilapään kokoiseksi, mutta varsinkin yläosasta pölkyn pyöreän osan paksuudelle hieman ahtaaksi. Kapeneva kuoppa saa jatkua pohjasta hieman pidemmälle, vaikka onkaloa ei pohjallekaan erityisesti tavoitella. Pölkky ei saa hölskyä kuopassa, koska tällöin se helposti kuivuu eikä rihmasto myöhemmin pääse sitomaan puuta ja maata yhteen.

Pölkky asetetaan kiilapää alaspäin kuopan suulle, ja se kalautetaan yhdellä tai parilla kangen syrjän lyönnillä tiiviiksi kuoppaan. Näin viljelmä on valmis. Pölkyn koko viistottu osa on tarkoitus saada maan tai ainakin sammalen alle, mutta pyöreästä yläpäästä näkyville jäävä pituus saa vaihdella. Pölkky ei saisi huojua, kun sitä työntää kädellä.

Pölkyn istutusta kokeiltiin myös terävällä lapiolla sekä pölkyn omaa kiilapäättä tunkeutumiseen käyttäen, mutta nämä eivät ainakaan tavallisessa metsämaassa olleet käytännöllisiä esimerkiksi puiden juurten tai pölkyn keikahduksen vuoksi. Kalautuksesta ei todettu haittaa rihmaston myöhemmälle kasvulle, sillä lyödyistä pölkkyistä kasvoi myöhemmin sieniä. Laajempaa vertailua tästä ei tehty.

Kahdelle eri metsäalueelle Varsinais-Suomessa istutettiin koepölkkyjä 6.6.2014. Nämä alkoivat tuottaa koivunkantosieniä 8.9. ja 15.9., mikä osoittaa sen, että sato voi alkaa ainakin 3–3,5 kuukaudessa istutuksesta. Alueella alkukesä oli hyvin kuiva, mikä oli ilmeisesti lykännyt sadon alkua.

Mustikkamaalla vinopölkkyjä lyötiin harvaan, kivikkopohjalle kasvaneeseen vanhan kylämaiseman männikköön, jossa aluskasvillisuutena oli korkeahkoa heinää ja varsin ohut humuskerros. Näistä pölkkyistä ensimmäiset alkoivat tuottaa koivunkantosientä 1,5–2 kuukauden kuluttua istutuksesta. Alueella oli jonkin verran satanut. Kummassakin koepaikassa saatiin vasta niukasti sieniä.

Pohdinta

Istutuspaikat on syytä valita tarkoin paitsi varjostusta, tuulensuojaa ja kosteutta, myös maaperän rakennetta ja rehevyyttä ajatellen. Esimerkiksi kivenmukalaisessa maassa pölkyn kontakti maahan jää heikoksi ja se voi helteillä kuivua. Myöskään hapan rämeturve ei yleensä ole koivunkantosienelle suotuisaa. Esimerkiksi hieman rehevät ja imeytyvää kapillaarivettä tarjoavat kuusi- ja sekametsät sekä pihapiirien multavat tai hiekkapitoiset, pitkään kosteat ja varjoiset kohdat ovat lupaavia.

Yksi jatkokehityksen suunta on kuopan terästäminen erilaisin alkuunlähtöä tai kasvua tukevin ainein. Happamilla mailla on esimerkiksi mahdollista lisätä hieman kalkkia kuoppaan ennen pölkyn lisäystä. Tehtyyn kuoppaan voi kokeilla myös kourallista ruokosilppua, joka kiilautuu lyödessä puun ja maan väliin, ja koko istutuksen päälle voi testata ruokokerrosta, joka saa lahota paikalle.

Vinopölkyt herättivät helppokäyttöisyytensä ja joustavuutensa ansiosta suurta mielenkiintoa sitä kokeilleissa henkilöissä. Se mainittiin myös viestimissä. Valmistaja jatkaa vinopölkkyjen testausta ja tuotteistusta hankkeen päätyttyä. Tuotetta odotetaan markkinoille vuonna 2015.

6.19 TEOLLISTEN YMPPIPÖTKÖJEN KÄYTTÖ ULKOVILJELYSSÄ

Menetelmä yleisesti

Kyseessä on joukko erilaisia tekniikoita, joissa yhteisenä piirteenä on teollisesti valmistetun, lajipuhtaasti ympätyn kasvualustan istutus muovikuoren poiston jälkeen suoraan ulos hoidottomaksi tai enintään puolisäädellyksi kevyttiljelmäksi. Kokeissa käytettiin Polar Shiitake Oy:n valmistamia makkaramaisia, noin 2 litran leppäpurupötköjä, jollaisia käytettiin muissa kokeissa ymppeinä.

Tämän koeosuuden yksi tarkoitus oli vertailla eri sienirotuja toisiinsa, koska valmiilla pötköillä monen rodun istutus on nopeampaa. Toinen tarkoitus oli saada jokin menetelmä eri tilojen ja kasvatustapojen välillä vertailukelpoiseksi sekä yleistä tuntumaa sienten ylläpitoon ulkona.

Menetelmässä sienelle ei tarjota teollisen istutuspaakun lisäksi muuta elope- räistä ravintoa, vaan itiöemät muodostuvat lähinnä ymppipötkön oman sa- hanpurun ja muun siihen ladatun eväsravinnon voimin. Sieni saa ympäröiväs- tä maasta mineraaleja ja karikkeesta jonkin verran täydentävää puuravintoa, mutta tämän varaan ei lasketa.

Menetelmä on periaatteessa vastaava kuin itse tehtyjen muovipussipaakkujen istutus maahan. Omatekoiset paakut tehtiin kuitenkin puolipuhdain menetel- min karkeammasta aineksestä, ja ne olivat tässä myös mitoiltaan suuremmat.

Puhdaspötkömenetelmän joitakin etuja ja heikkouksia on ennalta nähtävissä: Suurimpana etuna on, että viljelysieni on paakussa täysin lajipuhdas ja vallan- nut sen hyvin. Toinen etu on pitkälle hienonnetun puruaineksen kyky nope- aan sienten tuottoon, jos olosuhteet ovat suotuisat. Kolmas etu on, että vilje- lijän ei itse tarvitse kantaa huolta puuaineksen hienonnuksesta, pakkauksesta ja pastöroinnista, kun hän maksaa näistä ympin tuottajalle. Sienimökasvatuk- seen verrattuna on luonnollisesti etuna kevyttiljelmän pystyttämisen yleinen halpuus.

Menetelmän pääheikkous on suuri vastakohtaisuus arvokkaan ympin ja mo- nimikrobisen, olosuhteiltaan rajustikin vaihtelevan ulkoympäristön välillä. On hyvin mahdollista, että ostoymppiin sijoitetut rahat ja vaivannäkö mene- vät hukkaan vaihtelevissa sääoloissa. Paakku voi esimerkiksi alle vuodessa lahota nopeasti ja kirjaimellisesti haihtua ilmaan, mutta esimerkiksi helteet eivät salli sienen tuottavan lainkaan itiöemiä. Näistä syistä nyrkkisääntö on- kin, että ympin laatuun ja jatkohoitoon tehtyjen satsausten kannattaisi olla harkitussa suhteessa keskenään. Kasvupaikan valinta ja hoitoaste vaikuttavat myös tulokseen.

Toissijaisena rajoituksena olivat tässä kokeessa käytetyn ymppipötkön mitat: teollisuuskäyttöön mitoitettu, kahden litran pötkö oli kapeutensa ja huokoi- suutensa vuoksi luonnossa altis kuivumiselle hellejaksojen aikana. Riski ko- rostui, jos pötkö oli asetettu vaakasuoraan, ja sitä ympäröivä maa oli metsän huokoista humuskerrosta tai kuohkeaa puutarhamultaa. Tämä ongelma olisi korjattavissa valmistamalla teollista paakkua tätä suuremmin mitoin ja kehit- tämällä sen koostumusta tiiviimmäksi.

Muunnelmia

Menetelmää voi muunnella lukemattomin tavoin, mutta puhtausero vaikuttaa kaikissa niissä. Pötkön koostumusta ja kokoa on mahdollista muuttaa paremmaksi. Täyden steriloinnin kuluja on kuitenkin hankala kattaa puolinaisesti hoidetulla kevyttiljelmällä.

Suoritus tässä kokeessa

Pötköviljelmia tehtiin muiden kasvatusten verrokeiksi useilla maataloilla, ja niiden käyttöä myös tiloilla hieman muunneltiin tai tilanteen mukaan karsittiin tilan pääkoeaiheen tieltä. Niitä istutettiin mm. muovikelmuin katettuun puutarhamultaan, metsämaahan sekä nurmiviljelmään. Yksikkönä käytettiin pötkön noin litran vetoista ja puolen kilon painoista puolikasta.

Pötköviljelmissä oli tarjolla koivunkantosienestä kahdeksaa eri rotua eli eri alkuperää olevaa rihmastokantaa (rodut numero 1, 2, 4, 5, 8, 13, 14 ja 16). Näistä kahta oli kahtena rinnakkaisena tallennusmuotona (2A, 2T, 4A, 4T), joilla testattiin, tuottaako kanta itiöemiä kantapankin säilytystavasta riippumatta (A = talletusalustana pelkkä agar, T = puuaineksella lisätty ns. tikku-agar). Monissa kokeissa näitä saman kannan eri säilytysversioitakin kutsuttiin yksinkertaisuuden vuoksi roduiksi. Kuusilahokasta oli käytössä kaikkia neljää rotua 17, 18, 20 ja 21.

Joissakin kokeissa verrattiin pötkönpuolikkaan asettamista vaakasuoraan tai pystyyn. Lisäksi nämäkin viljelmät jaettiin kullakin tilalla kahteen rinnakkaiseen ryhmään, joista toiseen viljelijän oli mahdollista tehdä omia luovia hoitovalintojaan. Tätä mahdollisuutta käytettiin niukasti hyväksi.

Metsäviljelmissä pötköt haudattiin riveinä suoraan metsämaan pintaosaan samassa metsässä olevan pölkkyviljelmän tapaan (nuori koivikko). Kuivumisuhan vuoksi pötkönpuolikkaat haudattiin kuitenkin hieman pölkkyjä syvemmälle, siten että vain vaakasuoran pötkön yläsyry tai pystypötkön pää pilkotti hieman humuksen pinnalle. Myös puutarhamaalla pötköt haudattiin riveihin lähes kokonaan siten, että yläpinta vain hieman pilkotti maan läpi. Katetta ei vielä huomattu käyttää.

Multavissa puutarhapaikoissa istutuspenkit peitettiin improvisoiden melko kookkailla raudoitusverkolla, jonka päällä käytettiin erilaisia, vaihdeltavia säätelykelmuja ja/tai varjoverkkoja. Penkkejä varauduttiin kastelemaan joko erilaisin letkuvirityksin tai käsin. Penkit tarkoittavat tässä vain istutusrivitä, ne eivät kohonneet ympäröivästä maanpinnasta.

Savipitoisessa puutarhapaikassa yhdellä maatilalla pötköistutukset tehtiin valmiina ostettujen, matalien metalliverkkokaarien alle. Kaarien päällä vaihdeltiin pimentäviä muovikelmuja tai varjoverkkoja kuten toisissakin paikoissa, ja maanpinnassa penkkien keskellä kaarien alla johdettiin rei'itetty vesiletku kastelutarvetta varten. Täällä penkkien välit peitettiin tummasta muovinauhasta ristiin kudotulla, vettä läpäisevällä käytävämatolla.

Nurmiviljelmissä pötköt haudattiin umpinaisen puupölkyn tapaan ohuella multa, ja sen päälle pyrittiin kasvattamaan ruohonleikkurilla hoidettava nurmikko. Pötköviljelmien perustamisaika vaihteli vuoden 2013 alkukesästä syksyyn. Tässä vedetään yhteen vain tulosten päälinjat.

Havainnot tässä kokeessa

Ensimmäisen kesän kuivuus sekä toisen vuoden kuiva alkukesä rasittivat pötköviljelmää muiden ulkokokeiden tapaan, mutta ohuen ja huokoisen rakenteen vuoksi rajummin. Hankkeen alkupuolella ohjeistuksessa tavoiteltiin koirunkantosienellä 1+1 kuukauden sadotuskiertoa, joka oli toiminut aiemmin Ruissalon kasvihuoneviljelyssä. Tässä sadotustavassa viljelmä olisi joka toisen kesäkuukauden pimennettynä levossa, ja tämän jälkeen sillä olisi aina kuukausi aikaa tuottaa sieniä. Tätä käytettiin lähtöoletuksena myös kuusilahokalle, vaikka sen ihanteellista sadotuskiertoa ulkona ei vielä tunneta.

Osa ongelmaa oli menetelmän uutuus sekä projektin vetäjälle että kokeilijoille. Ohjeistuksessa ei esimerkiksi vielä osattu ottaa huomioon kateaineen tarvetta, vaan olosuhteita pyrittiin sinnikkäästi hakemaan pelkkiä muovikatteita säätelämällä sekä tarvittaessa kastelulla. Viljelijöiden muista kiireistä johtuvat hoitopoiikkeavuudet sekä suoraan kasvinviljelystä johdetut improvisaatiot vaikuttivat osaltaan. Sienten tarpeita kosteaan mikroilmastoon, olojen pitkäjänteiseen tasaisuuteen ja tietynlaiseen penkin pintakerrokseen ei vielä osattu tunnistaa. Tämän vuoksi myöskään sienten tarpeisiin ei osattu vastata riittävästi. Tietoa kertyi vasta hankkeen kuluessa.

Koivunkantosienien pötköpenkki, joka perustettiin matalaan kelmukatteeseen savimaalle 15.6.2013, peitettiin ensin pimentävällä muovikelmulla kolmeksi kuukaudeksi. Sille tehtiin samana vuonna 14.9. yksi sadotuskokeilu, jota seurattiin koko syksyn. Ensimmäiset sienet havaittiin 22.9., noin yksi viikko katteiden poistosta ja runsas kolme kuukautta perustamisesta. Kaikki sienet olivat itiöemien määrältä niukkoja ja osa surkastui jo alkioina, kun niiden tarpeita ei vielä osattu tyydyttää. Satoa antoivat seuraavina viikkoina koivunkantosienien rodut 2A, 2T, 4A, 8, 14 ja 16, ja kuusilahokan rodut 17, 20 ja 21. Peitteet olivat auki talven tuloon asti.

Talvehtimisen jälkeen peitteet avattiin uudelleen vuoden 2014 kesäkuun alussa. Pötköjen aines oli talven aikana jo valtaosin haihtunut ilmaan. Koivunkantosienellä niukkaa satoa saatiin silti vielä kuudesta roduista 1, 2, 4, 5, 8 ja 14. Sienet kärsivät paljaalla maalla kuivuudesta ja tulivat saven halkeamiin, käytävämäton liepeiden alle ym. Varjostusta parannettiin. Vuoden 2014 juhannuksesta viljelmät pimennettiin kuukaudeksi, ja seuraavalla avauskerralla saatiin niukasti sieniä roduista 4, 8, 9 ja 14. Elokuun alkupuolelta penkit olivat taas peitettyinä kuukauden, ja syyskuun lopun viimeisessä sadotuksessa saatiin niukasti sieniä roduista 13 ja 16. Viljelijä arveli, että etenkin keväällä harso olisi saattanut auttaa mikroilmaston hallinnassa.

Toisella tilalla typekkääseen puutarhamultaan perustettiin pötkökoe korkeampaan kätteeseen juhannuksena 2013. Se oli pimennysmuovilla katettuna vajaan kolme kuukautta 12.9. asti. Tällöin havaittiin kohtalaisen runsaasti sieniä heti muovien poiston yhteydessä. Pimennyskelmu oli ollut hieman reikiintynyt, eikä se ollut estänyt sienten alkioiden syntyä. Monen itiöemän kasvu oli muovin alla jo alkioina epämuodostunut ja osa täysikasvuisista oli lakastunut. Alkiota oli muodostunut hyvinkin runsaasti (usein sadoittain/pötkö). Isomiksi kasvaneiden itiöemien määrät vaihtelivat yleisesti välillä 10–30/pötkö. Sieniä muodostivat koivunkantosienien rodut 1, 2A, 4A, 4T, 5, 8, 14 ja 16 ja kuusilahokan rotu 17.

Toisessa luvussa viikon päästä myös rotu 13 oli tehnyt hieman satoa edellisten lisäksi. Joidenkin rotujen sieniä kerättiin syötäväksi. Kolmannella viikolla 26.9. satoa muodosti edellisten lisäksi kuusilahokan rotu 21. Joihinkin edellisistä roduista tuli tiipoittain lisää sieniä, ja näistä suurimpia syötiin. Neljännellä viikolla 3.10. edellisten rotujen sato hieman jatkui, osa syötiin, uusia rotuja ei ilmaantunut. Loppusyksyllä sieniä ei enää tullut. Tällä tilalla penkkien annettiin talvehtia ilman katemuovia.

Vuoden 2014 keväällä sienten muodostus jatkui niukempänä. Ensimmäiset havainnot saatiin koivunkantosienien rodusta 5, joka alkoi tuottaa pötköä kohden 5–10 itiöemää, alkaen toukokuun lopulta 29.5.2014. Samalla penkkien varjostusta pyrittiin tehostamaan, joskin verkko oli harvaa mallia. Myös rotu 4T tuotti sieniä kesäkuun alussa, mutta ne taantuivat. Kuivan keskikesän ajan tehtiin erilaisia varjostus- ja peittokokeiluja. Seuraava sato alkoi elokuun 21. päivänä, jolloin sieniä antoivat rodut 4A, 4T, 5, 8 ja 16., ja lakkimäärät vaihtelivat 5–25 kappaletta pötköä kohti.

Edellisten viljelmien sato jatkui 4.9. siten, että satoajat eri pötköjen välillä hieman limittyivät. Lakkimäärät olivat välillä 5–40 kappaletta pötköä kohti. Lisäksi rodut 1 ja 13 alkoivat myös tuottaa itiöemiä. Sienimäärät kääntyivät laskuun 10.9., vaikka uusia kehittyi hieman edelleen. Osa kerättiin. Uusia rotuja ei ilmaantunut. Sato käytännössä jo loppui 18.9., eikä loppusyksynä tullut enää uusia.

Vastaavia havaintoja saatiin pienin muunnelmin myös pötköjen istutuksista hoidotta metsään. Näissä myös esimerkiksi kuusilahokan rodut 20 ja 21 antoivat hieman satoa syyskuun lopulla neljän kuukauden päästä istutuksesta.

Lisäkokeena istutettiin yksi pitkään (yli vuoden) varastoitu pötkö kuusilahokkaa kostealle multavalle puutarhanurmelle vuoden 2014 kesällä. Tämä alkoi muodostaa keskellä heinäkuuta runsasta satoa (80 kpl/pötkö) hieman hentoja mutta käyttökelpoisia itiöemiä jo noin 3 viikossa istutuksesta. Sekä rehevä multa, puumateriaali (leppäpuru) että vuodenaika olivat siis lajille epätyypilliset, mutta varastoituun pötköön oli ilmeisesti kertynyt runsaasti lahotuksesta syntyneitä ravinteita, ja sienellä oli jo kova itiöintipaine.

Pohdinta

Puhtaasti valmistetut ymppipötköt tai -paakut sopivat jatkossakin pienessä mitassa verrokeiksi, joiden avulla sienien satorytmiä ja kuntoa sekä eri rotujen ja menetelmien eroja voidaan seurata. Esimerkiksi viljelijä, jolla on kasvatuksia hajallaan metsässä, voi ikkunansa alla olevalla ”mittariviljelmällä” seurata eri rotujen yleistä kasvuvaihetta suhteessa säihin.

Puhtaat pötköt tai paakut sopivat myös jatkossa oikeiden ulkoviljelytapojen etsintään: niillä ympin puhtaus on hallinnassa, ja kokeissa voidaan keskittyä esimerkiksi eri hoitotapojen vertailuun. Puhtaista ympeistä ei kuitenkaan ul-

kona hoitamattomina voi odottaa läheskään niiden maksimisatoa. Realistinen suuruusluokka voi olla esimerkiksi 5 % kasvualustan painosta, kun hyvällä hoidolla luku on yli 20 %.

Rihmastopaakkujen viljelyssä ulos olisi otettava huomioon hankkeessa opitut vihjeet suojaavan kateaineen lisäämisestä (esimerkiksi ruoko) sekä katekerrosta täydentävä ympäristöolojen vakauttaminen vahvoilla verkoilla tai kostealla luontaisella kasvatuspaikalla. Tämä pätee myös muovipussipaakkuihin ja paperikassiviljelmiin. Mitä puhtaampi paakku on, sitä enemmän sen hoitoon kannattaa keskimäärin panostaa.

Ilman seisovuudella (penkin eristys tuulesta katteiden avulla) voi usein kompensoida vähäisempää kastelumäärää, jolloin herkät alkiovaiheet eivät myöskään rasitu valuedestä. Tämä on lisäsyä käyttää tiivistä verkkokatetta, koska varjoverkko toimii myös tuulensuojana. Verkkokatteet kannattaa yleensä pitää suljettuina myös kaaritunnelien päistä.

Olisi pyrittävä päättämään, mihin viljelmän kerroksiin rihmasto viljelyn alkuvaiheissa houkutellaan, ja sitten tuettava johdonmukaisesti sen viihtymistä ja aikanaan lakkien muodostumista siellä. Esimerkiksi jos rihmasto houkutellaan aluksi tiiviillä muovikelmukatteella paljaaseen mullan pintaan, muovin poiston yhteydessä se todennäköisesti kuivuu ja taantuu.

Jotkin pötköviljelyn vaiheet osoittivat, että sienille annettujen tukitoimien tulisi varsinkin herkkien viritys- ja satojaksojen aikana limittyä ajallisesti toistensa päälle. Tuulisilla helteillä jo alle päivän pituinen katko suojaamisessa kaikki katteet poistettuina voi etenkin avomaalla kasvatettaessa vaurioittaa alkiot. Jatkuva hoito ei merkitse viljelijän päivystämistä penkin vieressä, vaan yleensä passiivista mutta ennakoivaa viljelmän suojaamista esimerkiksi alkuperäisellä kateainekerroksella ja kyllin vahvalla, myös tuulta hidastavalla perusvarjostuksella.

7 MUITA SIENTEN VIJELYYN LIITTYVIÄ NÄKÖKOHTIA

Edellä hankkeen kokemuksiä on kuvailtu yksi viljelytapa kerrallaan. Tässä luvussa aihetta lähestytään joistakin muista näkökulmista. Monet näistä koskevat montaa viljelytapaa tai elinkeinoa laajemmin.

7.1 SIENELLE TARJOTTAVAN PUUAINEKSEN LAATU

Tässä hankkeessa kasvatusalustana ja sienien ruokana oli monesti hake, mutta samat laatuseikat pätevät yleensä muihinkin aineksiin.

Mikäli viljelyä aiotaan tehdä kokeilumielessä pastöroidulla aineksella, sitä kannattaa hankkia toimittajilta, jotka myyvät sitä tukussa poltettavaksi. Erät eivät ole välttämättä sienille ihanteellisia, mutta toisaalta ne ovat tasalaatuisia. Pastöroinnilla varaudutaan riskiin, että tukkuhake on esimerkiksi homeista tai sisältää lahoa puuta. Pastörointi ei kuitenkaan poista puukappaleiden sisällä olevaa kilpailijasienten rihmastoja, eikä varsinkaan muuta havupuuta lehtipuuksi. Siksi alustaerän alkuperä ja muu historia on aina hyvä selvittää.

Vaativammilla sienilajeilla tai volyymin kasvaessa kasvualustan laatu johtaa pian neuvotteluihin ja erikoistilauksiin alustatoimittajien kanssa. Onko tiettyinä vuodenaikana esimerkiksi saatavissa erikseen lehtipuu- ja havupuuhaketta, jos viljeltävä sienilaji on näistä jompaankumpaan erikoistunut? Tarkempi puiden lajierottelu ei toistaiseksi ole sivutoimisessa kevyttiljelyssä tarpeen, vaikka ammattimaiset sienimöt yleensä erikoistuvat vain yhteen puulajiin prosessinsa vakioimiseksi.

Toinen kysymys on, kuinka vanhaa ja miten säilytettyä hake tai muu aines on ennen ympäyshetkeä. Kasvualustan tuotanto- ja kuljetushistoria voidaan jakaa tapahtumiin hakkuun jälkeen korjuumetsässä, tapahtumiin hakeurakoitsijan tai muun hienontajan luona sekä tapahtumiin sieniviljelijän luona.

Yleisesti olisi eduksi, jos puu on kasvaessaan lahotonta, kaadetaan kuorta rikkomatta, toimitetaan heti (kesällä esimerkiksi alle viikossa, talvella hitaamminkin) eteenpäin, hienonnetaan tuoreeltaan lähellä viljelypaikkaa ja käytetään välittömästi sieniviljelyyn. Näin puuaineksen alkuperäinen kosteus, pehmeys, puhtaus kilpailevista mikrobeista sekä ravinteet tulevat sienien hyödyksi. Tätä ihannetilaa heikentävät seikat, missä tahansa kuljetusketjun vaiheessa, voivat vaikuttaa sieniviljelyn lopputulokseen.

Raaka-ainepuun kaadossa on otettava huomioon monien metsäkonemallien kaatopään tekemät suuret repeytymät kauttaaltaan puun kuoreen. Puu lähtee aukoista pian kuivumaan, eikä tällainen puu ole yleensä sopivaa umpipuuviljelmiin, joissa kuorella on suojaava ja kosteutta sulkeva tehtävä. Repeämistä myös ulkoilman mikrobit pääsevät puuhun, mikä ei ole ongelma, jos puu pian tämän jälkeen haketetaan ja pastöroidaan.

Korjuumetsässä seuraava kysymys on puun varastointi ennen haketusta. Kilpailevien sienten rihmasto on aina valmiina esimerkiksi puun kuoren ulkopinnoilla, lahoissa oksantyngeissä ja ydinlahossa, ja lisäksi niiden itiöitä laskeutuu ilmasta kaikille pinnoille. Heti puun kuoltua alkaa sen valloitus miljoonista kohdista. Jokainen lämpöasteinen ja/tai kostea päivä esimerkiksi tienvarren pinossa lisää näiden kilpailijoiden etumatkaa suhteessa myöhemmin ympätävään viljelysieneseen. Kilpailijasienet tunkeutuvat sisään nopeimmin puiden sahauspinnoista ja muista vaurioista.

Seuraava kysymys on puiden valitseminen joko metsässä tai myöhemmin. Kunkin lajin hintaan ja korjuun kannattavuuteen vaikuttaa mm. kyseisen metsikön lajikoostumus, ikä ja korjaustapa. On kuitenkin otettava huomioon, että oikeaakin puulajia on erilaatuisia yksilöitä.

Maallikoilla on usein käsitys, että sieniviljelmiä kuuluu nimenomaan tehdä lahopuuhun, mutta ideahan on antaa viljelysienien lahottaa puu, ja kaikki valmiiksi laho puu merkitsee viljelmässä olevaa rikkasienten rihmasto. Läpilahojakin pötkelöitä saa olla polttihakkeen joukossa, vaikka niiden lämpöarvo on alentunut. Sienten kasvualustan joukkoon hienonnettuna lahopuu kuitenkin merkitsee koko erän siirrostamista kilpailevalla sienellä, vastaten rikkaruohon kylvämistä peltoon.

Puuaineksen lahossa kohdassa elävä sienilajisto ei aina ole viljelmälle haitallinen, mutta ongelmiin on paljon suurempi mahdollisuus kuin tervettä puuta käytettäessä. Pieniä sydän- ja oksalahoja ei voida käytännössä poistaa joukosta, mutta näkyvästi lahot puut tulisi raakata pois jo varhaisessa vaiheessa.

Jos viljely aiotaan tehdä pyöreällä umpipuulla, ihanne on yleensä paksuudeltaan melko tasalaatuinen, nuorehko ja terve puu, jonka kuori on ehjä ja joka siirrostetaan mahdollisimman pian (esimerkiksi viikossa) kaadon jälkeen. Tämä alkutilanne voidaan ottaa ihanteeksi myös hienonnetuissa puissa, mistä kerrotaan tarkemmin seuraavaksi.

Jos puu hienonnetaan, on ensin harkittava lopputuloksen toivottu ja sallittu karkeusvaihtelu. Karkea hake ei enää sieniviljelyssä käytäydy massana, vaan vastaa pikemmin halkokasaa, ja myös viljelyastian koko vaikuttaa sallittavaan raekokoon. Esimerkiksi pieneen pussiin tai laatikkoon ei mahdu montaa hakepalaa ristiin, ja astian reunoja vasten jää isot ontelot.

Tavoiteltavaa hienonnusta on syytä harkita erityisesti, jos tilalle aiotaan ostaa oma haketin ja ostossa käytetään kriteereinä myös sieniviljelyn tarpeita. Ennen hankintoja viljelymenetelmiä kannattaa testata eri aineksilla.

Raaka-aineen säilytys hienonnuksen jälkeen vaikuttaa puuhun. Kaksi päämuuttujaa tässä ovat toisaalta puun luontaisen (sienille edullisen) kosteuden häviäminen kuivassa varastossa ja toisaalta alustan valtautuminen (kolonisatio) kilpailevilla sienillä.

Kilpailevien sienten valtaama alustaa voidaan kutsua myös homehtuneeksi, vaikka sana home on käsitteenä epämääräinen. Mitä tahansa sienirihmasto voidaan ei-toivottuna vieraana kutsua homeeksi. Esimerkiksi herkkusienien rihmaston valtaama päiväkoti olisi hometalo.

Kuten viljelysienien, myös sen kilpailijoiden kasvu riippuu suureksi osaksi hakeen alkukosteudesta ja sen varastoinnin lämmöstä. Lämpöön ja kosteuteen vaikuttaa hakekasan koko, sillä syvemmillä kasan sisällä hake säilyttää kosteutta ja alkaa helposti kompostoitua, mikä tuottaa lisää lämpöä. Kompostoituva hake-erä sisältää myös erilaisia mikrobikerroksia tai -saarekkeita ja johtaa tuotannon kirjavuuteen.

Mikrobiologinen pilaantuminen ja kuivuminen ovat kaksi samanaikaista ja aina läsnä olevaa, mutta toisilleen vastakkaista prosessia, joiden välillä on kaikessa pitemmässä varastoinnissa etsittävä kompromissi. Yleisesti ottaen sieniviljelyn aineksissa on syytä suosia mieluummin liikaa kuivumista kuin liikaa homehtumista. Läpeensä ilma-kuiva hake ei ole tuoreen veroista eikä palaudu täysin entiselleen, mutta sitä voidaan käyttää esimerkiksi pidennetyn kostutuksen jälkeen. Voimakkaasti homehtunut hake on riskialttiimpaa suuren kontaminaatoriskin ja esimerkiksi alustan muuttumisen vuoksi.

Sekä kuivuminen että homehtuminen omine seurauksineen puoltavat siis alustan käyttöä melko tuoreena. Kevytiljelyssä kiire ja huoli ovat kuitenkin pieniä; tässä hankkeessa hake soveltui pastöroinnin jälkeen käyttöön vielä kuu-kausia tavanomaisessa ulkorakennuksessa varastoituna.

7.2 VEDEN LAATU JA KASTELU

Tässä hankkeessa käytettiin kaikenlaisia vesieriä, joita tiloilla oli etenkin ulkona käytettävissä (kaivovesi, pastörointiin lämmin hanavesi ennen keittämistä ym.). Näiden välillä ei havaittu eroja, mutta asiaa ei myöskään voitu tarkasti tutkia.

Kun vesi lisätään alustaan ennen pastörointia ja ympäystä, sen mahdolliset pienet kemialliset epäpuhtaudet yleensä laimenevat riittävästi sekoittuessaan kuumennuksen aikana suureen puumäärään. Sama koskee kastelua, joka ei kohdistu suoraan sienirihmaston, vaan imeytyy siihen esimerkiksi tihkuletkusta ympäröivän maan kautta.

Suoraa kastelua vältetään yleensäkin sieniviljelmissä siinä herkässä vaiheessa, kun alkioit muodostuvat. Parhaallakin vedellä annettu kastelu voi rasittaa alkioita. Tätä edeltävä satoviritys (ärsykkeet, joilla itiöemien muodostus pyritään saamaan alulle) voidaan antaa lajista riippuen rajullakin kastelulla tai muulla käsittelyllä. Virityksen annon jälkeen alusta kuitenkin pyritään pitämään pitkään koskemattomana, lähes seisovassa ja kosteassa ilmassa. Ilmanvaihtoa lisätään varovasti vasta, kun itiömät ovat pitemmälle kehittyneitä.

7.3 LAADUNVALVONNAN JÄRJESTÄMINEN

Jo tuoreen sienen torimyyynnissä, saati säilykkeiden myynnissä, on panostettava pitkäjänteisesti ja ammattimaisesti tuotteen laadunvalvontaan. Tämä todettiin hankkeen maatiloilla paneutumista vaativaksi kohdaksi, koska sienituotteeseen liittyy muunlaisia ongelmia kuin tuttuihin viljelykasveihin.

Laaduntarkkailu lähtee sienillä lajin varmasta tunnistamisesta. Tämä ei pienen harjoittelun jälkeen olisi esimerkiksi kasvihuoneessa kevyttiljelylle sienelle ongelma, koska viljelylaji tulee tutuksi ja kilpailevia lajeja tulee puolissäädelyissä tiloissa kyseeseen vain rajallinen määrä. Kullekin uudelle viljelylajille tarvitaan kuitenkin selkeä koulutusmateriaali ja alussa viljelijän omaa ajankäyttöä ja perehdytystä lajin tunnistukseen.

Riskialttiimpi on tilanne, jossa kevyttiljelyä harjoitetaan metsässä tai vastaavissa ulkopaikoissa. Näissä esimerkiksi kantoviljelmä on suorassa yhteydessä ympäröivän maaperän monimuotoiseen juuriverkostoon, ja viljelysienien sekaan voi kasvaa helpommin myös puiden juurisieniä. Näiden pääsy myytävään tuotteeseen pitää estää vastaavasti perehtyen kuin edellä, mutta useampia lajeja huomioiden.

Laadun kannalta riskialtis sienten tuotantoketju voi sisältää esimerkiksi seuraavia ongelmia:

- Metsäviljelyn satoa kootaan usealta alihankkijalta.
- Poimijoina on epäluokainen määrä vaihtuvia työntekijöitä, joiden nimiäkään ei tiedetä.
- Poimijoilla ei ole kokemusta kyseisten sienten tai muiden paikallisten lajien tunnistuksesta.
- Poimijoita ei perehdytetä riittävästi ja/tai perehdyttäjälläkään ei ole riittävää kokemusta.
- Poimijat ja perehdyttäjät/vastaanottajat eivät juuri keskustele tai eivät puhu samaa kieltä (maahanmuuttajat, vierastyöläiset).
- Poimijat keräävät sienet niin, että niiden tuntomerkit eivät jälkeinpäin ole nähtävissä.
- Sadon säilytysaika ja -olot keruun jälkeen vaihtelevat.
- Satoa ei heti keruun jälkeen käydä tuoreena läpi.

- Eri sienierät sekoitetaan ennen tarkistusta yhteen tai näin voi käydä vahingossa.
- Sienet pilkotaan, kuivatetaan, jauhetaan, keitetään tai käsitellään jollain muulla tavalla ennen kuin ne on tuoreina ja ehjinä tarkistettu.
- Tuotantoketjusta vastaavat henkilöt eivät tunne laaturiskejä tai ota niitä riittävästi huomioon.
- Tuotantoketjulla ei ole laadunvalvontaa, sen tapahtumista ei jää muistinpanoja, eikä eri tuotantoeräitä voida jälkeinpäin jäljittää.

Mitä enemmän riskikohtia aiotussa tuotantoketjussa on, sitä tarpeellisempaa on perustaa toimitusketjuun erityinen laaduntarkkailujärjestelmä. Jos ketjussa on vähän ja vakiona pysyviä toimijoita (esimerkiksi muutama tuttu henkilö poiminnassa ja valmistuksessa), myös seuranta on yksinkertaista.

Laaduntarkkailujärjestelmällä tarkoitetaan tässä mitä tahansa ennalta suunniteltua ja sovittua menetelmää, jolla varmistetaan, että jokainen myyntiin menevä sienierä on lajiltaan oikein tunnistettu ja muuten sovittua laatua (esimerkiksi ei liian roskaista, toukkaista, yli-ikäistä, pitkään varastoitua tai pilaantunutta).

Laadukkaan lopputuotteen lisäksi järjestelmän tulisi johtaa siihen, että tuotteen valmistaja itse voi jäljittää satunnaiset laatuongelmansa järjestelmän avulla ja että keskeiset laatuksiteerit voidaan tarpeen vaatiessa näyttää myös ulkopuoliselle taholle (viranomaiset, asiakkaat).

Menetelmään voi sisältyä esimerkiksi uusien työntekijöiden koulutusta, paperille kirjattuja vastuunjakoja ja työohjeita, kuljetuslaatikoiden mukana kulkevia tarkistuslipukkeita tai muita merkintöjä, kirjanpitoa erillisiin vihkoihin sekä pistokokeita lopputuotteesta. Aiottu laadunvarmistustapa on otettava huomioon jo tuotantotilojen ja prosessin suunnittelussa (esimerkiksi miten huolehditaan, että eri erät eivät vahingossa sekaannu).

Pitemmän tuotantoketjun laaduntarkkailuun voi sisältyä esimerkiksi vakiolomakkeeseen jäävät nimikirjaimet siitä, kuka on kerännyt (ja siten tunnistanut) tietyn sienierän maastossa, kuka on siivonnut ja tarkistanut erän ennen kuivatusta tai muuta säilöntää ja miten pitkän ajan tuote-erä on ollut poimittuna ennen säilöntää. Jalostetuista lopputuote-eristä voidaan myös jättää sovituksi ajaksi talteen tarkistusnäytteitä. Näitä puolestaan voidaan sopivin välein tarkistuttaa esimerkiksi ulkopuolisella asiantuntijalla.

7.4 RUOKO- TAI MUU OLKIKATE

Ratkaisu kasvualustan ja ympäröivän ilman jyrkkään rajapintaan löydettiin hankkeen viimeisenä syksynä Mari Korhosen perustamasta kokeesta, jossa ympätty hake oli heti perustamisen yhteydessä katettu 5–10 cm paksuudelta ruoko-oljella. Kate oli saanut viljelmän vanhetessa alkaa lahota paikalleen. Vaikka tällainen viljelämä perustettiin hankkeen koivunkantosienellä pelkän syreenipensaas varjoon ilman muuta suojaa, se tuotti ympppäämistä seuraavana keväänä loistavasti satoa (satoja hyväkuntoisia itöemiä/m²).

Hakkeen päällä olevaa ruokokatetta tutkiessa ilmeni, että se tarjosi monenlaisia etuja:

- Ruokokate muodostaa oloiltaan liukuvasti vaihettuvan kerroksen maan (tai hakkeen) ja ilman väliin. Näin sieni voi valita kauden olojen mukaan, kuinka syvällä se pyrkii muodostamaan alkionsa.
- Kerros on huokoinen. Huukokset tarjoavat mikroilmastoltaan sopivia lokeroita sienten alkioille. Myös ruo'on vaahtomaisella sisä rakenteella voi olla merkitystä esimerkiksi etuna viljan olkeen nähden.
- Ruoko sisältää ilmeisesti sienelle sopivia hienokuituisia ja nopeasti sulavia ravintoaineita ym. etuja alkioiden muodostukseen. Suuri määrä alkiosta oli suoraan kiinni ruo'on pätkissä eikä puussa.
- Ruokokate näyttäisi myös jonkin verran estävän rikkaruohoja. Joustavana ja pehmeänä se sallii sienten kasvaa puhtaina läpi, ja jos ruokoa joissakin vaiheissa kastellaan päältä, se vaimentaa veden ärsytystä rihmastolle. Näitä etuja ei kuitenkaan tässä tarkemmin tutkittu.

Vastaavia havaintoja saatiin myös jättipalsamin maatuviasta oljista paikalla, jossa palsamia päätettiin käyttää luontaisena varjokasvina. Tämän mukaisesti on ennakoitavissa, että myös viljan oljilla tai muulla vastaavalla puintijätteellä olisi samansuuntaista vaikutusta. Tätä suositettiin testaamaan jatkossa katteena, etenkin jos ruokoa ei ole saatavissa. Vaikka havainnot olivat vasta niukkoja, katekerroksen käyttäminen ja edelleen kehittäminen vaikuttaa erittäin tärkeältä lähes kaikissa kevyttiljelymenetelmissä jatkossa.

7.5 PUUNTUOTANNON JA SIENTEN KEVYTVILJELYN YHTEENSOVITTAMINEN METSÄSSÄ

Perinteisen puuntuotannon kannattavuuden lisäämiseksi talousmetsiä pyritään pitämään luontaista harvempina. Tällä ei edes maksimoida puuaineksen kokonaistuottoa pinta-alaa kohden, vaan kaupallisesti arvokkaimman tyvitukin osuutta. Harvennuksella kulloinkin jäljelle jätetyt puut saavat valoa ja ravinteita ja kasvavat näin paksummiksi. Tiettyä tiheyttä pidetään kuitenkin yllä, jotta puut eivät liiaksi oksittuisi.

Kun harvennuskertojen määrä on muun muassa kannattavuussyistä rajallinen, käytännön talousmetsäkierrossa metsä tihenee, sammaloituu ja varjostuu, ja sen puiden välinen ilmatila kosteutuu vähitellen kohti jokaista perkaus-, väliharvennus- tai päätehakkuukertaa. Maan pintakerros kuitenkin metsän tiheässä keskimäärin kuivuu puiden aikaansaaman haihdutuksen vuoksi.

Vastaavasti kunkin hakkuutoimen jälkeen metsä valostuu, heinittyä tai pensoituu, ilma puiden alla on kuivempaa ja tuulisempaa. Maa kostuu alhaaltapäin, kun haihduttavia puita on vähemmän. Puuston haihdutuksen ohella myös kasvatuspaikan mahdollinen metsäojitus tietysti kuivattaa maata. Hakkuutoimien jälkeen voi jäädä myös maahan lahoavia kantoja, juuria ja korjuujätteitä.

Jokaisen toimenpiteen jälkeen maaperän ravinteet ja mikrobisto menevät suureksi osaksi uuteen jakoon, jolloin esimerkiksi osa maaperän sienistä kärsii, osa taas valloittaa uutta alaa. Hidasta kehitystä ja eriasteista lahoppuuta vaativat sienilajit ja muut eliöt keskimäärin taantuvat talousmetsissä. Miten tähän perinteiseen kiertoon sopii lahottajasiementen viljely metsässä?

Viljeltävät lahottajasienet vaativat ruuakseen puuainesta, joka voidaan joko tuoda paikalle, siirrellä ja asetella saman metsälohkon sisällä tai ympätä puita kaataessa aivan entiselle paikalleen (kannot). Puun saanti ei sinänsä ole Suomessa ongelma. Valon saanti ei ole sienille ongelma, koska ne saavat riittävän valosignaalin myös varjossa. Sienirihmaston kasvu tehostuu jonkin verran lämmöstä, mutta lämmönkään saanti ei yleensä ole kriittinen tekijä. Viileässä sienisato pikemmin säilyy pitempään, jos kosteus on riittävä.

Suurin uhka sienisadolle on, että kesän kuivina ja/tai tuulisina jaksoina metsän pintamaa kuivuu liiaksi. Juuri tämä riski on talousmetsän harvapuisissa vaiheissa suuri. Lahottajasiemenen rihmasto ei hätkähdä pienestä hellekaudesta,

koska se toimii puun sisäosissa ja tuottaa sinne hajotustyön lopputuotteena myös itse vettä. Pitkinä kuivina jaksoina kuitenkin puun pinnan sekä puun ja maan ravinteita vaihtavan rajapinnan rihmasto kärsii. Silloin edes kasvullinen rihmasto ei voi maassa eikä puussa hyvin ja joutuu vaivalla parantamaan vaurionsa sateiden alettua. Helteillä varsinkin sienisato eli itiöemien herkat alkioit ja/tai niistä kehittyvät lakit joko jäävät kokonaan tulematta tai kuihtuvat kesken kehityksen. Puun lahotus enemmän tai vähemmän jatkuu, mutta se ei muutu sienisadoksi.

Kun rihmastovaihe kestää ulkoilman vaihteluja hyvin, niin sadotusvaiheet ovat sitäkin herkempiä: Kosteaa ja mieluiten vähätuulista ilmaa tarvitaan kullakin satokerralla pitempi, karkeasti ainakin kahden viikon jakso. Ensimmäinen viikko virittäisi sadon eli houkuttelisi alkioit esille, ja sitten toinen viikko turvaisi alkioiden jatkokehityksen. Kolmaskin viikko on usein hyväksi, kun kaikki sienet eivät pääse vauhtiin yhtä nopeasti. Harvassa talousmetsässä keskikesä ylläpitää harvoin tällaisia jaksoja.

Kuivumisuhkaan yksi ratkaisu on hyödyntää ulkona sienilajeja, jotka tekevät itiöemänsä vasta myöhään syksyllä, esimerkiksi kuusilahokkaa tai talviujuurekasta. Viileässä ilman suhteellinen kosteus on yleensä kovalla tuulellakin riittävä, ja myös sateita on enemmän. Tällainen sienilaji voi menestyä myös avohakkuupaikalla.

Useiden mahdollisten viljelysienten sato ei luontaisesti ajoitu loppusyksyyn, ja on usein töiden ja myynnin kannalta eduksi, jos satoa voidaan jakaa useammalle vuodenajalle. Etenkin koivunkantosieni on tunnettu kyvystään jopa 3–5 satoon kesässä, esimerkiksi kesäkuusta lokakuuhun. Miten tällaiset sienet soveltuvat metsäviljelyyn talousmetsän alla? Asiassa on syytä yhdistää monta sienen kannalta tärkeää tekijää ja lähestyä niitä erilaisin kompromissein.

Kesällä itiöivien sienten metsäviljelmiä voi perustaa vesaikon tai metsän alle keskimäärin parhaiten niiden metsänhoitokierron vaiheiden ajaksi, joissa metsä alkaa tihentyä ennen seuraavaa harvennusta. Paikkojen etsintään paneutumalla tällaisia kohtia löytyy useimmilta tiloilta, ja tiheitä kohtia voi myös avartaa töiden tai kulkemisen vaatimilta osin.

Sienten vähäinen valontarve mahdollistaa sieniviljelmien perustamisen tiheiden pellonreunapusikoiden katveeseen tai pensaikkoihin puronpenkereisiin. Pensaikon kulkukelpoisuus seurannan ja korjuun kannalta vaikuttaa myös paikan soveltuvuuteen.

Myös soiden reunamilla olevat mutta mineraalimalta ravinteita saavat alarinteet ovat lupaavia paikkoja viljelmien perustamiseen. Ylempänäkin rinteiden painumia noudatteleva tihkuvesi voi tuoda vastaavat olot kuin alhaalta imeytyvä.

Maan kosteuteen liittyy luonnollisesti paikan aiempi, nykyinen tai tuleva ojitus. Menetelmien täsmentyessä sieniviljelmät metsän alla voivat toimia sopivilla lohkoilla taloudellisena lisäperusteena harventaa metsäojien välimatkaa, mataloittaa ojitusta, harventaa ojien uusintaväliä tai muuten suosia myös rakkasammaleisia laikkuja kuivan metsän pohjan sijaan. Myös sammaloituvien metsäojien seinämät ja penkereet voivat sellaisinaan toimia esimerkiksi vinopölkkyjen lyöntipaikkoina. Tarkemmat suositukset vaativat lisätutkimusta.

Museonäyttöiden läpikäynnissä Turun yliopiston tutkimuksessa allekirjoittanut ja biologi Kati Pihlaja havaitsivat, että koivunkantosieni suosii luonnossa kasvupaikkoja, jotka ovat mustikkatyyppin metsää ainakin hieman rehevämpiä. Laji ei myöskään menesty luonnossa happamilla rämeillä, vaikka siellä on vettä yllin kyllin. Astiakokeissa Ruissalon kasvitieteellisessä puutarhassa on saatu alustavaa näyttöä siitä, että turve voi olla sadolle jopa eduksi, jos sitä kompensoidaan kalkilla. Tämä viittaa siihen, että viljelmiä voisi perustaa myös ojitetusta suosta syntyneille turvekankaille. Tällöin sienipenkki kannattanee perustamisvaiheessa joko kaivurilla pengertäen tai muualta tuodulla maalla saattaa kosketukseen myös mineraalimaan kanssa. Samalla turpeen happamuutta kannattanee korjata kalkilla. Asia vaatii testausta maastossa.

Metsäpuuston alaiset sieniviljelmät voivat tarjota taloudellisia lisäperusteita kasvattaa jotakin metsälohkoa perinteistä ohjeistusta tiheämmäksi, lykätä tähän liittyen seuraavan harvennuksen aikaa ja/tai jatkaa metsän kasvatusta yli 80 vuoden iän. Esimerkiksi iäkkäät, sammaleiset kuusikot korpien laidoilla tarjoavat usein sienille suotuisan yhdistelmän kosteaa mikroilmastoa, riittävää maan kosteutta ja kapillaariveden mineraaleja. Sienten kasvatusta tukevan harvennusrytmin säätelyn ei tarvitse olla loputonta tihentämistä tai soistamista, vaan se voidaan suunnitella yhtä tarkoin kuin perinteinen metsänhoito.

Luonnossa metsä, joka varjostaa, yleensä myös suojaa sieniä kuivattavalta tuulelta. Syvällä metsän sisäosissa vaikutukset ovat lähes yhtenevät, mutta ero voi olla suuri esimerkiksi etelään antavilla talousmetsien laidoilla, joissa metsän pohjakasvillisuus on raivattu avoimeksi viereiselle pellolle tai hakkuuaukeal-

le asti. Tällaisilla metsänlaidoilla pellolta tuleva kuiva tuuli voi surkastuttaa lahottajasienten sadon jopa sadan metrin leveydeltä. Jos paikalle perustetaan metsän alle sieniviljelmä, jo tiheän reunapensaikon jättäminen paikalleen voi muuttaa tuloksen toiseksi.

Sieni ei katso, kuinka laajalti sen kasvupaikan ympärillä on sopivat olot, vaan itse kasvupaikka ratkaisee. Näin voidaan etenkin pienemmässä viljelyssä hyödyntää hyvinkin pienipiirteisiä paikkoja ja ”olosuhdetaskuja”. Esimerkiksi yksittäinen heinikossa lojuva esine tai pensas voi tarjota riittävän varjon pienelle sienipenkille tai yksittäisille vinopölkkyviljelmille, jos kosteus- ja tuuliolot ovat sopivat. Tällöin kannattaa ajatella myös auringon paistosuuntia päivän eri aikoina sekä varjokasvin omien juurien vettä imevää vaikutusta.

Kun metsä on aina monimutkainen mosaiikki, jonkin paikan sopivuuteen sisältyy myös ”optisia harhoja”: keskimäärin paikka voi vaikuttaa mainiolta, mutta kun etsitään vaikkapa upotettavalle viljelmälle parasta mahdollista paikkaa, sitä ei tunnu löytyvän mistään. Joka paikassa on kivi, mätäs tai mustikanrisu edessä tai puunjuuret hankalasti ristissä. Metsässä joustavimpia viljelytapoja ovatkin kantojen ympärys ja erilaiset maan pinnalle aseteltavat pölkyt tai oksa-aumat. Upotettavista viljelytavoista metsään sopivimpia ovat vinopölkkyt.

Laajemmilla metsäalueilla kannattaa katsoa myös, kuinka helposti viljelmät löytyvät seuraavana vuonna karikkeen alta ja millainen seuranta- ja poimintapolku niiden välille kannattaa perustaa. Yksi menetelmä on merkitä maastoon linjoja, joiden varrelle viljelmät perustetaan. Tähän voi yhdistää myös merkin, jolla viljelmä ilmoitetaan tehdyksi, eikä se kuulu satunnaisen retkeilijän koriin.

Yleisesti asiassa on syytä edetä pieniä, huolella hoidettuja sienimetsiköitä kehittämällä ja vasta kokemusten valossa laajentamalla. Aluksi sienimetsiköiden yhteenlaskettukaan pinta-ala ei voi olla koko Suomen kannalta taloudellisesti merkittävä, vaikka ne voivat esimerkiksi viidessä vuodessa alkaa tuottaa hoitajilleen nettohyötyä.

Sienimetsiköitä kannattanee perustaa ensin pienen matkan päähän tilakeskuksesta oleviin nuorehkoihin, tuoreisiin metsiin tai kosteikkojen laiduille, ja ensimmäiset viljelmät on syytä tehdä eri menetelmiä testaten käsityönä (jalan kulkeva metsuri). Traktoria voidaan käyttää materiaalien kuljetukseen lähistölle tai energiapuun korjuupäätä voidaan käyttää läheiseltä ajouralta käsin,

kunhan itse kasvatuspaikan varjostus, tuulensuoja ja muu asettelu harkitaan kullakin paikalla myös sienten kannalta sopivaksi. Metsäteiden varsilla viljelmiin voi helpommin kohdentaa myöhempääkin hoitoa.

Lupaavimpia aloituskohteita ovat tiheähköt tai metsänhoidon näkökulmasta ylitiehat nuoret metsät, joista puu saadaan paikalta harvennuksen yhteydessä ja joissa jäljelle jäävä puusto vielä riittää varjostamaan viljelmiä. Osa puutavarasta voidaan viedä muuhun käyttöön.

Oman kehityssuunnan tarjoaa esimerkiksi energiapuuta kaatavien ja samalla paalaavien koneiden varustus sieniympäys- ja ehkä myös jonkinasteisen pastöroinnin mekanismeilla. Sienellä siirrostettu ja metsään jätettävä, biohajovalvalla narulla sidottu paali on yksi mahdollinen asettelu metsäviljelyyn, mutta siinäkin tarvitaan koko prosessin suunnittelua sienten kasvuvaatimusten eikä vain teknisen helppouden ja suuren volyymin kannalta.

Metsässä tehtävän sieniviljelmän onnistuessaan tarjoamat lisätulot saattavat suunnata etenkin nuoren talousmetsän harvennuskäytäntöjä jatkuvan harvennuksen suuntaan. Tällöin etenkin nuorta ja nuorehkoa metsää pidettäisiin sopivilla kasvatuspaikoilla koko ajan pienessä ylitieheydessä, jossa puuta voi esimerkiksi viiden vuoden välein harventaa uusia viljelmiä perustaen, ja jäljelle jäävä puusto riittää aina varjostamaan viljelmää.

Tiheän päällysmetsän ideassa sienien ravintopuiden kaato on hankalampaa ja käsityövaltaisempaa kuin edellä, kun myös jäljelle jäävien puiden vaurioittamista on varottava. Tämä hankaloittaa jatkuvaa harvennusta etenkin suurilla puilla. Asiasta on esitetty vastakkaisia näkemyksiä myös pelkän puuntuotannon kannalta, ja sieniviljelmät tuonevat sopivilla paikoilla laskelmiin uutta ainesta.

Käytännössä sieniviljelyn sisällyttämistä metsänhoitoon voidaan lähestyä lukuisin eri kompromissein, kuten hakkaamalla tai harventamalla puustoa tuulensuojan säilyttävinä kaistaleina, mosaiikkimaisesti tai ajourilta käsin. Sienet kannattaa menetelmien vakiintuessa huomioida jo tilan metsänhoitosuunnitelmassa.

7.6 MATALAT VARJOSTUSKEINOT

Sienet eivät katso, miten korkealle ilmaan sopivat olosuhteet ulottuvat, vaan niille riittää esimerkiksi 10 cm:n korkeus maan tai muun kasvualustan pinnan yläpuolella, jonka alapuolella itiöemät mahtuvat kasvamaan. Varjo- ja suoja-keinojen mataluus myös vähentää säädeltävän ilmakerroksen tilavuutta, millä voidaan päästä halvempiin ratkaisuihin. On edullisempaa huolehtia esimerkiksi muovirasian kuin kokonaisen talon olosuhteista.

Erilaisia varjostus- ja kosteussuojia tai vastaavaa kasvillisuutta voidaan ajatella myös poimijan ergonomian tai muun käytännöllisyyden kannalta. Esimerkiksi koneavusteisessa puutarhaviljelyssä varjoverkko voidaan joko pingottaa niin ylös, että traktori mahtuu sen ali, tai niin alas ja kapeaksi sienipenkin päälle, että traktori voi ajaa penkkiä pitkin varjoverkon päällä. Jälkimmäistä kokeiltiin pienessä mitassa tässäkin hankkeessa.

Varjokasveina tulevat siis periaatteessa kyseeseen myös matalat ja ruohomaiset kasvit. Pienessä mitassa on mahdollista viljellä sieniä esimerkiksi marjapensaiden tai varjostavien hyötyvihannesten varjossa, mutta suuremmissa mitassa tulee hankalaksi yhdistää koko viljelykierron ajan sopivat olot sekä sienelle että hyötykasville. Tällaisia järjestelmiä hankaloittaa myös kummankin lajin hoidon ja sadonkorjuun vaatima tallominen, konttaileminen ja kasteleminen, tarve haittaeliöiden torjuntaan sekä muut käytännölliset seikat.

Yhdellä tämän hankkeen tilalla kokeiltiin ruohomaisena varjokasvina puoli-varjoisalle navetan vierustalle luontaisesti levinnyttä jättipalsamikasvustoa. Paikalla saatiin useampi hyvä sienisato hakepaakuista, ja palsamin vanhat lahoavat varret maassa osoittautuivat ruo'on tapaan sopivan itiöemien synty-paikoiksi. Hankaluutena oli lähinnä sienten päälle kertyvä ruohoroska sekä varjokasvillisuuden tallautuminen sieniä korjattaessa. Vastaava periaate lienee hyvin sovellettavissa esimerkiksi vihanneksena hyödynnettävään vuohenputki-kasvustoon, poltinkarvattomaan vihannesnökkoseen ja vastaaviin mattomai-siin lajeihin. Tallomisongelmaa voi vähentää esimerkiksi sijoittamalla alueelle soraisia astinpaikkoja. Laatat houkuttanevat enemmän etanoita, jotka syövät sienien alkioita.

Erikoistapaus ruohomaisesta varjokasvista on jatkuvasti leikattava pihanurmi, jossa kostea mikroilmasto järjestetään vain aivan maan pinnan lähellä olevaan muutaman cm:n kerrokseen, nurmikon tyvelle ja maan pintaan. Tätä ylempäs maasta olosuhdetuki annetaan vain kunkin sadotuskauden

ajan, esimerkiksi säiden mukaan tilapäisillä varjopeitteillä ja/tai sadettamalla. Monien vastaavien itsestään syntyneiden esiintymien ja tämänkin hankkeen kokemusten mukaan periaate on edelleen lupaava, mutta menetelmä vaatii lisäkehitystä.

7.7 MAAN JA ILMAN VAIHETTUMISVYÖHYKE

Raja-alue tiiviin maan ja ilman välillä on kevyttiljelyssä erittäin tärkeä. Tämän siirtymävyöhykkeen tulisi yleensä olla epäsuotuisten olosuhteiden varalta mahdollisimman liukuvasti vaihtettava, huokos- tai mururakenteinen ja pitkiä aikoja ilman mekaanista häiriötä. Huokosten sisällä tulisi olla kostea mikroilmasto, ja myös huokosten seinämien rakenne vaikuttaa.

Esimerkiksi ruokokatteen syvemmät osat tarjoavat ilmeisesti kehittyville alkiuille sulavaa lisäravintoa sekä niille sopivan kiinnittymisalustan, kun katteen yläosat suojaavat alempia kerroksia, varjostavat rikkaruohoja, pitävät sadon puhtaana ja joustavina sallivat kuitenkin sienten kasvamisen kerroksen läpi. Eri kateaineiden tai muun pintakerroksen ominaisuuksien kehittäminen sopii pitkäjänteisten tutkimuksien aiheeksi.

Jos kasvualustan ja ilman rajavyöhyke on liian jyrkkä tai sienille muuten epäsuotuisa, sitä on vaikea täysin korvata kelmuilla tai muilla keinopeitteillä. Hyviä oloja voi suuresti lähestyä esimerkiksi kyllin tehokkaalla (n. 80 % pimentävällä) ja tuulelta suojaavalla varjoverkolla lähellä penkkiä sekä tarpeen mukaisella tihkukastelulla ja sumutuksella. Tämän hankkeen kokemusten valossa selvästi suositeltavinta on kuitenkin kehittää ensin penkin pintamaakerros ruoko- ja vastaavien biohajoavien irtoainekatteiden avulla mahdollisimman edulliseksi ja sitten vain tukea ja täydentää tätä kriittisinä aikoina keinovarjostimilla ja/tai kastelulla. Kukin sienilaji vaatii tässä oman kehitystyön.

7.8 VIJELYSIENTEN ELÄVILLE PUILLE AIHEUTTAMAT RISKIT

Useimmat kyseeseen tulevat viljelylajit eivät aiheuta haittaa eläville puille. Niissä lajeissa, joissa tämä mahdollisuus tunnetaan, suora leviämiskahva voidaan viljelytavassa huomioida esimerkiksi sijoittamalla viljelmä puiden juurien ulottumattomiin. Syötävistä ja viljelykelpoisista sienistä lähinnä mesisienet

voisivat levitä terveisiin puihin rihmastojänteidensä avulla. Myös sienirodun valinta vaikuttaa asiaan. Lajien itiöitä on joka tapauksessa runsain mitoin ulkoilmassa, eli metsäpuita ei voi eristää niiltä.

7.9 KEVYTVILJELYN SUHDE JOKAMIEHENOIKEUTEEN

Mikäli viljelysienillä on metsässä todellinen riski joutua satunnaisten sienestäjien saaliiksi tai tallomiksi, ne kannattaa merkitä selvästi viljelmäksi. Sienisiirteellä perustettu viljelmä ei ole jokamiehen oikeuden piirissä.

Merkintätapoja kannattaa täsmentää eri toimijoiden yhteistyönä sitä mukaa, kuin viljelytavat varmenevat ja todellisia ongelmia ilmaantuu. Asuntojen lähellä, avomaalla, muuten ympäristöstään poikkeavalla viljelmällä tai kulkijoiden harvoin käymillä paikoilla ongelmia ei yleensä edes synny.

Kyseeeseen tulee periaatteessa metsän jonkin osan merkitseminen yleisesti sieniviljelyalueeksi ja/tai yksittäisen kannon, auman, pölkkyryhmän tai muun asetelman merkitseminen. Kulkijalle tulisi merkinnästä käydä lyhyesti selville, mikä toiminta on tosiasiaa viljelysienille vahingollista ja siten kiellettyä ja mikä ei. Periaatteessahan kulkija ei voi edes tietää, viljelläänkö sientä syötäväksi vai johonkin muuhun tarkoitukseen (esimerkiksi rohdoksi tai lankojen värjäykseen), ja kun hän ei koske niihin, hänen ei tarvitsekaan tietää.

Alustavana ehdotuksena alueen reunoilla voisi muutamissa kylteissä olla esimerkiksi teksti: ”Sieniviljelmiä. Älä koske!” ja/tai ehkä tätä vastaava kuvasymboli, jossa viitataan juuri viljelmässä kasvavaan sieneen, ei metsän kaikkiin sieneihin. Tämä ei estä huomaavaisen jokamiehen kulkua metsän läpi.

Kulkijoita ei kannata pelätä liiaksi. Muut seikat vaikuttavat satoon monin verroin enemmän, ja myös eläimiä kulkee metsässä. Sieniviljelmien näkeminen itse ja neuvominen lapsille synnyttää vähitellen retkeilijöissä ymmärrystä ja kunnioitusta viljelmiä kohtaan. Tietoa voi levittää myös keskustelemalla rajanaapurien ja metsästyseurojen kanssa, tarkemmalla julkisella tiedotuksella ja tapakasvatuksella, kuten metsätaimikoiden suojelemiseksi on tehty. Yleisviestinä voi tiedottaa esimerkiksi, että maassa olevan viljelmän reunamia ei tulisi talloa.

Useimmissa tapauksissa viljelmien asettelusta käy heti ilmi, mihin merkinnällä viitataan. Epäselvissä maaviljelmissä asiaa voi selventää lisäkyllillä, josta käy ilmi esimerkiksi viljelyalueen pituus tai tarkempi toimintaohje.

Ammattimaisen ryhmämatkailun kohteiksi herkäät sieniviljelmät eivät metsäsäkään sovellu ilman viljelijän suostumusta. Eri sopimuksella ja tarvittavalla opastuksella sieniviljelmiä voi kuitenkin kehittää myös matkailu- ja opetuskäyttöön. Tästä myös viljelijä itse voi pyytää korvauksen.

Kulun kieltäminen laajassa metsässä jonkinlaisen harvaan kylvetyn sieniviljelmän varjolla saattaa juolahtaa sellaisen maanomistajan mieleen, joka kokee kävelijät maallaan muutenkin häiritseviksi. Näitä asioita ei kuitenkaan tulisi sekoittaa toisiinsa. Aiheeton ilmoittelu käy helposti ilmi ja syö sekä omistajan että koko alan uskottavuutta.

7.10 LUONNON TASAPAINON HUOMIOINTI SIENIVILJELYSSÄ

Sieniviljelyn hyödyistä ja lupauksista saatetaan tehdä hätiköity päätelmä, että mahdollisimman suuri maastopinta-ala sekä metsissä että pelloilla pitäisi mahdollisimman nopeasti ja tehokkaasti peittää eriasteisilla sieniviljelmillä. Samoin voidaan ajatella, että jokainen puun kanto kannattaisi ympätä ruokasienillä. Näin asia ei ole missään tapauksessa.

Sienten viljelyyn sopivat tilakohtaisiksi yleisperiaatteiksi ”vähän mutta hyvää” sekä ”herkän prosessin pitkäjänteinen opettelu”. Puhdas ostoympäristö on aivan liian arvokasta haaskattavaksi luonnon armoille, mutta vaikka tilalla tehtäisiin puolipuhdas ympäristö itse, sen sirottelu hehtaarimäärissä kuivumaan olosuhteille vaihteleville paikoille ei ole edes taloudellisesti järkevää. Mitä hajanaisemmin viljelmät ovat metsässä, sen työläämpää on myös niiden seuranta ja keruu.

Jos mitä tahansa viljelysientä levitetään suuria määriä laajoille alueille, on aivan automaattista, että luonnon muu lajisto reagoi tilanteeseen. Kun sienirihmasto on mikroskooppinen rakenne, myös tämä reagointi tapahtuu osittain mikrobimaailmassa. Näin sitä ei paljain silmin huomata eikä edes välttämättä tieteellisesti ymmärretä, koska luonnon monituhattalajinen mikrobisto tunnetaan vasta hyvin heikosti.

Jatkuva saman sienen viljely samassa paikassa johtaa juuri viljelylajia syövien mikrobien sekä suurempien eläinten rikastumiseen kyseisellä paikalla. Näin esimerkiksi jotkin etana- tai sienisääskilajit voivat miehittää kasvatuspaikan vaikkapa 10 vuodessa niin suurin joukoin valmiiksi, että uusi viljely ei ole enää kaupallisesti kannattavaa, vaikka sieniä syntyisikin. Etanat voivat tehdä suurta tuhoa esimerkiksi syömällä itiöemät jo varhaisina alkioina. Luonnonoloissa niiden hävittäminen ei tule kyseeseen. Tämä onkin yksi paine, joka johtaa volyymin kasvaessa kohti suljettuja sienimöitä.

Samaa logiikkaa voi jatkaa myös mikromaailmaan, vaikka itse haittaeliöitä ei paljain silmin nähtäisikään juuri muuten kuin puuttuvana satona tai homeisina ja väänntyilevinä lakkeina. Pysyväle, etenkin laaja-alaiselle viljelypaikalle asettuu vuosien kuluessa maaperän karikkeeseen asumaan tehokkaimpia, kilpailevia lahottajasieniä (esimerkiksi nopeakasvuisia kääpiä) sekä viljelysienien suoranaisia loisia, kuten *Verticillium*-suvun homeita tai pahkajalka-nimisiä, toisen lajin itiöemän valtaavia helttasieniä (*Squamanita*). Ne voivat levitä tuulen mukana myös lähiseudun toisten viljelijöiden maalle. Näistä syistä ja maan mineraalitalouden kannalta yhden paikan kasvillisuuden kannattaa välillä antaa rauhassa sulkeutua useamman vuoden.

Oma lukunsa on luonnon monimuotoisuuden suojeleminen. Runsaan sienilajiston arvoa luonnon osana sekä sen muiden arvojen ilmentäjänä ei ole vielä Suomessa laajasti tajuttu. (von Bonsdorff ym. 2014). Talousmetsistä havaittu kasvi- ja eläinlajiston köyhtyminen voidaan sekin laajentaa mikromaailmaan.

Jos viljelysieniä ympättäisiin summittaisesti valtaville metsäaloille, tämä johtaisi vähitellen muun sieni- ja pieneliölajiston kaventumiseen. Monet harvinaiset sienilajit vaativat monipuolista ns. lahoppuujatkumoa, jossa vanhoja puita ja eriasteisesti lahonnuttua ja eriasteisesti kostunutta puuainesta on vuosisadasta toiseen koko ajan uusien itiöiden tavoitettavissa. Myös talousmetsiin jäävät kannot, oksat ja juuret ovat osaltaan tärkeitä sienten monimuotoisuuden ylläpitäjiä.

Jos vertailukohdaksi otetaan kantojen ja oksien vienti metsästä poltettavaksi, sienten kevyttiljely paikan päällä näissä puuaineksissa vaikuttaa luonnolle monin tavoin edullisemmalla (energiansäästö, ilmastonsuojelu, lajiston suojeleminen). Kukin tekniikka vaatisi tosin tarkempaa ekologista tutkimusta ja laskentaa.

Kevyttiljelyssä, varsinkaan hoidotta metsässä, puu ei ole koskaan täysin yhden lajin valtaama, vaan siihen jää mosaiikkimaisesti erikokoisia lokeroita muiden-

kin sienten ja pieneliöiden käyttöön. Pastöroidut hakeviljelmät avomaalla eivät enää lajiston monimuotoisuutta palvele, vaikka niillä edelleen on polttoon verraten energia- ja ilmastoetuja.

Kevytviljelyn suhdetta luonnon monimuotoisuuteen voidaan kuvata esimerkiksi seuraavasti:

- Luonnon, myös villin sienilajiston, mosaiikkimaisuus ja monilajisuus ei ole sienten kevyttiljelyssä haitta vaan etu.
- Kunnioitus luonnon sienilajeja kohtaan ja niiden parempi ymmärtäminen johtaa myös taitojen kehittymiseen oman viljelyprosessin kanssa.
- Kevytviljelmiä kannattaa perustaa rajalliselle alueelle kerrallaan, hallita ja viedä ne loppuun mahdollisimman hyvin, ja siirtyä sen jälkeen toiseen kohtaan.

8 HERKKURUOKAA PUUSTA -HANKE

8.1 HANKKEEN RAJOITTEITA JA KOHDATTUJA ONGELMIA

Hanke sujui yleisesti ottaen suunnitellulla tavalla. Tuloksellisuutta rajoittivat tai paineita aiheuttivat työn kuluessa mm. seuraavat seikat:

- Kasvatusten aikataulu vuonna 2012 vaati työn tosiasiallisen käynnistämisen Turun ammattikorkeakoulun kustannuksella jo joitakin kuukausia ennen virallista hankeaikaa.
- Ymppien toimitus valmistajalta viivästy, ja kuusilahokka ei ollut ympipuruissa kasvanut odotetulla tavalla (lajin vaatimuksia ei ympin valmistuksessa tunnettu).
- Kasvatusten käynnistys joillakin maataloilla viipyi tilojen muiden kiireiden ja elämäntilanteiden vuoksi.
- Ensimmäinen kasvatuskasä oli seudulla hyvin kuiva. Tämä hidasti ilmeisesti joidenkin kasvatusten käyntiinlähtöä (nurmiviljelyt, kannot).
- Joissakin avomaakokeissa käytettiin liian harvoja varjoverkkoja.
- Projektipäälliköltä kesti pitkään löytää oikeita ratkaisuja joihinkin havaittuihin kasvatuserelmiin. Esimerkiksi maan ja ilman rajapintaa opittiin hallitsemaan paremmin katteilla vasta hankkeen loppupuolella.
- Maatilojen kiireet ja elämäntilanteet asettivat rajoja tilojen itsenäiselle sivuelinkeinojen kehitystyölle.
- Joissakin taloushallinnon säännöissä (EU, ELY) olisi saman asian ajanut kevyempikin dokumentaatio.
- Jotkin Leader-rahoituksen säännöt ja käytännöt olivat uusia projektipäällikölle ja osalle Turun ammattikorkeakoulun muuta henkilökuntaa.

- Yksityissektorin rahoitusta oli hankeaikana erittäin niukasti saatavissa. Tämän etsintä vei runsaasti aikaa ja voimia sisällölliseltä työltä. Ehtona rahoitukselle olisi monessa yrityksessä toivottu yritykselle suurempaa ja nopeampaa hyötyä.
- Yksityisrahoitusta ei saatu hankeajan loppuun mennessä kokoon budjetoitua määrää. Leader-rahoitusta jäi näin käyttämättä, ja ammattikorkeakoulu joutui tukemaan tältä osin hanketta omilla varoillaan.
- Myös hankeajan päätyttyä töitä jouduttiin jonkin verran jatkamaan talloilla.

8.2 ELINKEINOAIHIOT

Hankkeen yhteydessä pyrittiin pohjustamaan viljeltyihin tai laajemmin muihin sieniin liittyviä elinkeinoja. Pääasiassa työ suuntautui hankkeen koeviljelijöihin, mutta etenkin toimijaverkoston puuttuviksi osiksi selvitettiin uusien elinkeinojen mahdollisuuksia myös muiden henkilöiden ja yritysten kanssa.

Tätä varten hankkeen jokaisen koeviljelijän kanssa käytiin ennalta suunnittelun kyselylomakkeen kanssa tarkka, luottamuksellinen haastattelu. Jos jokin aihe oli tilan ympäristöön sopiva ja viljelijää itseään kiinnostava, sitä pyrittiin tämän jälkeen hankkeen kuluessa täsmentämään edelleen elinkeinoaihiona, esimerkiksi listaamalla yhdessä, mitä tarvikkeita, tiloja tai jatkotöitä toiminnan käynnistäminen vaatisi. Projektipäällikön apu oli hankkeen ajan käytettävissä sen mukaan, kuin tilat kokivat sitä tarvitsevansa.

Joillakin tiloilla ilmaistiin, että uusiin sivuelinkeinoihin ei tällä hetkellä tilalla ollut tarvetta tai mahdollisuutta suuntautua, vaan hankkeessa oltiin mukana esimerkiksi mielenkiinnon vuoksi. Alan varhaisen kehitysvaiheen takia ei myöskään hankkeesta voitu vielä suositella ryhtymistä näiden kokeilulajien laajempaan tuottamiseen ennen julkista ja/tai omalla maatilalla tehtävää jatkotestausta. Hanke oli kuitenkin suuri askel tätä päämäärää kohti.

Yksi suuri rajoite vaikutti olevan viljelijöiden päätöiden kiireet, mikä vaikutti siihen, että aikaa oli vaikea irrottaa opiskeluun ja oman erikoistuotteen kehittämiseen. Näiden osalta osa vastuusta jää jatkossa aiheesta kiinnostuville viljelijöille, mutta myös alan yleisten esteiden raivaamista (kotimaisten kantojen

keruu ja tallennus, rotujen ja menetelmien testaus, laajan siirrevalikoiman tarjonta, tiedotus ym.) tulisi hankkeen jälkeen jatkaa myös julkisten tahojen toimesta vuosikymmenien aikajänteellä.

Elinkeinoaihioita työstettiin muun muassa alla olevilla otsikoilla. Käytännössä pisimmälle päästiin vinopölkkyjen valmistuksessa, joiden tuloa myyntiin odotetaan vuonna 2015.

- Sienten tuottaminen eri kevyttiljelytekniikoilla
- Sienten ja/tai sienisäilykkeiden lähimyynti
- Sienten kuivattaminen, pakkaus ja myynti
- Esikasvatettujen vinopölkkyjen valmistus ja myynti
- Sienten kevyttiljelmien perustaminen asiakkaille
- Sieniviljelytarvikkeiden kauppa
- Pakurin alueellinen vastaanotto ja välitys
- Sieniaiheisten tilaisuuksien järjestäminen
- Sienituotteiden laaduntarkkailu (lajimääritys)
- Sieniviljelykoulutus.

8.3 YHTEISKUNNALLINEN VAIKUTTAMINEN

Päättehtävien ohessa hankkeessa pyrittiin edistämään sienielinkeinojen yleistä asemaa. Tämä alkoi jo hankkeeseen sittemmin johtaneissa suunnitteluvaiheissa vuoden 2009 maaliskuussa, jolloin nykyinen projektipäällikkö lähetti alan kehittämistä koskeneen aloitteen maa- ja metsätalousministeriölle.

Tämän jälkeen syötävien lahottajasienten viljelyä pyrittiin vuoden 2009 loka-kuussa edistämään maa- ja metsätalousministeriön kautta eri tutkimuslaitosten yhteistyönä suunnitellulla hankkeella, jolle ei sittemmin saatu rahoitusta.

Nykyisen Leader-hankkeen puitteissa puututtiin yhdessä Liedon maataloussihteerin Nina Pohjanpalon kanssa tukijärjestelmän epäkohtaan, jonka seurauksena tietyn peltolohkon käyttäminen edes koeluontoisesti sienten kevyt-

viljelyyn useampana vuonna voi käytännössä pudottaa kyseisen lohkon kasvinviljelytuetkin pysyvästi pois. Vuoden 2012 lokakuussa lähetettiin säännön korjaamiseksi ja sienielinkeinojen muutenkin huomioimiseksi vetoamus maa- ja metsätalousministeriöön. Ministeriön edustajiin on oltu tämän jälkeen yhteydessä pariin otteeseen. Hankkeen loppuun mennessä ei ehditty saada tietoa asian nykyisestä käsittelyvaiheesta.

Hankkeen aikana harjoitettu tiedotus viestimissä ja tilaisuuksissa on ollut samalla yhteiskunnallista vaikuttamista. Tiedotuksessa on korostettu, että kevyt-tilviljely on Suomessa vasta varhaisessa kehitysvaiheessa oleva ala.

Aihe on yleisesti herättänyt paljon myönteisyyttä ja mielenkiintoa suuren yleisön, nuorten puutarhuriin ja permakulttuuriharrastajien sekä elintarvikealan pienempien toimijoiden keskuudessa. Suurissa metsäteollisuuden yhtiöissä hankkeen kyselyt eivät herättäneet kiinnostusta tiedonvaihtoon tai yhteistyöhön.

Maanviljelijöiden ja metsänhoitajien keskuudessa alaan on alkutiedotuksen jälkeen suhtauduttu avoimesti, joskin tietysti tervettä ammatillista harkintaa käyttäen. Erityisen ilahduttavia olivat tässä suhteessa Lounais-Suomen metsähoitoyhdistysten säätiön sekä MTK:n säätiön päätökset tulla tukemaan hanketta!

8.4 HANKKEEN TIEDOTUS

Hanketta käynnistäessä vuonna 2012 suunnattiin nopeaa tiedotusta maanviljelijöille, että hankkeelle asetetut vaatimukset koetilojen lukumäärässä (neljä maatilaa kummaltakin Leader-alueelta) voitiin saavuttaa. Keskeinen rooli oli Oripään Okra 2013-maatalousnäyttelyllä, jossa mm. jaettiin alkuesitteitä ja ilmoittautumislomakkeita. Koetilojen haentaa jatkettiin vuonna 2012 mm. Turun sieniseuran tilaisuuksissa (suuri sieninäyttely ja Turun Ruokamessut), Turun yliopiston kotisivuilla sekä yksityisten kontaktien kautta, ja tässä onnistuttiin.

Hankkeen käynnistämisestä kerrottiin sen alkuvaiheissa mm. tiedotteella Turun yliopiston kotisivuilla, Lounais-Suomen TV-uutisissa, Yle radio Turussa sekä Ylen nettiuutisissa (Ruuska 2012). Näitä taustoitti informaatio Turun ammattikorkeakoulun kotisivuilla. Uutisissa esiteltiin myös hanketta tukevia

yliopiston kokeita. Tuloksista tiedotettiin alkupuolella varovasti, koska toimivia menetelmiä vasta haettiin. Myös hanketta rahoittavat Leader-alueet tiedottivat hankkeesta tahoillaan (esim. Lipasti 2012).

Hankkeen sisäistä tiedotusta hoidettiin kaikille viljelijöille yhteisiltä osin kahdella viljelijätapaamisilla Ruissalon kasvitieteellisellä puutarhalla ja näiden välillä sähköpostitse. Lisäksi oltiin aina tarpeen mukaan puhelinyhteydessä ja perustettiin tai tutkittiin viljelmiä tiloilla.

Metsätuotealan tiedeyhteisölle tiedotettiin hankkeen puolivälissä posterilla alan kongressissa Espoossa (Issakainen ym. 2013). Tässä vaiheessa oli jo tietoa rihmaston kasvun onnistumisesta puolipuuhaalla hakkeella ja oli saatu näytteeksi ensimmäiset sienet. Posteriin yhdistettiin tuloksia samaan aikaan jatkuneesta Ruissalon kasvitieteellisen puutarhan viljelytutkimuksesta koivunkantosenienellä. Posterit sai paljon mielenkiintoa osakseen, ja sen tiimoilta saatiin hyödyllisiä kontakteja sekä Suomesta että ulkomailta. Projektipäällikkö julkaisi myös hanketyön ulkopuolella joitakin alaa tukevia yleisempiä tutkielmia (Issakainen 2012, 2013).

Projektipäällikkö sekä Turun ammattikorkeakoulun henkilöstö tiedottivat hankkeesta muun toiminnan yhteydessä esim. yrityskäynneillä, Ruissalon kasvatuskokeiden vierailijaryhmille, näyttelyosastoilla, Turun sieniseururan toiminnassa sekä alan esitelmien yhteydessä. Hankkeen esite, jolla samalla etsittiin yksityisrahoitusta, oli nähtävillä ammattikorkeakoulun verkkosivuilla (www.turkuamk.fi).

Hankkeen viljelykokeille saatiin mieluisaa koeviljely-yhteistyötä ja tunnettuutta etenkin kahdessa tapahtumassa, joihin lahjoitettiin ympäristömateriaalia ja joissa projektipäällikkö kävi neuvomassa viljelytekniikoita: Turussa Koroisten Lumo-keskuksen tilaisuuksissa vuosina 2012 ja 2013 (www.koroinen.org) sekä keväällä 2014 Helsingin Mustikkamaalla Syötävä puisto -hankkeessa (www.syotavapuisto.paikantuntu.fi). Yksittäisiä yli jääneitä ympäristökojeita annettiin kokeiltaviksi myös joillekin muille asiasta kiinnostuneille.

Tiedotus tuloksista käynnistettiin vuoden 2014 loppukesällä, kun joistakin menetelmistä alettiin saada runsasta ja/tai toistuvaa satoa. Varsinais-Suomen viestimissä projektipäällikkö joutui Turun sieniseururan muissa asioissa olemaan runsaasti. Nimenomaan viljelyhankkeesta kerrottiin tarkemmin Aamuset-lehdessä (Kajala 2014).

Koko Suomeen leviävissä viestimissä hankkeen etenemisestä tai tuloksista tiedotettiin ainakin Maaseudun tulevaisuus -lehdessä (Halla 2014), Kuluttajalehdessä (Tamminen 2014), Ylen nettiuutisissa (Toivonen 2014) ja koko aikeaman jutussa Helsingin Sanomissa (Kivipelto 2014). Loppusyksystä projektipäällikkö kiinnitti Herkkuruokaa puusta -teemalla myös yleistä huomiota ajankohdan runsaiden pihlajanmarjojen käytettävyyteen (Leppänen 2014).

Nyt käsillä oleva loppuraportti päättää hankkeeseen kuuluvan tiedotuksen.

Muistilista maatilalle, jossa harkitaan sienten kevyttiljelyä sivuelinkeinona

- Mieti ja selvitä asiaa rauhassa ennen kuin teet investointeja. Edistä asiaa esimerkiksi pieninä harrastusjaksoina tai pari tuntia viikoittain.
- Aloita oletuksella, että uuden viljelytavan ja laadukkaan tuotteen kehitys vaatii ainakin viiden vuoden järjestelmällisen työn muiden tulonlähteiden tuella sekä alihankintaa, konsultaatioita ym. verkottumista. Varhain aloitetut valmistelut hyödyttävät sinua myöhemmin.
- Perehdy sieniin kiinnostavina eliöinä. Huomaa rihmaston ja itiöiden mikroskooppinen luonne sekä elinkierto ja elinvaatimukset, jotka poikkeavat kasveista ja eläimistä. Havainnoi sieniä myös luonnossa.
- Suuren mittakaavan tuoresienikauppa kevyttiljelyllä ei ole Varsinais-Suomessa ajankohtaista ennen muun muassa kasvatusmenetelmien ja -lajien täsmentymistä. Voitko edistää kehitystä jollakin omalla alallasi?
- Omaan ja lähipiiriisi käyttöön voit aloittaa kokeilevaa kevyttiljelyä jo selvityksen aikana. Se muodostaa osaamis pohjaa kaupalliselle toiminnalle. Muuntele kasvatustapoja monin tavoin ja kirjaa onnistumiset ja ongelmat saadaksesi lajeihin tuntumaa. Löydätkö sienilajisi toiveet ja rytmin, osaatko ”kesyttää” sen?
- Perustiedot saatuasi valitse muutama laji, tuote, viljelytapa tai jalostustapa, joista teet tarkempia tietohakuja, kasvatuskokeita ja laskelmia.
- Onko paras roolisi tuottajana vai jossakin muussa ketjun tehtäväsä? Onko sinulla valintasi tueksi jotakin erityisosaamista tai muuta etua? Koko prosessin toistovarmuus on tärkeämpää kuin esimerkiksi valmis ulkorakennus tai lupaava metsikkö.
- Tutustu aikomaasi lajiin ja tuotemuotoon asiakkaan kannalta. Mitä siitä ollaan valmiita maksamaan eri tuotemuodoissa ja mitä kautta tuote ostettaisiin?

- Tällä hetkellä lupaavin tuoteryhmä vaikuttaisi olevan melko pienen volyymin mutta kansainvälisesti erittäin laadukas säilyke tai pitkään säilyvä sienijaloste, jonka markkinoista ainakin osa suuntautuisi suurmyymälöihin ja/tai vientiin.
- Jos tuote täsmentyy, ole yhteydessä elintarvike- ym. viranomaisiin. Selvitä ohjeet ja lainsäädäntö aikomasi sienilajin, tuotteen ja tuotantotavan suhteen. Esimerkiksi vaaditanko lajin käsittelyä ns. uuselintarvikkeena, jolloin sen vaarattomuus kuluttajille on tutkittava tarkemmin?
- Ota laskelmissa huomioon, paljonko aikaa ja mielenkiintoa voit suunnata työhön viikoittain ja kuukausittain. Miten aiottu viljelykierto sopii maatilan kiireaikoihin? Mitä tekisit itse, mistä on saatavissa sijaisia tai muuta apua ja millä hinnalla?
- Miten aikomasi viljelytapa rytmittyy vuoden sääkiertoon? Esimerkiksi pitääkö viljelmää suojata kesän helteiltä tai lämmittää talvella? Mitä rakennelmia, laitteita tai työtä nämä valinnat vaativat ja mitä kuluja niistä seuraa?
- Ota huomioon sienten kasveista poikkeava tarve esimerkiksi vahvaan varjostukseen, tuulensuojaan tai korkeaan ilmankosteuteen joissakin kasvatusvaiheissa. Sienille parhaat olosuhteet edistävät myös puusta valmistettujen rakennusaineiden lahoamista ja metallirakenteiden ruostumista.
- Kuka ja missä tekisi sieniviljelyn puhtaat vaiheet? Jos olet ostoympin varassa, ota se huomioon toistuvana kuluna ja viljelyrotujen rajallisena valikoimana. Jos teet joitakin puhtaita vaiheita itse, selvitä tämän vaatima osaaminen ja välineet. Voitko tehdä puolipuhdasta ymppeä, jolla harvennat ostoympin hankintoja?
- Harkitse etenkin alussa tuotteen kuivatusta, jolloin pienetkin erät saadaan hyödyksi ja jakelulla ei ole kiire. Tutustu sienten kuivaukseen luonnonsienillä, kokeile ja edistä myös niiden käyttöä.
- Jos satoa jää yli oman tarpeen, pientä tuoresienikauppaa on mahdollista aloittaa torikauppana, vihannesmyynnin ohessa, netti- ja suoramyynninä sekä yhteistyössä asiasta kiinnostuneiden hallimyyjien, ravintoloiden tai pienliikkeiden kanssa.

- Laajenna toimintaa vasta sitä mukaa, kun hallitset yhden tavan ja pienemmän mittakaavan.
- On houkuttavaa aloittaa suurella määrällä viljelmiä, mutta niiden tarkka hoito ja seuranta voi yllättää sitovuudellaan. Varaa itsellesi myös selvää lepo- ja loma-aikaa. Esimerkiksi pussien esikasvatuksissa ja viileinä vuodenaikoina kevytviljelmät voi ”unohtaa nukku- maan” viikoiksi, jopa kuukausiksi.
- Jos hukkaat kevytviljelyssä jonkin satokerran, on hyvä pitää mie- lessä että kyseessä on vain yksi satokerta. Samaa tapahtuu metsissä paljon enemmän.
- Harkitse kokeilujesi pohjalta sato- ja tuotto-odotuksia suhteessa vil- jelykierron kestoon, työmäärään ja pinta-alatarpeeseen. Sadon tuo- repainoksi voi ennakoida 10–20 % raaka-aineen painosta. Hyvällä prosessin hallinnalla voi päästä tästä yli, huonolla sen alle.
- Ennen tuoresieniin suuntautumista selvitä huolella mm. ympäri- vuotiset tuotanto- ja myyntivolyymit ja viileäketju, säilykkeissä mm. valmistushygienian vaatimukset.
- Voitko verkottua muiden sieniviljelijöiden tai sellaisten ihmisten kanssa, jotka osaavat jotakin, mikä itsellesi on vaikeaa? Löytyykö synergiaa oman tuotteesi ja luonnonsienten käytön välillä?
- Pidä tilat siisteinä ja tarvikkeet järjestyksessä. Harkitse toimintatapa kilpailijahomeilla saastuneiden alustojen ja tilojen käsittelyssä. Jota- kin asioita voi puhdistaa, jokin määrä itiöitä on aina läsnä. Huomi- oi myös työntekijöiden hygienia ja altistuminen itiöille.
- Ota huomioon mahdollinen haittaeliöiden runsastuminen ja maan köyhtyminen pitkään käytetyillä kevytviljelypaikoilla. Onko käy- tössä paikkoja vuoroviljelyyn?
- Mieti tuotteen pakkaustapa ja etiketöinti. Jos mittakaava myöhem- min suurenee, sovita pakkaus yhteen kuljetusstandardien kanssa, hanki pakkaukselle viivakoodi ja ammattimainen esite.

- Ketjuliikkeisiin on syytä tarjota vasta valmiiksi pitkälle hiottua, tasalaatuista tuotetta ketjun hankintaosaston tai jonkin suuremman tukkuliikkeen kautta.
- Miten tuotteesi laatu, hinta ja aiottu myyntikanava suhtautuvat kilpailussa esim. ulkomaiseen suurteolliseen viljelyyn ja kauppaketjujen private label -tuotteisiin?
- Mieti, mitä virheitä prosessissa voi tapahtua ja kehitä niitä vastaava laaduntarkkailumenetelmä. Hyväksyisitkö oman laaduntarkkailusi myös loppuasiakkaan, jälleenmyyjän tai viranomaisen roolissa?
- Kehitä jatkossakin prosessin kaikkia vaiheita, raaka-aineiden hankinnasta myyntiin. Esimerkiksi ovatko eri työvaiheiden tilat tarkoituksenmukaiset? Voitko parantaa raaka-aineen laatua tai tuotepakkausta?
- Pidä aina kunniallisena vaihtoehtona myös toiminnan lopettamista siihen vaiheeseen, johon olet jo päässyt kokemusta viisaampana. Pidä aika- ja laiteinvestoinnit rajoissa, jotka olet valmis käyttämään oppirahoina. Jos lopetat sienikokeilun, voitko muuntaa kasvatustilan tai kertyneet tiedot muuhun tarkoitukseen tai toimia esimerkiksi toisen sieniviljelijän kumppanina?
- Jos toiminta jatkuu lupaavasti, mieti, miten se on laajennettavissa tai tehostettavissa. Onko tarjolla esimerkiksi enemmän samantyyppistä kasvatusmetsää, voitko rakentaa moduulimaisesti useamman kasvatushuoneen tai miten kasvatustilojen olosuhdesäätelyä tai hygieniaa voi parantaa?
- Jos aiot edetä kevyttiljelystä olosuhteiltaan säädeltyyn sienimöviljelyyn, hanki lisätietoja esimerkiksi ammattikirjallisuuden, -kursien ja kokeneiden sienimöammatilaisten kautta. Oma, hitaasti karttuva kokemus on kuitenkin ensiarvoista.

Muistilista virkamiehelle ja poliittiselle päättäjälle sienielinkeinojen edistämisestä

- Sopiiko sienten kevyttiljely johdannaisineen osaratkaisuksi, kun kehität aluettasi esimerkiksi elinkelpoisuuden, työllisyyden tai ekologisuuden osalta tai ilmastomuutoksen hallitsemiseksi?
- Oletko huolehtinut, että Suomen luonnon lajistoa tutkitaan ja geenivarantoa tallennetaan myös bioaktiivisten mikrobien osalta? Näihin kuuluvat myös viljeltävät ruoka- ja muut hyötysienet.
- Missä ajattelet eläviä rihmastokantoja tallennettavan käyttöä varten? Vastaako niistä yksityinen vai julkinen, kotimainen vai ulkomainen taho? Kuka investoi ja vastaa toiminnasta ja minne toivot vastaavasti hyötyjen tai käyttöoikeuksien menevän? Toivotko alueestasi aktiivista toimijaa vai biotalouden siirtomaata?
- Oletko huolehtinut, että hyötysienille tehdään riittävää soveltavaa tutkimusta ja kehitystyötä, jonka pohjalta yksittäiset viljelijät voivat saada testattuja lajikkeita, toimintaohjeita ja tukea ongelmissa? Onko Suomi tai oma toimintasektorisi tässä kansainvälisesti kilpailukykyinen?
- Suosivatko säännökset, hallintokäytännöt ja tarjottu käytännön apu uusien biotuotteiden kehitystä?
- Onko hankemuotoinen toiminta ainoa käytössäsi oleva työkalu?
- Jos halutaan asioiden olevan paremmin 20 tai 50 vuoden päästä, mitä on aloitettava nyt?

LÄHTEET JA LISÄTIETOA

von Bonsdorff, T., Kytövuori, I., Vauras, J., Huhtinen, S., Halme, P., Rämä, T., Kosonen, L. & Jakobsson, S. 2014. Sienet ja metsien luontoarvot. *Norrlinia* 27, 1–272.

Chang, S.-T. & Miles, P. G. 2004. *Mushrooms. Cultivation, Nutritional value, medicinal effect and environmental impact*. 2. painos. CRC Press.

Fujimoto, T. & Pellinen, M. J. 1985. Siitaken viljely puupölkkyissä. Valtion teknillinen tutkimuskeskus.

van Griensven L.J.L.D. (toim.) 1988. *The cultivation of mushrooms*. Mushroom Experimental Station, Horst.

Hintikka, V. 1993. Occurrence of edible fungi and other macromycetes on tree stumps over a sixteen-year period. *Acta Bot. Fennica* 149, 11–17.

Hintikka, V. 2009. Luonnonsienten pienimuotoinen viljely. *Sienilehti* 61 (2), 42–51.

Issakainen, J. 2012. Harvemmin tunnettuja viljelysieniä. *Sienilehti* 64 (2), 35–40.

Issakainen, J. 2013. Sienten viljely. Teoksessa Timonen, S. & Valkonen, J. (toim.) *Sienten biologia*. Gaudeamus. s. 355–362.

Issakainen, J.; Pihlaja, K. & Ylijoki, J. 2013. Low-tech culturing of indigenous mushrooms – a promising source of income for farmers. Poster, International Conference: Non-wood forest products, health and well-being, 12.-13.XI. 2013, Espoo.

Luthardt, W. 1969. *Holzbewohnende Pilze. Anzucht und Holzmykologie*. A. Ziemsen Verlag.

Miller, K. 2013. Mushroom manifesto. *Discovery* 7–8/2013, 38–47.

Nieminen, I. (toim.) 2007. Pienet ja keskisuuret tavarantoimittajat kaupan yhteistyökumppaneina. *Opas tavarantoimittajille ja kaupalle. Päivittäistavarakauppa ry.*

van Nieuwenhuijzen, B. 2007. Small-scale mushroom cultivation 2. *Agaricus and Volvariella*. *Agrodok* 41. Agromisa.

- Oei, P. 2003: Mushroom cultivation. Appropriate technology for mushroom growers. 3. painos. Backhuys Publishers.
- Oranen, H. 2013. The striped ambrosia beetle, *Trypodendron lineatum* (Olivier), and its fungal associates. Pro gradu -työ. Metsätieteiden laitos. Helsinki: Helsingin yliopisto.
- Rantala, S. (toim.) 2008. Tapion taskukirja. 25. painos. Metsäkustannus.
- Rantala, S. (toim.) 2011. Metsäkoulu. 7. painos. Metsäkustannus.
- Rautavaara, T. 1974. Herkkusienien viljely. Puutarhaliiton opaskirjoja 23.
- Stamets, P. & Chilton, J. S. 1983. The mushroom cultivator. A practical guide to growing mushrooms at home. Agarikon Press.
- Stamets, P. 2000. Growing gourmet and medicinal mushrooms. 3. painos. Ten Speed Press.
- Valtonen, M. 2000. Viljeltyjen sienten ominaisuudet ja käyttö. Pyhäjärvi-instituutti.
- Wayne, R. R. 2004. Non-sterile mushroom cultivation. Growing mushrooms on nitrogen-enriched sawdust without sterilization (omakustanne, www.mycomasters.com)

HANKEVIESTIMISSÄ

- Halla, T. 2014. Oman metsän sieniviljelmältä odotellaan satoa. Maaseudun tulevaisuus 30.5.2014.
- Kajala, M. 2014. Sienisatoa kotoa. Aamuset 6.9.2014, 22.
- Kivipelto, A. 2014. Sieniviljelämä omaan pihaan. Helsingin Sanomat 3.10.2014: B14–B15.
- Leppänen, J. 2014. Pihlajanmarja on lähes käyttämätön terveysherkku. Turun Sanomat 4.11.2014.
- Nuora, M. 2015: Sieniviljelmiä metsässä, puutarhassa ja parvekkeella. Alkuun pääsee tilaamalla valmiita ymppejä. – Ekoelo 3/2015, 56–59.
- Lipasti, R. 2012. Ihmisen mittaisia hankkeita. Varsinais-Suomen hyväksi vuodesta 1997. Varsin hyvä ry.
- Ruuska, V.-M. 2012. Sieniviljelystä uusi elinkeino maaseudulle. YLE uutiset 8.10.2012.

Tamminen, T. 2014. Terveyttä litran mitalla. Kuluttaja 6/2014, 8–15.

Toivonen, S. 2014. Herkkutatti on kotimaisten metsien arvoituksellinen sieni – satoa ei voi ennakoida eikä viljelykään onnistu. YLE uutiset 2.9.2014.

Hanke yhteistyötahojen nettisivuilla:

Koroisten Lumo-keskus: www.koroinen.org

Syötävä puisto -hanke: www.syotavapuisto.paikantuntu.fi

KIITOKSET

Ensimmäisenä haluan kiittää seuraavia, hankkeessa mukana olleita virallisia ja vapaaehtoisia koeviljelijöitä perheineen kärsivällisestä kokeilusta sekä sujuvasta ja miellyttävästä yhteistyöstä: Elina ja Vesa Arpalahti; Maija, Timo ja Tom Hell; Markku ja Otto Hyssälä; Piia Lukkaroinen ja Juho-Matti Hämäläinen; Merja Jokila ja Kristiina Lehtonen; Catherine ja Riggert Munsterhjelm, Mari, Jarno, Sirpa ja Raimo Nissi; Tita-Marjut ja Osmo Salonen; Terhi Anttila ja Ville Uotila; sekä Merja Vartia ja Henrik Åkerlund. Teidän kaikkien työ saattoi yksittäiseltä tilalta käsin näyttää pieniltä havainnoilta, mutta muodosti jatkokehitykselle arvokkaan pohjan!

Kiitän hankkeen päärahoittajia, Varsinais-Suomen Jokivarsikumppanit ry:tä ja Varsin Hyvä ry:tä, joiden myöntämä tuki teki hankkeen ylipäänsä mahdolliseksi ja joiden henkilökunta antoi kaikissa vaiheissa kärsivällistä apuaan niin hankkeen hallinnoimisessa kuin erilaisissa käytännön asioissa. Jokivarsikumppanien Taina Sainio ja Satu Juntunen sekä Varsin Hyvän Pia Poikonen kantivat asioinnista suurimman taakan.

Toinen keskeinen taho, jota ilman hanke ei olisi ollut mahdollinen, oli Turun ammattikorkeakoulun bioalat ja liiketalous (sittemmin liiketalous, ICT ja bioalat) -yksikkö. Yksikön tutkimus- ja tuotekehityspäällikkö Tony Wahlroos antoi hankkeen käyttöön tukensa ja myönteisen henkilökohtaisen energiansa jo valmisteluvaiheissa sekä itse hankkeen aikana. Suuri kiitos!

Rahallisesti tulivat hankkeen yksityisrahoitukseen mukaan Apetit Oy, MTK:n säätiö, Lounais-Suomen metsähoitoyhdistysten säätiö, Helle Oy sekä Tapu Oy. Kiitos teille luottamuksesta tähän varhaisia askeleitaan ottavaan alaan! Kiitos myös kaikille muille eri yritysten edustajille, jotka antoivat arvokasta aikaansa keskusteluun ja alastaan kertomiseen.

Moni ammattikorkeakoulun työntekijä teki hankkeen onnistumiseksi tärkeää taustatyötä. Hankkeen aikana projektikoordinaattoreina toimivat muiden töidensä ohella Noora Norokytö, Annika Kunnasvirta ja Sinikka Leino va-

pauttaen allekirjoittaneen vajavaisia biologinaivoja ATK-ohjelmien ja taloushallinnon takkuisilta rihmastoilta. Leino antoi kokemuksellaan suuren panoksen myös hankkeen loppuvaiheen yrityskontakteissa. Eri vaiheissa ovat muuta apua ammattikorkeakoululla tarjonneet mm. Niina Punelpuro ja Anu Pellinen.

Hanke hyötyi suuresti yhteistyöstä Turun yliopiston biologian laitoksen kanssa, jossa etenkin Ruissalon kasvitieteellisellä puutarhalla jatkettiin samaan aikaan sienten viljelykokeita ja muuta tutkimusta. Myös työ- ja varastotiloja sekä käytännön apua saatiin tarhalta. Professori Pekka Niemelä ja Sienimuseolla Seppo Huhtinen antoivat hankkeelle täyden tukensa. Itse tarhalla sitä edistivät eri vaiheissa mm. ylipuutarhuri Simo Laine sekä Aarno Kasvi, Ismo Sainio, Marjo Anttila ja Tomi Willstedt.

Markku Leppäsen ja Polar Shiitake Oy:n tarjoama palvelu suuren puhtaan siirremäärän valmistuksessa oli hankkeen myöhemmälle onnistumiselle välttämätön edellytys.

Tärkeää käytännön apua perustamisen ruuhkahuipussa saatiin Tuorlan maa-seutuopiston puutarhuriopiskelijoilta, jotka olivat Ruissalossa harjoittelujaksoillaan: Matias Veijalainen, Santeri Pihlava ja Ilona Rantola ottivat kaikki osaa töihin joillakin maataloilla. Rantola jatkoi vielä kaksi kuukautta hankkeen projektiassistenttina perustamisvaiheen loppuun.

Hankkeen ohjausryhmässä toimivat Taina Sainio, Pia Poikonen, Tony Wahlroos, Sinikka Leino, Juho-Matti Hämäläinen, Pekka Niemelä, Jarmo Lamminen sekä hankkeen alussa Juha Kääriä.

Läheiset kollegani ja ystäväni Jukka Vauras, Tuomas Venäläinen ja Kati Pihlaja sekä puolisoni Tytti Issakainen ovat auttaneet monin tavoin sekä työssä että sen ulkopuolella. Mahdollisuus vierailla sienikulttuuriltaan korkeatasoisen Etelä-Korean monissa laitoksissa jo ennen tätä hanketta Heikki Rannan vieraanvaraisuuden avulla on jättänyt mieleeni tärkeitä kokemuksia, ei vähiten Haeinsa-temppelin sumuisista metsistä.

Monista muista, arvokasta asiantuntemustaan tai muuta apuaan antaneista mainittakoon erityisesti Konstantina Achilleos, Heikki Haavisto, Auvo Heikkilä, Ria ja Mika Heimo, Rami Heinäluoto, Veikko Hintikka, Sirkku Häkkilä, Pertti Issakainen, Eila ja Heikki Knuutila, Matti Koivisto, Mari Korhonen, Ville Korpelainen, Keijo Kulmala, Yrjö Latvala, Päivi Lehtonen, Kristiina

Ljokkoi, Juha Mikkola, Yrjö Mäkinen, Laura Naire-Koivisto, Pentti Niemistö, Riikka Peippo, Nina Pohjanpalo, Sari Rahkonen, Tapani Rantala, Auli Rantio-Lehtimäki, Kaleva Ruottinen, Markku Saarinen, Eira-Maija Savonen, Kaisa Sorsa, Outi Tuomela, Henri Vanhanen, Krista Venhoma ja Antti Wihanto.

Sydämellinen kiitos teille kaikille!

LIITTEET

LIITE I. KEVYTVILJELYYN MAHDOLLISESTI SOVELTUVIA SIENILAJEJA SUOMESSA

Taulukossa on esitetty esimerkkejä ruokasienilajeista ja -suvuista, joita olisi mahdollista kevytviljellä Suomessa. Lajien viljelymenetelmiä tulee kuitenkin kehittää. Lukuisia rohdos-, huume-, värjäys- ja eteläisiä tai vähemmän tutkittuja ruokasieniryhmiä ei tässä ole käsitelty.

Siencilaji tai -ryhmä	Nykytila ja lajin edut	Ongelmat
Koivunkantosieni <i>Kuehneromyces mutabilis</i>	<ul style="list-style-type: none"> - laaja viljelykokemus mm. Saksasta - testausta aloitettu myös Suomessa - laaja puulajikirjo (lehtipuut) - hyvä kilpailija, jopa ilman pastörointia - kasvaa koko Suomessa - pitkä satokausi - herkullinen monin tavoin - voi vähentää koivun vesomista 	<ul style="list-style-type: none"> - menetelmien jatkokehitys - kuivumisen esto kesäsadoissa - metsäviljelmissä tunnistuksen laaduntarkkailu
Kuusilahokka <i>Hypholoma capnoides</i>	<ul style="list-style-type: none"> - jonkin verran kokemuksia - hyvä ruokasieni tiettyihin ruokiin - voi sopia hoidotta hakkuuaukean kantoihin - kasvaa koko Suomessa - laaja puulajikirjo (havupuu) - sopii karullekin maalle - kasvaa syksyllä, pienempi kuivumisriski 	<ul style="list-style-type: none"> - heikompi kilpailija, vaatii irtotavaraan pastöroinnin - hitaampi kasvu - lyhempi satokausi - menetelmissä paljon tutkittavaa - reseptien kehitys - tunnetuksi tekeminen

Sienilaji tai -ryhmä	Nykytila ja lajin edut	Ongelmat
Talvijuurekas <i>Flammulina velutipes</i>	<ul style="list-style-type: none"> - laajassa viljelyssä Kaukoidässä - lajin biologiaa tunnetaan - pieni kuivumisriski myöhäissyksyyn sijoittuvan satokauden vuoksi - ongelmaton tunnistus 	<ul style="list-style-type: none"> - Onko Suomessa eri rotuja kuin Japanissa? - Miksi luonnonsato on vähäinen? - Mitä puulajeja sieni suosii? - paljon testattavaa kevytviljelyssä - lyhempi satokausi - limaisuus
Sinivalmuska <i>Lepista nuda</i>	<ul style="list-style-type: none"> - ulkomailla viljelty pienessä mitassa - kasvualusta olki ym. komposti - sieni tukevan kokoinen - siisti ulkonäkö - pieni kuivumisriski myöhäissyksyyn sijoittuvan satokauden vuoksi 	<ul style="list-style-type: none"> - paljon testattavaa kevytviljelyssä - Millainen on paras komposti? - Suosiiko sieni seuralaismikrobeita? - oudompi maku - ei sovi kaikkien ruoansulatukselle, tarvitsee mahdollisesti kiehauttaa - reseptien kehitys
Muut <i>Lepista</i>-suvun valmuskat <i>Lepista multiforme</i> jne.	<ul style="list-style-type: none"> - kasvatusominaisuudet mahdollisesti sinivalmuskan tapaiset - mahdollisesti etuja esimerkiksi maun, vuodenajan, tekniikoiden tai vaatimusten suhteen - <i>L. multiforme</i> kasvaa jopa tunturissa. 	<ul style="list-style-type: none"> - ks. sinivalmuska - tunnistus vaikeaa - ei juuri viljelykokemuksia - kehitys aloitettava alusta - tunnetuksi tekeminen

Sienilaji tai -ryhmä	Nykytila ja lajin edut	Ongelmat
Mesisienet <i>Armillaria</i> -lajit	<ul style="list-style-type: none"> - erittäin satoisia luonnossa - laaja puulajikirjo - laaja kasvupaikkakirjo - kasvavat koko Suomessa - eivät vaadi kosketusta maahan - voidaan istuttaa pystyrunkoon - sato yhtenä ryöppynä, helppo poiminta - napakka rakenne 	<ul style="list-style-type: none"> - jotkin lajit/rodut leviävät rihmastojänteillä eläviin puihin > lajin ja kasvatuspaikan valinta! - viljelytavoissa paljon testattavaa - vanha sieni metallinmakuinen, kerättävä nuorena - nuori hyvänmakuinen, mutta ei välttämättä sovi kaikkien ruoansulatukselle, tarvitsee mahdollisesti kiehauttaa - reseptien kehitys - tunnetuksi tekeminen
Osterivinokas <i>Pleurotus ostreatus</i>	<ul style="list-style-type: none"> - laji jo laajassa sisäviljelyssä - erittäin moniruokainen - hyvä kilpailija - biologiaa tunnetaan - tukevampi kuin koivuvinokas - luonnossa satoisa esim. poppelin kannoilla 	<ul style="list-style-type: none"> - kasvaa Suomessa vain maan lounaisosassa, myöhäinen - kevytviljelyssä testattavaa - Mitkä puulajit ovat parhaita? - Itiöt allergisoivat viljelijää - rajanveto koivuvinokkaaseen?
Koivuvinokas <i>Pleurotus pulmonarius</i>	<ul style="list-style-type: none"> - ominaisuudet mahdollisesti osterivinokkaan tapaiset - kasvaa koko Suomessa - puulajikirjo mahdollisesti laajempi kuin osterivinokkaalla - laajempi kasvupaikkakirjo kuin osterivinokkaalla 	<ul style="list-style-type: none"> - Suomessa harvoin syöty - ohuempi kuin osterivinokas, on mahdollisesti käytettävä nopeammin - kevytviljelyssä paljon testattavaa - ilmeisesti allergisoi viljelijää - rajanveto osterivinokkaaseen - metsäviljelmissä tunnistuksen laadunvarmistus
Muut vinokkaat <i>Pleurotus</i> sp. ym.	<ul style="list-style-type: none"> - Vinokkaat ovat yhteisnimi erisukuisille vinolakkisille sienille. - Ulkomailla on laajassa viljelyssä useita eri <i>Pleurotus</i>-lajeja, esim. <i>P. eryngii</i>. 	<ul style="list-style-type: none"> - useat lajit mahdollisia Suomessa puhtaassa sienimöviljelyssä - toistaiseksi ei tietoa Suomeen ulos sopivista viljelylajeista

Sienilaji tai -ryhmä	Nykytila ja lajin edut	Ongelmat
Rikkikäpä <i>Laetiporus sulphureus</i>	<ul style="list-style-type: none"> - on viljelyssä ulkomailla - näyttävä, satoisa sieni - hyvä maku ja suutuntuma (kuin kanafilee), kun vaihe oikea 	<ul style="list-style-type: none"> - Itiöemän ruokaominaisuudet ilmeisesti vaihtelevat herkästi: jotkin lakit karvaita, jotkin puumaisia, ilmion syissä selvitettävää. - Suomessa lounainen - Suomessa ei perinteisesti syöty - rajalliset puulajit (tammi, pajut) - paljon testattavaa kevytviljelyssä - Millaisissa viljelypusseissa, hyllyissä ym. asetelmissa viljeltäisiin ja millaisella viljelykierrolla? - Mikä on paras säilytys ja hyllyikä? - Sopiiko kaikkien ruoansulatukselle?
Viuhkokäpä <i>Polyporus umbellatus</i>	<ul style="list-style-type: none"> - Laji on syötävä, ja sille on julkaistu viljelyohjeita. - Kasvaa Suomessa harvinaisena esim. lehdossa. - ulkonaisesti koppelokäävän tapainen, mutta ei tälle läheistä sukua 	<ul style="list-style-type: none"> - Lajilla on lepovaiheena rihmastopahka (sklerootio). Tämä mutkistaa viljelyä. - paljon selvittämistä Suomeen sopivissa tekniikoissa
Viljelyherkkusieni <i>Agaricus bisporus</i>	<ul style="list-style-type: none"> - laajassa teollisessa viljelyssä - hyvin tunnettu, perinteinen - mahdollinen myös kevytviljelyssä, esim. puutarhapenkit - kasvualusta ei puu, vaan olki-, lanta- ym. kompostit 	<ul style="list-style-type: none"> - kevytviljelyssä paljon testattavaa - tunnistus muista herkkusienistä? - levinneisyys Suomessa epäselvä - Ei pääse teollisen sienien hinta-laatusuhteeseen.

Sienilaji tai -ryhmä	Nykytila ja lajin edut	Ongelmat
Muut syötävät herkkusienilajit <i>Agaricus</i> sp.	<ul style="list-style-type: none"> - paljon mahdollisuuksia täydentäviksi lajeiksi - esim. puutarhapenkkeihin, metsäkarikепенkkeihin. 	<ul style="list-style-type: none"> - kunkin lajin kevytviljelyssä paljon selvitettävää - tunnistus varmistettava - kompostin hallinta mutkikkaampaa kuin puun? - vaatimukset seuralaismikrobien suhteen? - erikoistuotteet suhteessa teolliseen herkkusieniin?
Siitake <i>Lentinus edodes</i>	<ul style="list-style-type: none"> - laajassa teollisessa viljelyssä - biologiaa tunnetaan - napakka, pitkä hyllyikä - voimakas maku - laji on valmiiksi tuttu - Lajista on Suomessa kantoja ja osaamista. - puhtaasti ympättyjen purupaakkujen ym. sadotus mahdollista kevyin menetelmin 	<ul style="list-style-type: none"> - Ei kuulu Suomen lajistoon. - Ei menesty mainittavasti ulkona. - mahdollinen kevytviljelyn säädelyssä ääripäässä (esim. muovitunnelit kesäisin)
Suomumustesieni <i>Coprinus comatus</i>	<ul style="list-style-type: none"> - On viljelty ulkomailla. - kasvualustana komposti ym. - nopeakasvuinen 	<ul style="list-style-type: none"> - erittäin lyhyt hyllyikä, ei sovellu tuorekauppaan. - käytettävä nuorena, syötävä tai säilöttävä heti. - ei laajasti tunnettu - reseptien kehitys
Huhtasienet <i>Morchella</i> sp.	<ul style="list-style-type: none"> - viljelyä osataan ulkomailla, osaajat hyvin harvassa - kaupallisesti arvokkaita sieniä - Maku ja suutuntuma miellyttävät useimpia. - Kasvavat luonnossa keväällä. 	<ul style="list-style-type: none"> - Viljely vaatii suurta taitoa, josta osa ei julkistettu. - Mahdollinen rihmastopahkan muodostus ja oikea alusta/komposti mutkistavat viljelyä. - Suosiiko laji tiettyjä seuralaismikrobeita? - lajien välinen rajanveto - osa lajeista eteläisiä / vaatelaita

Sienilaji tai -ryhmä	Nykytila ja lajin edut	Ongelmat
Korvasienet <i>Gyromitra</i> sp.	<ul style="list-style-type: none"> - tunnettuja, arvokkaita ruokasieniä keittämisen jälkeen - hyvä säilyvyys ja kaupallinen arvo - kasvavat keväällä - Suomessa kehitetty toimivia puoliviljelymenetelmiä 	<ul style="list-style-type: none"> - biologia ei vielä hyvin tunnettu - Onko laji viljeltävissä myös puhdasviljelmänä? - Mitkä ovat tarkat ravintovaatimukset? - selvästi myrkyllinen raakana: mikä suhde riskeihin, muuttuviin sääntöihin ja tiedotukseen? - sekä puhdas- että kevyttiljelyssä paljon selvitettävää - rajanveto harvinaisempiin lajeihin päin - myrkyllisyyden parempi ymmärtäminen
Koralliorakas <i>Hericium coralloides</i>	<ul style="list-style-type: none"> - Viljely osataan ulkomailla. - kaunis, erikoinen sieni - kasvaa koko Suomessa - Voidaanko käyttää samaan tapaan kuin silliorakasta? 	<ul style="list-style-type: none"> - kevyttiljelyssä paljon selvitettävää - luonnossa pehmeällä puulla ja harvinainen: viittaa erityisiin kasvupaatuksiin - haurashaarainen, vaativa kuljettaa tuoreena
Siiliorakas <i>Hericium erinaceus</i>	<ul style="list-style-type: none"> - viljellään monin paikoin ulkomailla - maukas, erikoinen, sopii esim. teen tapaan käytettäväksi 	<ul style="list-style-type: none"> - pohjolassa eteläinen (Etelä-Ruotsi), voi sopia kevyttiljelyn säädeltyyn päähän (kesällä muovitunnelit ym.)
Tupasorakas <i>Creolophus cirrhatus</i>	<ul style="list-style-type: none"> - lienee viljeltävissä siiliorakkaan tapaan - pienessä makukokeessa lupaava - kasvaa Suomessa laajalti 	<ul style="list-style-type: none"> - syötävyyden ym. käyttöarvon varmistaminen - viljelyssä testattavaa
Siiliorakas <i>Hericium erinaceus</i>	<ul style="list-style-type: none"> - viljellään monin paikoin ulkomailla - maukas, erikoinen, sopii esim. teen tapaan käytettäväksi 	<ul style="list-style-type: none"> - pohjolassa eteläinen (Etelä-Ruotsi), voi sopia kevyttiljelyn säädeltyyn päähän (kesällä muovitunnelit ym.)

Sienilaji tai -ryhmä	Nykytila ja lajin edut	Ongelmat
Kurttusieni <i>Sparassis crispa</i>	<ul style="list-style-type: none"> - viljely onnistunut ulkomailla - maukas, erikoinen sieni 	<ul style="list-style-type: none"> - Suomessa lounainen - elintavoissa selvitettävää, osa roduista voi olla heikkoja loisia ja vaatia elävän puun, osa selvemmin lahottajia - havupuun kannat mahdollisesti vaikeampia kasvattaa kuin lehtipuun - kevytviljelyssä paljon kehitettävää
Koppelokääpä <i>Grifola frondosa</i>	<ul style="list-style-type: none"> - osataan viljellä ulkomailla - suuri, kimpumainen itiöemä - kiinteä, erikoinen 	<ul style="list-style-type: none"> - Suomessa luonnonvaraisena lounainen, olosuhteiden puolisäätelyllä kasvatettavissa pohjoisempänä - Kasvaa Suomessa luonnossa tammella, viljeltävissä mahdollisesti myös muilla puulajeilla - kevytviljelyssä paljon kehitettävää
Punalahokka <i>Hypholoma sublateritium</i>	<ul style="list-style-type: none"> - Viljellään paikoin syötäväksi ulkomailla (Kaukoita, USA), siellä tietävästi mieto eikä vaadi esikäsitelyä. - Jos kotimainen laji on syötäväksi käsiteltävä, niin se on yleinen, satoisa ja hyvin menestyvä. 	<ul style="list-style-type: none"> - Suomen punalahokat ovat järjestään karvaita. - Muutakin epäselvyyttä on meikäläisen lajin tai rodun syötävyydessä.
Helokat <i>Pholiota limonella,</i> <i>P. squarrosoides jne.</i>	<ul style="list-style-type: none"> - Suomessa kasvaa joitakin lupaavia helokkalajeja, joita ulkomailla on syöty ja/tai viljelty. 	<ul style="list-style-type: none"> - Viljelytekniikoissa ja tarkemmassa ravintokäytössä on paljon selvitettävää. - Osa helokoista on syötäväksi kelpaamattomia.

Sienilaji tai -ryhmä	Nykytila ja lajin edut	Ongelmat
Kaulussienet <i>Stropharia</i> sp.	- Mm. Keski-Euroopassa on viljelty suurikokoista lajia <i>S. rugosoannulata</i> , joka ei kuulu Suomen lajistoon.	- Suomen luontaisesta lajistosta ei tunneta ruoaksi sopivia kaulussieniä, pikemmin lajit ovat huonoja tai lievästi myrkyllisiä. - <i>S. rugosoannulata</i> lla on tehty MTT:ssä pieni viljelykoe, jossa laji ei ollut Suomen ulkoilmassa lupaava.
Kynsikkäät <i>Lyophyllum</i> sp.	- Joitakin syötäviä sienilajeja - ”Kynsikäs”-loppuisia nimiä on käytetty kirjallisuudessa erilaisista sienistä, joiden sukulaisuus on vielä epäselvä.	- Ainakin osa lajeista, kuten <i>L. shimeiji</i> , on puiden juurisieniä (ektomykorritsa) eikä ilman puuta viljeltävissä. - Ryhmässä on tunnistusvaikeuksia, ja Suomen luonnonlajisto voi poiketa esim. Kaukoidässä annetuista tiedoista. Vrt. <i>Lepista</i> , <i>Hypsizygyus</i> .
Runkovalmuskat <i>Hypsizygyus</i> sp.	- sienisuku, jonka joitakin lajeja (etenkin <i>H. tessulatus</i> - <i>H. marmoreus</i> -ryhmä) on viljelty - Suomessa kasvaa luonnossa yksi laji, <i>H. ulmarius</i> , puiden rungoilla koko maassa. - Jos <i>H. ulmarius</i> on käyttökelpoinen, sille löytyy runsaasti ravintopuuta ja kasvatustiloja.	- Lajeja on vaikea eri kasvatustiloina erottaa toisistaan ja jopa lähisuvuista (vrt. <i>Lyophyllum</i> , <i>Lepista</i>). - Tiedot eri maiden kirjallisuudesta voivat koskea eri sieniiä. - epäselvää, miten tiedot pätevät Suomen runkovalmuskkaan
Piennarsienet <i>Agrocybe</i> sp.	- laaja suku, jonka joitakin lajeja (etenkin <i>A. aegerita</i>) on viljelty	- Ei ole tietoa kotimaisten lajien sopivuudesta käyttöön.

Sienilaji tai -ryhmä	Nykytila ja lajin edut	Ongelmat
Rohdos-, värjäys-, koriste-ym. muuten kuin ruoaksi käytettävät sienet	<ul style="list-style-type: none"> - joitakin lajeja vakiintunut etenkin Kaukoidässä (Lakkakääpä, silkkivyökääpä ym.). - hyvin laaja lajisto tähän käyttöön mahdollinen 	<ul style="list-style-type: none"> - Tutkimuskohteita sekä perus- että soveltavan tutkimuksen alalle riittää kymmeniksi vuosiksi sienten hyötyaineiden löytämisessä, tuotteiden tehossa, käyttötavoissa, turvallisuudessa jne. - tehokkaimmat aineet siirretään mielellään tehdastuotantoon. - tapauskohtaisesti kevyttiljelyyn sopiva kysyntä ja osaaminen

LIITE 2. KOIVUNKANTOSIENEN JA KUUSILAHOKAN TUNNISTAMINEN

Viljelijän ja tuotteen laadusta vastaavien muiden henkilöiden on syytä paneutua kuhunkin kasvatustyyppiin eri-ikäisten todellisten sienten sekä sienikirjallisuuden kanssa. Myös internetin kuvahaut antavat lisäaineistoa, kun muistetaan, että nettikuvien joukossa on myös vääriä määrittelyjä ja ulkomaisia lajeja. Niin kauan kun määrittely on mistä syystä tahansa epävarma, kyseistä sienilajia tai -yksilöä ei käytetä. Opetteluvaiheessa näytteitä kannattaa tarkistuttaa myös asiantuntijalla esimerkiksi sieninäyttelyissä. Ammattimaisessa laaduntarkkailussa käytetään tarvittaessa myös mikroskooppia.

1. **Koivunkantosieni** (ruotsiksi föränderlig tofsskivling, tieteellinen nimi *Kuehneromyces mutabilis*, käytetty myös samaa tarkoittavaa nimeä eli synonyymia *Pholiota mutabilis*)

Sienellä on vaalean kellanruskea lakki, joka on sileä, auenneena kooltaan tyyppillisesti 4–7 cm, laakean kupera. Reunan lähellä voi olla joitakin pistemäisiä, vaaleita suomuhiutaleita. Lakki on yleensä kuiva, mutta kehittää runsaassa sateessa limapinnan. Lakki on **kosteusmuuntuva** eli hygrofaaninen: se imee kosteutta reunoista alkaen, jolloin reunassa on olosuhteiden mukaan vaihtelevan levyinen, keskustaa tummempi vyöhyke.

Heltasto on alun perin vaalean **ruskehtava**. Sen pinnalla syntyvä **itiöpöly on selvästi ruskeaa** (sävy kanelin tyyppinen tai tummempi). Itiöpöly värjää kypsenevää heltastoa sekä sen lähellä olevia pintoja, joille pölyä laskeutuu.

Jalka on yleensä 5–10 mm paksu, sen yläosassa on pieni mutta selvä **renkas** tai vastaava vyöhyke heltoja suojanneen suojuksen jäänteinä. Jalka on renkaan yläpuolelta vaaleampi, **tyvelle päin pian renkaan alta tummenevan ruskea**. Pitkin jalan alaosa on pieniä mutta näkyviä, **sormeen karheina tuntuvia suomuja**.

Sieni kasvaa suurinakin kimppuina ja parvina puuaineksella, etenkin maassa olevalla **lehtipuulla**, useana satona kesästä syksyyn. Tuoksu on mieto mutta auttaa myös tunnistuksessa.

Koivunkantosien ”matkijalajeja”

Myrkkynäöpikkä (gifthätting, *Galerina marginata*)

Myrkkynäöpikkä on koivunkantosientä yleensä selvästi hennompi ja pienempi, muuten varsin samanvärisen ja samalla tavoin kosteusmuuntuva, ruskeaitiöinen ja hentorenkainen sieni. Kosteaa lakki on lähinnä toffeenruskea. Heltat voivat kuulua ohuen lakin reunan läpi viiruina. Jalan alaosa on täysin sileä (ei karheita suomuja) ja koskemattomana pitkittäin valkeakuituinen. Valkea pinta häviää sormeilusta. Sieni kasvaa tavallisesti löyhempinä parvina puuaineksellä maassa, etenkin havupuulla, painottuen loppusyksyyn. Suurimmat myrkkynäöpikät voivat sekoittaa hennoimpiin koivunkantosieniin lähinnä, jos samassa paikassa on havu- ja lehtipuuta sekaisin.

Kevätkantosieni (sommarrstubbsskivling, *Kuehneromyces lignicola*, synonyymejä *K. myriadophyllus*, *K. vernalis*)

Kevätkantosientä tavataan alkukesästä. Se on kooltaan ja piirteiltään keskimäärin koivunkantosien ja myrkkynäöpikän väliltä. Sen heltat ovat tiheämmässä ja ruskean värisävyt toisenlaisia kuin koivunkantosienellä. Kasvualusta on yleensä havupuu. Kevätkantosieni on koivunkantosien lähisukulainen ja mahdollisesti syötäväksi kelpaava, mutta asiaa ei ole tutkittu.

Vertaa opetteluvaiheessa koivunkantosientä myös esimerkiksi **mesisieniin** (*Armillaria*-lajit), **leppähelokkaan** (*Pholiota alnicola*) ja **kangaskarvaslakkiin** (*Gymnopilus penetrans*).

2. **Kuusilahokka** (blekgul slöjskivling, *Hypholoma capnoides*, synonyymi *Nematoloma capnoides*)

Kuusilahokka on kooltaan ja rakenteeltaan samaa luokkaa koivunkantosien kanssa. Lakki on vaalean **kalpeankeltainen**, reunalta vaalea, laakean kupera, läpimitta auenneena yleensä 5–8 cm. Aivan nuorena lakki on yleensä oranssinpunertava. Lakin pinta on sileä ja kuiva, eikä se juuri limoitu kosteallakaan säällä. Sieni on kosteusmuuntuva, mutta tummuusero keskustan ja reunan välillä on vähäinen. Suojusjätteet lakin reunalla tai jalalla ovat heikkoja tai puuttuvat.

Heltat ovat nuorina hyvin vaaleat, **valkeahkot**, mutta **mustan itiöpölyn** kypsymisen myötä saavat pian **harmaita** (ei ruskeita) sävyjä. Laskeutuva pöly voi näkyä mustina alueina myös läheisillä pinnoilla.

Jalka on **sileä**, renkaaton ja suomuton. Renkaan paikalla voi olla yksittäisiä suojustrihoja, joille karisee mustaa itiöpölyä. Jalan ylä- ja keskiosat ovat lähes valkeita ja pinta paikoin aaltokuvioisesti silkinkiiltoinen. Vasta jalan tyven tuntumassa voi olla vaihtelevia tummempia sävyjä.

Sieni kasvaa suurinakin kimppuina ja parvina **myöhään syksyllä** ja alkutalvesta (harvoin luonnonsato jatkuu keväällä, viljeltynä myös muut ajat mahdollisia) puuaineksella maassa, käytännössä **havupuulla** (kuusi, mänty). Pakkasten tultua esiintyy myös varsin vaaleahelttaisia yksilöitä, joissa itiöiden tuotto on estynyt.

Maku on lajille tyypillinen: **mieto, hernemäinen, jälkimaku hapahko**. Makuutestiä tarvitaan lähinnä opetteluvaiheessa: noin riisinjyvän kokoista palaa pyöritellään suussa ja sylkäistään pois.

Kuusilahokan ”matkijalajeja”

Kitkerälahokka (*svavelgul slöjskivling, Hypholoma fasciculare*):

Kitkerälahokka on mustaitiöinen ja kuusilahokan sukulainen, mutta keskimäärin hennompi ja tiheähelttaisempi. Sienen eri osissa on räikeän vihreänkelttaisia sävyjä. Maku on hyvin karvas. Laji kasvaa yleensä lehtipuulla.

Punalahokka (*tegelröd slöjskivling, Hypholoma lateritium, H. sublateritium*)

Punalahokka on kuusilahokan sukulainen, mutta tätä kookkaampi ja maltoisempi. Lahokoiden yleiseen tapaan itiöpöly on mustaa. Lakki on keskiosista laajalti tiilenpunainen, reunoilta vaaleampi. Jalka ja lakin pinta on nöyhtäisempi kuin kuusilahokalla. Sienen värisävyissä vivahtaa usein rikinkeltaisia sävyjä, vaikkei yhtä selvästi kuin kitkerälahokalla. Maku on karvas ja ainakin Suomessa sientä pidetään syötäväksi kelpaamattomana, vaikka sitä on jonkin verran viljelty ja syöty muualla. Punalahokka kasvaa yleensä lehtipuulla.

Muut lahokat (*slöjkskiulingar*, *Hypholoma*-lajit)

Yksittäin suoraan maasta ja etenkin suoturpeelta voi löytää muita ei-syötäviä lahokkalajeja, jotka ovat yleensä kuusilahokkaa hennompia ja muuten tunto-merkeiltään siitä poikkeavia.

Leppähelokka (*gul flamskiuling*, *Flammula alnicola*, *Pholiota alnicola*)

Leppälahokka on rakenteeltaan kuusilahokkaa muistuttava, mutta lakki ja jalan latva on räikeämmän keltainen. Jalka on tyvestä pitkälle ylös kanelinruskea ja karkean pitkittäiskuituinen. Itiöpöly on selvästi ruskeaa, mikä näkyy myös heltojen värissä. Leppähelokka kasvaa yleensä lehtipuulla.

Vertaa opetteluvaiheessa kuusilahokkaa myös esimerkiksi **kangaskarvaslakkiin** (*Gymnopilus penetrans*) ja **mäntyhelokkaan** (*Flammula pinicola*, *Pholiota pinicola*).

LIITE 3. KOIVUNKANTOSIENI JA KUUSILAHOKKA ELINTARVIKKEINA

Ravintolakokki Päivi Lehtonen tutki hankkeen pyynnöstä kummankin hankkeessa käsitellyn sienilajin ominaisuuksia elintarvikkeina, teki niille ruoanvalmistus- ja säilöntäkokeita ja antoi niistä alla esitetyt lausunnot ja hyväiksi toteamansa reseptit. Lehtosella on jo runsaasti aiempaa kokemusta koivunkantosienien ja kuusilahokan käytöstä työssään. Hän poimii niitä ruokiinsa myös itse. Hän toimii kokkina mm. Kuralan kartanotilalla Pöytyän Yläneellä, Kaarlejoen luomutilalla Turun Paattisilla ja omissa Perinneperätyrityksessään Nousiaisissa.

KOKKI PÄIVI LEHTOSEN NÄKEMYKSIÄ KOIVUNKANTOSIENESTÄ JA KUUSILAHOKASTA

Koivunkantosieni ja kuusilahokka ovat molemmat ohutmaltoisia, aromikkaita sieniä, joilla on varsin samankaltaiset käyttömahdollisuudet. Paras osa molemmilla on nuorehko lakki, mutta myös nuoria jalkojen yläosia voi käyttää, samoin vanhempia lakkeja. Koivunkantosieni on hieman mausteisemman ja vahvemman makuinen, kun taas kuusilahokan aromit ovat hennompia ja maanläheisempiä. Koivunkantosienestä voi erottaa esim. appelsiinin aromeja kuusilahokan vivahtaessa herneeseen, ituihin ja metsään. Kuusilahokan lakki on rapeampi ja rapsahtavampi.

Molemmat sienet soveltuvat ohutmaltoisina erinomaisesti kuivattaviksi. Tämä helpottaa sekä jakelua että säilytysvaatimuksia. Myös pakastus soveltuu molemmille sekä nopeasti pannulla paistettuna että sellaisenaan tuoreeltaan pakastettuna, en havainnut esimerkiksi kantarellille ominaista sitkistymistä. Koivunkantosieni erityisesti suorastaan yllätti tuoreeltaan pakastettuna, ominaisuudet olivat erittäin lähellä tuoretta, ja itse aion jatkossa pakastustilan salliessa pakastaa ne tuoreeltaan. Näin ollen käyttö ei rajoitu millään muotoa satokausiin. Suolattavaksi en näitä erityisesti suosittelen, vaikka ei sekään aivan mahdollontta olisi. Hapatusta ei kokeiltu. Kirjallisuus ei suosittelen lajeja raakakäyttöön, enkä itsekään sitä kokeillut.

Tein etikkasäilyketestauksia koivunkantosienellä, joka aromikkaampana pysyy paremmin pitämään puolensa etikamarinadien vahvoja makuja vastaan. Mitään kovin vahvoja mausteita en silti suosittele marinadeihin lisättäväksi, jos haluaa korostaa sienen omaa makua. Tein makutestejä porkkanalla, sipulilla ja valkosipulilla ja näiden kombinaatioilla sekä teollisilla sieni- ja kurkkusäilötteillä. Omasta mielestäni toimivin yhdistelmä oli etikka-sokeri-vesiliemi (1:2:3), jossa mausteena oli pieni valkosipulilisa. Tämä on tietenkin makuasia, mutta mielestäni kaikissa itsetehdyissä liemissä sienen maku pääsi paremmin esille kuin teollisissa valmisteissa, jotka toisaalta ovat hieman helppokäyttöisempiä. Etikkasäilykkeissä nuoret lakit ovat käyttökelpoisimpia osia, sillä ne pitävät parhaiten rakenteensa napakkana.

Kuivattuja sieniä voi käyttää tuoreiden tapaan liotettuna. Jos kypsennysaika on pitkä ja ruokalajissa on runsaasti nestettä, liotusta ei näin ohutmaltoisilla sienillä välttämättä tarvita. Esimerkiksi risottoon ne voi lisätä heti ensimmäisen liemenlisäyksen yhteydessä. Myös liotusnesteen voi käyttää ruuanlaittoon. Kuivatuista koivunkantosienistä (toki tuoreistakin) syntyy maukas liemi nopeasti aivan sellaisenaankin. Sitä voi tarjoilla esim. alkupalana sellaisenaan tai vaikkapa pasteijan kera (ks. ohje alla). Liemien kaupallisia mahdollisuuksia kannattaa myös ehdottomasti selvittää, samoin niiden sopivuutta esim. sieni”soija”kastikkeen valmistukseen (esim. jalkojen käyttö näihin voisi olla kätevää). Kuivatut sienet voi myös jauhaa ja sekoittaa suolaan ja lisätä hitusen kuivattua timjamia ja käyttää mainiona kotimaisena lisäaineettomana pöytä- ja yleismausteena.

Koska näiden sienten kypsennysaika on varsin nopea, ne soveltuvat hyvin moniin käteviin ja helppoihin sienipikaruokiin ja -leivonnaisiin, kuten pastoihin, wokkeihin, risottoihin, kastikkeisiin, munakkaisiin ja pasteijoihin sekä piirakoihin. Tämän hetken kaupallisiin sieniin verrattuna koivunkantosientä ja kuusilahokkaa voi parhaiten käyttää siitakesienen tapaan.

PÄIVI LEHTOSEN PERUSRESEPTJÄ

Etikkasäilyke koivunkantosienestä

1 dl pöytäetikkaa

2 dl sokeria

3 dl vettä

1 tl suolaa

1 tl hienonnettua valkosipulia

Kiehauta sienet nopeasti vedessä. Kiehauta etikasta, sokerista, vedestä, valkosipulista ja suolasta marinadi. Lisää sienet ja anna porista hiljalleen muutama minuutti (voit keittää sienet myös pelkästään marinadiliemessä, jos säilykeliemen sameus ei haittaa). Säilö kuumennettuihin purkkeihin, säilytä viileässä. Liemeen voi halutessaan lisätä mieluisia mausteita.

Nopea sieniliemi

0,5 l vettä

0,5 tl suolaa

0,5–1 dl kuivattuja koivunkantosieniä

Kuumenna vesi poreilevaksi, lisää suola ja sienet. Voit vaihdella suolan määrää oman maun mukaan, ja lisätä halutessasi yrttejä. Hauduta kymmenisen minuuttia teen tapaan. Tarjoile alkupalana esim. piirakan tai pasteijan kera tai sellaisenaan.

Pikaiset sienipasteijat (30 kpl)

Täyte

2 l tuoreita tai n. 5 dl esikäsiteltyjä koivunkantosieniä tai kuusilahokoita

2 tl öljyä tai voita

1 iso sipuli

½ tl kuivattua timjamia

½ tl rouhittua mustapippuria myllystä

1,5 tl suolaa

200 g smetanaa

Kuori

10 kpl torttutaikinalevyjä (10 kpl)

1 kananmuna voiteluun

Kuumenna tuoreita sieniä paistinpannulla kunnes neste on haihtunut. Lisää rasva ja hienonnettu sipuli, kuullota muutama minuutti. Jos käytät esikäsiteltyjä pakastettuja sieniä, sulata ne ja lisää pannulle samaan aikaan sipulin kanssa. Mausta ja lisää halutessasi smetana, hauduta n. 5 min. Jos haluat tasaisen täytteen, soseuta se teho- tai sauvasekoittimella.

Sulata taikina pakkauksen ohjeen mukaan. Kaaviloi levyjä pidemmäksi niin, että saat kustakin levystä kolme neliötä. Laita pikkulusikallinen täytettä jokaiselle neliölle ja sulje pasteijoiksi. Voitele kananmunalla ja paista +200–225 asteessa 10–15 min, kunnes ne ovat kauniin ruskeita.

Sienirisotto koivunkantosienistä tai kuusilahokoista

8–10:lle alkupalana

1,2 litraa sieni- (tai kasvis-) lientä

100 g voita

1 sipuli tai pari salottisipulia tai runsaasti sipulinnaatteja

1–3 valkosipulinkynttä hienonnettuna

1,5 l tuoreita tai 4 dl esikäsiteltyjä tai 2 dl kuivattuja sieniä

400 g risottoriisiä

4 dl kuivaa valkoviiniä

1 ps parmesaanijauhetta tai 50 g palasta suoraan raastettua

suolaa

ripaus sokeria

mustapippuria

Jos käytät tuoreita sieniä, puhdistaja pilko ne. Poista niistä neste pannulla.

Sulata puolet voista laakeassa kasarissa. Lisää hienonnettu sipuli ja valkosipuli. Kuullota hetki. Lisää risottoriisi, sekoittele koko ajan. Kun riisi rupeaa “napsumaan”, lisää viini ja sienet. Voit lisätä kuivatut sellaisenaan tai halutessasi liotettuina. Lisää sienilientä pikku hiljaa sitä mukaa, kun se imeytyy riisiin.

Juuri ennen kuin riisi on kypsää (tähän menee vajaa parikymmentä minuuttia), lisää parmesaani. Lisää tarpeen mukaan suolaa ja mustapippuria. Lisää loppu voi pehmeinä nokareina juuri ennen tarjoilemista.

Hyvä risotto on varsin löysää ja puuromaista, mutta siinä on pieni purutuntu. Voit raastaa vielä annosten päälle hieman parmesaania. Nauti sellaisenaan alkuruokana.

Simppeli sienipasta (neljälle)

1 l tuoreita koivunkantosieniä tai kuusilahokoita (tai vastaava määrä esikäsiteltyjä tai kuivattuja sieniä)

1 dl aurinkokuivattuja tomaatteja suikaleina

1 pieni sipuli

80 g pekonia paloitetuna

2 rkl hienonnettua basilikaa

1 dl ruokakermaa

300 g kuivapastaa

suolaa

parmesaanijauhetta

mustapippuria

Puhdista sienet, pilko hieman tarvittaessa ja kypsennä pannulla, kunnes neste on haihtunut. Sienien kypsyessä kuori ja pilko sipuli, paloittele aurinkokuivattu tomaatti ja pekoni. Hienonna basilika. Lisää pannulle pekoni ja sipuli. Pane pastavesi kiehumaan ja lisää pasta kiehuvaan, suolalla maustettuun veteen. Lisää sieniseokseen kerma ja lopuksi basilika. Tarkista maku ja mausta lopuksi mustapippurilla ja tarvittaessa suolalla. Pyöräytä kastike kypsän pastan joukkoon. Tarjoile heti parmesaaniraasteen kera.

Vinkki: kevyemmän version saat, kun korvaat pastan pikapaistetuilla kasviksilla.

Sienikeitto kuusilahokoista tai koivunkantosienistä (neljälle)

1 litra tuoreita tai sitä vastaava määrä pakastettuja tai kuivattuja sieniä

1 rkl öljyä tai voita

1 l sieni- tai kasvislientä

2 dl kuohukermaa

1 sipuli

1 rkl tuoretta timjamia

1 tl mustapippuria

(2 rkl Maizena + 1 dl vettä saostukseen haluttaessa)

Paista sienet nopeasti kasearin pohjalla. Lisää öljytilkka tai voinokare sekä sipuli silputtuna, kun neste on haihtunut, ja paista vielä hetki. Lisää liemi, hienonnettu timjami ja mustapippuri. Poreiluta hiljaisella tulella puolisen tuntia, lisää kerma, saosta tarvittaessa ja kiehauta vielä. Tarkista suola. Tarjoile tuoreen leivän kera alkuruokana tai kevyenä lounaana.

Koivunkantosieni-kaalipiirakka

2 isoa peltiä tai 3 pienempää. Tämä lähiruokaresepti sai suuren suosion Turun Ruokamessuilla!

Pohja

16 dl Riihipuodin lettujauhoja

4 kananmunaa

2 tl suolaa

1 tl muskottipähkinää

500 g voita tai margariinia

n. 1 dl kylmää vettä

Sekoita kaikki aineet nopeasti tasaiseksi ja kääräise kelmuun lepäämään jääkaappiin 30 minuutiksi. Valmista sinä aikana täyte.

Täyte:

1/2 keskikokoisesta keräkaalista

2 isoa sipulia

2 l tuoreita tai 5 dl esikäsiteltyjä koivunkantosieniä tai kuusilahokoita

2 rkl Myssyfarmin rypsiöljyä

200 g smetanaa

1 dl kuohu- tai ruokakermaa tai maitoa

5 kananmunaa

2 tl timjamia

3 tl mustapippuria

5 dl juustoraastetta

3 tl (tai maun mukaan) suolaa

Kypsennä hienonnettu kaali, silputtu sipuli ja sienet pannulla öljytilkassa pienellä lämmöllä. Lisää smetana, kerma ja mausteet. Hauduta 10 min. Lisää juustoraaste ja munat. Kauli pohjataikina kahdelle ison uunipellin kokoiselle leivinpaperille. Siirrä taikina pellille ja levitä täyte. Paista +175 asteessa n. 30–40 min tai kunnes se on kypsä ja saanut vähän väriä.

KOIVUNKANTOSIENEN SÄILYVYYS TUOREENA POIMINNAN JÄLKEEN

Teollisen elintarvikehygienian kokenut ammattilainen, mikrobiologi (ETM) Sari Rahkonen Helsingistä teki hankkeen pyynnöstä pienen esikokeen tuoreen koivunkantosienien säilyvyydestä kylmäsäilytyksessä. Nyt tutkittiin sienten ulkonäön ja hajun muutoksia ja painohävikin perusteella kuivahtamisvauhtia kahden erillämpöisen viileäsäilytyksen aikana. Kuusilahokan samantapaisen koon ja rakenteen perusteella sen muutosvauhti lienee samaa luokkaa.

Rahkonen toimii mm. teollisuuden konsulttina ja laaduntarkkailumenetelmien kehittäjänä Mirobiologitoimisto Puustinen & Rahkosella, joka on 25 vuotta toiminut mikrobiologian alan tutkimus- ja tuotekehitysyrittäjä.

Koe tehtiin reikäkantaisilla muovirasioilla, jotka hankittiin marketista tuoreiden herkkusienten (Champ) mukana. Ne tyhjennettiin, pestiin ja kuivattiin. Rasian paino kansineen (taara) oli 14 g ($\pm 0,2$ g). Neljään rasiaan punnittiin kuhunkin noin 80 g samana päivänä hakeviljelmästä poutasäällä poimittuja koivunkantosieniä, joista jalkojen tyviosat oli poistettu. Rasioiden tarkat nettopainot olivat pakatessa 77,1, 77,6, 82 ja 85,7g.

Rasiat altistettiin ensin muutaman tunnin ajomatkalle kylmälaukussa ja sen jälkeen kaksi rasiaa säilytettiin +4 asteen lämpötilassa ja toiset kaksi +6 asteen lämpötilassa. Rasioiden painon ja sienten ulkonäön muutosta seurattiin noin vuorokauden välein. Havainnot esitetään alla.

TAULUKKO 1. *Sienirasioiden mitatut bruttopainot säilyvyyskoeaikana 9.9.–15.9.2014.*

Lämpötila	Säilytyspäiviä	1. (10.9.)	2. (11.9.)	3. (12.9.)	4. (13.9.)	6. (15.9.)
+4 °C	Rasia n:o 1	95	94,74	93,56	92,32	89,04
+6 °C	Rasia n:o 2	91	89,92	87,9	86,46	85,78
+6 °C	Rasia n:o 3	90,1	89,12	86,93	84,66	81,72
+4 °C	Rasia n:o 4	98,2	97,85	96,4	94,73	93,57

TAULUKKO 2. *Sienirasioiden painohäviöt grammoina.*

Lämpötila	Säilytyspäiviä	1. (10.9.)	2. (11.9.)	3. (12.9.)	4. (13.9.)	6. (15.9.)
+4 °C	Rasia n:o 1	1	1,26	2,44	3,68	6,96
+6 °C	Rasia n:o 2	0,6	1,68	4,67	5,14	5,82
+6 °C	Rasia n:o 3	1	1,98	4,17	6,44	9,38
+4 °C	Rasia n:o 4	1,5	1,85	3,3	4,97	6,13

TAULUKKO 3. *Sisällön painohäviöt prosentteina pakkausbetken nettopainosta.*

Lämpötila	Säilytyspäiviä	1. (10.9.)	2. (11.9.)	3. (12.9.)	4. (13.9.)	6. (15.9.)
+4 °C	Rasia n:o 1	1,2	1,5	3,0	4,5	8,5
+6 °C	Rasia n:o 2	0,8	2,2	6,0	6,6	7,5
+6 °C	Rasia n:o 3	1,3	2,6	5,4	8,4	12,2
+4 °C	Rasia n:o 4	1,8	2,2	3,9	5,8	7,2

Koe lopetettiin aistinvaraisen laadun heikentymisen vuoksi 15.9.2014, kuuden vuorokauden kuluttua poiminnasta ja pakkaamisesta, kun painosta oli hävinnyt noin 7–12 %. Tällöin pilaantumisessa määräävin tekijä oli hajuvirhe. Lämpötilojen +4 ja +6 °C:n säilytyserät eivät juuri eronneet toisistaan. Kuumena päivänä myös sienten ulkonäkö oli kärsinyt kuivumisesta ja runsaan itiöpölyn kertymisestä. Tässä vaiheessa ulkonäkö arvioitiin elintarvikkeeksi kelpaamattomaksi.

Luonnontuotteille annettujen hyvän käytännön laatuohjeiden mukaan sienille suositetaan yleisesti säilytystä 0 – +6 °C:ssa. Kokeesta päätellen ohutmaltoiselle ja kuivahtaessaan runsaasti itiöivälle koivunkantosienelle sopinee paremmin nyt käytettyjä koeolosuhteita alempi säilytyslämpötila.

LIITE 4. SIENIVILJELYSTÄ TAI SIENIRUOISTA KIINNOSTUNEITA TOIMIJOITA

Ravintolakokki Päivi Lehtonen selvitti hankkeen puolesta omien kontaktiensa kautta kiinnostusta alueella joko uusiin viljelysieniin yleensä tai erityisesti niiden kasvatukseen, myyntiin, jatkojalostukseen, ruuanlaittoon tai alan koulutukseen.

Yleisesti ottaen asiaan suhtauduttiin hyvin myönteisesti ja avoimin mielin. Nyt päättyvä hanke ei voi valitettavasti ottaa vastuuta jatkosta, mutta Lehtonen on koonnut tietonsa antaneiden yhteisöjen ja henkilöiden luvalla alle yhteystietolistan, joka toimikoon kimmokkeena hedelmälliseen vuorovaikutukseen jotakin sieniin liittyvää elinkeinoa harkitseville yrittäjille!

Turun ammattikorkeakoulun aikuiskoulutus, ravintolakokkien kouluttaja Riikka Mantila (riikka.mantila@turku.fi):

Kiinnostusta sienien käyttöön ja valmistuksen opetukseen

Kotitalousopettajien liitto ry, toiminnanjohtaja Aira Kuvaja (kotitalousopettajien.liitto@kolumbus.fi):

Kiinnostusta kasvatukseen ja ravintokäyttöön liittyvään koulutukseen sekä ravintokäyttöön itsessään; lisäksi liitolla on kanavia alasta tiedottamiseen

Ravintolakokki, keittokirjailija, villiruoka-asiantuntija, Top chef -kisaaja, Glorian Ruoka ja Viini-lehden kolumnisti Jouni Toivanen:

Kiinnostusta sienien käyttöön ravintolaruuan valmistuksessa ja reseptien kehittämisessä

Suomalaista ruokakulttuuria edistävän ELO-säätiön villiruokalahettiläs, ravintolakokki, keittokirjailija, villiruoka-kouluttaja Sami Tallberg (sami.tallberg@hotmail.com):

Kiinnostusta kasvatukseen, myyntiin, jatkojalostukseen ja ruuanlaittoon.

Suomalaisen ruokakulttuurin edistäjä, villiruoka-asiantuntija, ravintolakokki Markus Maulavirta (markus@maulavirta.fi):

Kiinnostusta ravintokäyttöön liittyvässä koulutuksessa ja ravintolaruuan valmistuksessa

Luomulammastilallinen Katja Sikka ”Sikka Talu” -tilalta Rymättylästä (katja.sikka@pp.inet.fi):

Kiinnostusta kasvatukseen ja käyttökoulutukseen

Kaarlejoen luomutila (toimittaa tuotteitaan mm. Helsingin Michelin-ravintoloihin, tilalla myös luomukauppa), Laura Suvanto (kauppa@kaarlejoki.fi):

Kiinnostusta kasvatuksessa, koulutuksessa, myynnissä ja pienimuotoisesti käytössä

Marttaliitto, kehittämispäällikkö Arja Hopsu-Neuvonen (arja.hopsu-neuvonen@martat.fi):

Kiinnostusta kaikkiin erilaisiin koulutuksiin, mm. sienineuvojen koulutukseen liittyen

Turun yliopiston Brahea-keskus, LounaFood, projektipäällikkö Johanna Mattila (johanna.mattila@utu.fi):

Kiinnostusta sienten kasvatukseen ja ravintokäyttöön liittyvän koulutuksen tarjoajana, ruuanvalmistuksessa sekä esim. hankeyhteistyössä

Lisäksi Lehtonen teki Suomen sieniseuran Facebook-sivuilla pienen kyselyn sienistä kiinnostuneiden yksityishenkilöiden keskuudessa. Neljäsosa noin 20 vastaajasta oli kiinnostuneita kaikista osa-alueista. Kaikkia kiinnosti sienten kasvatus kotona yleisesti, monia myös sienten myynti, kasvatuksen oppiminen ja jatkojalostus.

LIITE 5. KUVAT



Hyväkuntoiset koivunkantosienet ovat kehittyneet liotetun hakkeen ruokokatteelle Koroisten viljelmällä. Kellertävä peite ruo'oilla sisälsi runsaasti sienen alkioita.

Kuva: Outi Tuomela.



Mukavasti koivunkantosieniä on noussut Mari Korhosen perustamalle viljelmälle Koroisilla, vaikka ilma oli kuivahko ja hoidoton viljelmä vain pensaikon suojaama. Heltoista pölisseet itiöt lisäävät lakkien ruskeutta. Projektipäällikkö kerää sieniä käyttökokeisiin. Kuva: Outi Tuomela.



Alkutapaaminen hankkeen koeviljelijöiden kanssa 19.1.2013 Ruissalon kasvitieteellisellä puutarhalla. Takarivissä vas. Tita-Marjut Salonen, Osmo Salonen, Juho-Matti Hämäläinen, Piia Lukkaroinen, Otto Hyssälä, Markku Hyssälä ja Jarno Nissi. Keskirivissä vas. Merja Jokila, Elina Arpalahti, Terhi Anttila, Henry Åkerlund, Merja Vartia, Taina Hyssälä ja Mari Nissi. Istumassa vas. Maija Hell, Timo Hell, Kati Pihlaja, Jouni Issakainen ja Sirpa Nissi. Kuva: Ilona Rantola.



Kuusilahokat versoavat saviseen puutarhamaan haudatusta ymppipötköstä. Sen paremmin puuainees kuin paikkakaan eivät ole lajille tyypillisiä, mutta pötkön ensimmäiset sienet olivat tukevia ja hyväkuntoisia. Myöhemmin maan ja ilman rajapinta osoittautui ilman ruokokatetta jyrkäksi, ja kuivilla säillä sienet kärsivät. Kuva: Matias Veijalainen.



Purupötköt on istutettu rotuvertailua varten riveihin ja merkitty. Myöhemmin penkeille kokeiltiin mm. eri peittämistapoja. Typenlähteitä näkyy taustalla. Kuva: Matias Veijalainen.



Mikrobiologinen pop-up-laboratorio on syntynyt puutarhaan. Kuva: Matias Veijalainen.



Traktorin etukauha oli kätevä kertaluontoiseen hakkeen ja purun sekoitukseen ja vetytykseen. Kuva: Matias Veijalainen.



*Tarkkuudesta huolimatta valkea kassimalli repeili helpommin kuin ruskea. Juuri pastöroitu ja ympätty hakeseos annostellaan maassa hajoavaan kääreeseen. Painoväri olisi varsinaisessa tuotannossa myös mahdollinen ongelmalähde.
Kuva: Matias Veijalainen.*



*Plantagenista ostettu ruotsalainen seinäkasviristikko oli teknisesti kätevä varjoverkon (kuvassa poistettuna) kannatin, jonka päältä traktori mahtuisi ajamaan yli. Reunojen muovikudoksella rajoitetaan rikkaruohoja. Kuvassa näkyvät vertailuistutuksessa eritettävät purupötköt. Penkkien keskellä kulkee rei'itetty letku.
Kuva: Matias Veijalainen.*



Heti ympäröimisen jälkeen maahan haudattua, biohajoavaa paperikäärettä kokeillaan nuorena kuusikossa. Aineksena kasseissa on havupuun hake. Taaempänä näkyy myös pari kiristemuovilla suojattua kuusenkantokoetta. Koe perustettiin vuoden 2013 loppusyksyllä kuusilahokalla, joka tuotti kasseista hieman ensisatoa seuraavana syksynä. Kuva: Matias Veijalainen.



Maatilalla ympätty ja ulkorakennuksessa hoidotta esikasvatettu hakepaakku (maan alla sienikehän keskellä) on istutettu korkeiden varjoruhojen alle ja tuottaa nyt koivunkantosientä. Sään vaihtelut ovat hieman vioittaneet lakkeja. Kuva: Jukka Vauras.



Tämä parikanto ympättiin heti kaadon jälkeen koivunkantosienellä, ja seuraavan vuoden syksyllä sen vesät olivat kuolleet. Sieni lienee vaikuttanut asiaan, mutta ilmiö ei toistunut kaikissa ympätyissä kannoissa. Kivet ovat tässä vielä kansikiekon painoina, vaikka rihmasto on jo syvällä. Nämä kannot eivät ehtineet muodostaa sieniä hankkeen aikana. Kuva: Jukka Vauras.



Pienessä kokeilussa teollista ymppipötköä voi käyttää vaikkapa hoidotta metsämaahan haudattuna. Tässä se tuottaa koivunkantosieniä. Metsässä arvokkaan ostoympin tehoa kuitenkin menee hukkaan. Kuva: Jukka Vauras.



Puolittain maahan haudattu koivunranka oli kätevä tapa tuottaa koivunkantosieniä metsässä. Pölkkyä ei esikasvatettu muualla vaan ympättiin heti kaadon jälkeen istutuspaikkaan ja jätettiin hoidotta. Kuvassa olevat sienet kärsivät hieman kuivasta säästä. Kuva: Jukka Vauras.



Aumakokeissa testattiin tuoreiden oksien sopivuutta hoidottomaan viljelyyn metsässä. Painoiksi improvisoitiin ranganpätkät. Aumat ehtivät tuottaa koivunkantosieniä malliksi, mutta näin korkeina ne kuivuivat pinnasta ja sieniä oli hankala poimia koloista. Jatkokokeisiin suositellaan matalaa ja pitkä, esimerkiksi ruo'olla katettua oksapenkkiä. Kuva: Jukka Vauras.



Koivunkantosienen säilytyskoe käynnissä. Kuva: Sari Rahkonen



Tottelematon kuusilahokka ei kuivahkossa kasvatuskopissa satoillut sieltä mistä toivottiin, vaan oli ahtautunut pohjareiästä kasvatuslaatikon alle. Myöhemmin niitä opittiin suuntaamaan oikeaan paikkaan. Ravinnelisätty, pastöroitu hake oli edullisinta sekä rihmastolle että sienille. Kuva: Tita-Marjut Salonen.