

*Maatalouden  
tutkimuskeskuksen  
julkaisuja*

S A R J A B

19

*Bertalan Galambosi  
Zsuzsanna Galambosi  
Aarno Latvus  
Matti Kaarlas*

**Uusien rohdoskasvien  
viljelytekniikka ja laatu**

*Bertalan Galambosi, Zsuzsanna Galambosi,  
Aarno Latvus ja Matti Kaarlas*

---

# **Uusien rohdoskasvien viljelytekniikka ja laatu**

---

**Maatalouden tutkimuskeskus**

ISBN 951-729-535-9

ISSN 1238-9943

*Copyright*

Maatalouden tutkimuskeskus  
Bertalan Galambosi, Zsuzsanna Galambosi,  
Aarno Latvus ja Matti Kaarlas

*Julkaisija*

Maatalouden tutkimuskeskus, 31600 Jokioinen

*Jakelu ja myynti*

Maatalouden tutkimuskeskus, tietopalveluyksikkö, 31600 Jokioinen  
Puh. (03) 4188 2327, telekopio (03) 4188 2339

*Painatus*

Jyväskylän yliopistopaino, 1999

Sisäsivujen painopaperille on myönnetty pohjoismainen joutsenmerkki.  
Kansimateriaali on 75-prosenttisesti uusiokuitua.

Galambosi, B.<sup>1)</sup>, Galambosi, Z.<sup>1)</sup>, Latvus, A.<sup>2)</sup> & Kaarlas, M.<sup>2)</sup> 1999. Uusien rohdoskasvien viljelytekniikka ja laatu. Maatalouden tutkimuskeskuksen julkaisuja. Sarja B 19. Jokioinen: Maatalouden tutkimuskeskus. 33 p. + 2 app. ISSN 1238-9943, ISBN 951-729-535-9.

<sup>1)</sup> Maatalouden tutkimuskeskus, Luonnonvarojen tutkimus, Ekologinen tuotanto, Karilantie 2 A, 50600 Mikkeli, bertalan.galambosi@mtt.fi, zsuzsanna.galambosi@mtt.fi

<sup>2)</sup> Hankintatukku Oy, Tempelinkatu 3-5 A 5, 0100 Helsinki, aarno.latvus@hankintatukku.com matti.kaarlas@hankintatukku.com

## Tiivistelmä

*Avainsanat: hurtanminttu, kaitapäivänhattu, kesämaruna, keto-orvokki, nukula, rohtopäivänhattu, rohtotulikukka, sahalininminttu, veripeippi, viljelyynotto*

Suomi on yksi maapallon pohjoisimpia maataloutta harjoittavia maita. Pohjoisesta sijainnista johtuen viljeltävien hyötykasvien valikoima on melko suppea. Maatalouden ylituotannon vuoksi maassa etsitään pelloille uusia käyttömuotoja ja uusia kasveja viljeltäväksi.

Vuonna 1993 Maatalouden tutkimuskeskuksen Ekologisen tuotannon tutkimusasema ja luontaistuotteita valmistava yritys, Hankintatukku Oy käynnistivät yhteistyössä kolmivuotisen tutkimusohjelman. Tutkimuksen tavoitteena on selvittää eräiden uusien rohdoskasvien viljelymahdollisuuksia Suomessa, kehittää niiden viljelytekniikkaa ja tutkia niiden keskeisiä laatuominaisuuksia rohdosteollisuuden kannalta.

Yli 40 viljelykokeessa saatiin yhdeksästä uudesta rohdoskasvista runsaasti viljelykokemusta, jonka perusteella laadittiin kasvien luonnonmukaiseen viljelyyn sopivat viljelyohjeet. Yksivuotisista kasveista keto-orvokkia, veripeippiä ja kesämarunaa voidaan kasvattaa sekä mustassa muovipenkissä että perunaharjussa ja lehdet voidaan korjata heinäniittokoneella. Näiden kasvien tuoresadon määrä vaihtelee 100–350 kg/100 m<sup>2</sup>.

Kaksivuotisen rohtotulikukan kukkien keruuta ei voida koneellistaa, joten ne kerätään vain käsin. Rohtotulikukasta odotetaan 100 m<sup>2</sup>:ltä 5–15 kg kuivaa kukkasaattoa.

Monivuotisista kasveista maraljuuri talvehtii Suomessa täysin ja nukulakin lähes sataprosenttisesti. Maraljuuren tuore juurisato vaihteli 90–220 kg/100 m<sup>2</sup> ja nukulan tuore kukkiva latvasato oli 200–410 kg/m<sup>2</sup>.

Rohtopäivänhattu ja kaitapäivänhattu kärsivät talvivaurioita erityisesti istutusvuonna. Kaksi- ja kolmevuotisten kasvustojen tuore herbasato oli 140–553 kg/100 m<sup>2</sup> ja tuore juurisato 40–102 kg/100 m<sup>2</sup>.

Hurtanminttu ja sahalininminttu vaurioituivat joka talvi ja niitä voidaan viljellä varmuudella vain yksivuotisinä. Hurtanmintun tuoresato oli 80–350 kg/100 m<sup>2</sup> ja sahalininmintun talvehtimisvaurioista riippuen 40–340 kg/100 m<sup>2</sup>.

Veripeipistä, kesämarunasta, hurtanmintusta, sahalininmintusta ja maraljuuresta tutkittiin vaikuttavien aineiden määrää ja laatua. Mikkelissä viljeltyjen kasvien laatuominaisuudet vastasivat kansainvälisessä kirjallisuudessa esitettyjä arvoja ja huolellisen kuivatuksen jälkeen kasvit täyttivät rohdoskasviteollisuuden asettamat vaatimukset.

# Sisällys

Tiivistelmä . . . . .	3
1 Johdanto . . . . .	5
2 Uusien rohdoskasvien kotiuttaminen Suomeen . . . . .	5
2.1 Uusien viljelykasvien tarve Suomessa . . . . .	5
2.2 Uusien rohdoskasvien hankkimismahdollisuudet . . . . .	6
2.3 Uusien rohdoskasvien viljelynoton ja kotiuttamisen tutkimus MTT:ssa . . . . .	6
2.3.1 Kylmää kestävien rohdoskasvien kotiuttaminen Suomeen . . . . .	7
2.3.2 Suomen luonnossa kasvavien rohdoskasvien viljelytekniikan kehittämisen . . . . .	8
3 Kotimaisen rohdoskasviraaka-aineen merkitys suomalaiselle luontaistuoteteollisuudelle . . . . .	9
3.1 Viljelyvaihe – viljelijän näkökulma . . . . .	9
3.2 Varastointivaihe . . . . .	10
3.3 Tuotantovaihe – valmistajan näkemys . . . . .	11
3.4 Yhteenveto . . . . .	11
4 Aineisto ja menetelmät . . . . .	12
4.1 Rohdoskasvien valinta . . . . .	12
4.2 Lisäysmateriaalin alkuperä . . . . .	12
4.3 Viljelykokeiden perustaminen . . . . .	12
4.3.1 Taimikasvatus ja istutus . . . . .	13
4.3.2 Suorakylvö . . . . .	13
4.3.3 Maaperä ja lannoitus . . . . .	13
4.4 Havainnot ja mittaukset . . . . .	13
4.5 Koevuosien sää . . . . .	13
5 Tulokset . . . . .	14
5.1 Yksivuotiset rohdoskasvit . . . . .	14
5.1.1 Rohtotulikukka ( <i>Verbascum phlomoides</i> ) . . . . .	14
5.1.2 Keto-orvokki ( <i>Viola tricolor</i> ) . . . . .	15
5.1.3 Veripeippi ( <i>Perilla frutescens</i> ) . . . . .	17
5.1.4 Kesämaruna ( <i>Artemisia annua</i> ) . . . . .	21
5.2 Monivuotiset rohdoskasvit . . . . .	22
5.2.1 Hurtanminttu ( <i>Marrubium vulgare</i> ) . . . . .	22
5.2.2 Nukula ( <i>Leonorus cardiaca</i> ) . . . . .	24
5.2.3 Rohtopäivänhattu ( <i>Echinacea pallida</i> ) ja kaitapäivänhattu ( <i>Echinacea angustifolia</i> ) . . . . .	26
5.2.5 Sahalininminttu ( <i>Mentha arvensis var. sachalinensis</i> ) . . . . .	28
5.2.6 Maraljuuri ( <i>Leuzea carthamoides</i> ) . . . . .	29
Kirjallisuus . . . . .	31
Litteet	

# 1 Johdanto

Suomen kasvituotannon kilpailuedellytyksiä heikentävät pohjoiset viljelyolot, joissa viljelykasvien sadot jäävät yleensä pienemmiksi kuin Keski-Euroopan maissa. Kasvintuotannon erityisvahvuuksia ovat Suomessa kuitenkin puhdas ilma ja viljelysmaa sekä ympäristöä vähän saastuttavat tuotantomenetelmät.

Luonnonmukaisia viljelymenetelmiä harjoittavilla ja puhtaassa ympäristössä toimivilla maaseutuyrityksillä on Suomessa hyvät toimintaedellytykset tuottaa rohdoskasviraaka-aineita kotimaisille lääke- ja luontaistuoteyrityksille. Maaseutuelinkeinon kannattavuutta parantaa myös kasvintuotannosta saatujen raaka-aineiden jalostaminen arvotuotteiksi.

Korkealaatuisten kasvipohjaisten lääketai luontaistuotteiden tuotanto vaatii valmistusprosessin kaikissa vaiheissa hyvin tarkkoja ja kontrolloituja tuotantomenetelmiä. Lääkkeitä tuottavilla yrityksillä on käytössä hyviä tuotantomenetelmiä (Good Manufacturing Practice) ja on erittäin toivottavaa, että pelto-oloissa myös rohdoskasviraaka-aineita tuotettaisiin samojen periaatteiden eli hyvien tuotantotapojen mukaisesti (Good Agricultural Practice).

Rohdoskasvien tuotanto on kuitenkin Suomessa vielä erittäin nuori viljelyala ja useimpien rohdoskasvien viljelyohjeet ovat täysin puutteelliset. Jos halutaan standardisoida ja kontrolloida kasvintuotannon eri viljelytekniisiä vaiheita, niin ensiksi niitä on tutkittava ja valmisteltava. Tämä on tärkeää erityisesti silloin, kun kysymyksessä ovat Suomen oloissa täysin uudet rohdoskasvit.

Pyrkinessään rohdoskasviraaka-aineiden mahdollisimman korkealaatuiseen tuotantoon luontaistuotteita valmistava Hankintatukku Oy ja Maatalouden tutkimuskeskuksen (MTT) Mikkelissä sijaitseva Ekologisen tuotannon tutkimusasema käynnistivät yhteistyössä kolmivuotisen tutkimusohjelman vuonna 1993.

Tutkimuksen tavoitteena oli selvittää eräiden uusien rohdoskasvien viljelymah-

dollisuuksia Suomessa, kehittää niiden viljelytekniikkaa ja tutkia rohdosteollisuuden kannalta keskeisiä laatuominaisuuksia.

Uusien rohdoskasvien viljelytekniikka ja laatu -tutkimusohjelmassa oli yli 40 viljelykoetta, joissa pyrittiin selvittämään eri lajeille sopivia viljelyvaihtoehtoja luonnonmukaisessa viljelyssä. Kukin viljelykoe keskittyi erityisesti lajien massalisäysmenetelmiin, tehokkaiisiin rikkaruohon torjuntamenetelmiin, eri viljelymenetelmillä saataviin satotasoihin ja viljelyn mahdollisimman pitkälle vietyyn koneellistamiseen.

Tutkimuksen päätyttyä tutkimuksen tilaaja Hankintatukku Oy on saanut yhdeksän eniten tutkitun rohdoskasvin viljelyohjeet, joiden perusteella yritys on aloittanut sopimusviljelytoiminnan omien raaka-ainetarpeidensa mukaisesti.

Tässä julkaisussa on rohdoskasvien viljelyohjeita, jotka perustuvat kolmen vuoden aikana saatuihin satotuloksiin ja viljelykokeisiin.

## Kiitokset

Maatalouden tutkimuskeskuksen tutkijat kiittävät Hankintatukku Oy:tä tämän uraauurtavan tutkimustyön rahoittamisesta.

## 2 Uusien rohdoskasvien kotiuttaminen Suomeen

### 2.1 Uusien viljelykasvien tarve Suomessa

Suomi on yksi maapallon pohjoisimpia maataloutta harjoittavia maita. Pohjoisesta sijainnista johtuen viljeltävien hyötykasvien valikoima on melko suppea erityisesti kaupallisesti viljeltävien lajien osalta.

Nykyään Suomessa etsitään pelloille uusia käyttömuotoja ja uusia kasveja viljeltäväksi. Tässä uusilla tarkoitetaan kasveja, joita ei ole aikaisemmin taloudellisesti mer-

kittävästi viljelty jollakin maantieteellisellä alueella (Keskitalo 1997). Kysymykseen voivat tulla energiakasvit, non food -käyttöön sopivat kasvit, maisemointikasvit jne. Mauste- ja rohdosyrtit katsotaan yhdeksi vaihtoehtokasviryhmäksi Suomessa.

Vaihtoehtokasvien etsintään ryhdytään erilaisista syistä. Yleinen syy voi olla jokin kaupallinen intressi: tavanomaisten viljelykasvien tuotantomahdollisuuksien kaventuminen tai kannattavuuden heikkeneminen. Suomessa tavanomaisista kasveista on ylituotantoa, jota halutaan vähentää, ja niiden tilalle kaivataan uusia kasveja. Uusien kasvien kokeilun syy voi siis olla myös maatalouspoliittinen.

Rohdoskasvien viljelyyn löytyy yrityksen toiminnassa konkreettinen kaupallinen syy: yritys halua käyttää omassa tuotekehittelyssään kotimaisia raaka-aineita tuontitarvan sijaan ja tämä tarve johtaa uusien rohdoskasvien viljelyn aloittamiseen.

Uusia kasveja voidaan ottaa viljelyyn myös ympäristöpoliittisista syistä. Ympäristöongelmien vuoksi tiettyjen lajien olemassaolo on vaarantumassa, ja yhä useammasta kasvilajista tulee uhanalaisia. Jos näillä kasveilla on kaupallista kysyntää, siihen vastaamiseksi ei ole muuta vaihtoehtoa kuin aloittaa kyseisten kasvien viljely.

Vuonna 1997 järjestetyn toisen maailmanlaajuisen rohdoskasvikonferenssin päätöslauselmassa kehoitetaan valtioita aloittamaan luonnon rohdoskasvien viljely (Heywood 1998).

## 2.2 Uusien rohdoskasvien hankkimismahdollisuudet

Se, että jostakin uudesta kasvista tulisi uudelle alueelle kaupallisessa mielessä varteenotettava vaihtoehtoinen viljelykasvi, on pitkä prosessi. Uusi kasvi joutuu monien vuosien aikana tarkastusten ja analyysien kohteeksi ja sen viljelykelppoisuus edellyttää potentiaalisten markkinoiden selvittämistä, varman viljelytekniikan luomista, peltoviljelyn ja jatkojalostuksen tuotantoketjun olemassaoloa ja kasvien tuotteistamista.

Kansainvälisessä kirjallisuudessa mainitaan uusien kasvien kotiuttamiselle ja viljelykelppoisuuteksi tekemiselle useita malleja, joiden yhteinen piirre on se, että prosessi on pitkä ja sisältää erilaisia toimenpiteitä (Kupzow 1980, Franz 1986, Mathe 1988, O'Dell et al. 1990). USA:ssa on jo pitkään toiminut uusien viljelykasvien viljelymahdollisuuksiin erikoistunut laitos Indianan osavaltiossa (Indiana New Crops and Plant Products Center, Purdue University).

Erilaisten viljelyynottomallien pääkohdat on koottu yhteen (Galambosi 1994c) ja tätä mallia on käytetty MTT:ssa noin kymmenen vuoden ajan jatkuneissa viljelyynnotkokeissa (Liite 1).

Mallin mukaisesti lisäsybiologisten kokeiden avulla pyrittiin selvittämään kunkin lajin massalisäysmenetelmiä, viljelytekniisissä kokeissa selvitettiin viljelytekniikan peruskysymyksiä ja tuotantokokeiden avulla selvitettiin lajien soveltuvuutta tuotantoon. Eri tyyppisissä kokeissa seurattiin jatkuvasti tautien ja hyönteistuholaisten esiintymistä ja niiden tuhojen vaarallisuusastetta.

Viiden – kuuden vuoden kokeiden jälkeen valmistuivat väliaikaiset viljelyohjeet, joita julkaistiin viljelyoppaissa (Galambosi 1994b, 1995) tai ammattilehdissä.

Julkaistu viljelyohje testataan tämän jälkeen käytännössä yrttiviljelijöiden tiloilla ja toivomme, että saamme viljelijöiltä palautetta viljelymenetelmien käyttökelpoisuudesta ja ehdotuksia niiden parantamiseksi.

## 2.3 Uusien rohdoskasvien viljelyynoton ja kotiuttamisen tutkimus MTT:ssa

Tietylle alueelle sopivien uusien viljelykasvien ja meidän tapauksessamme uusien rohdoskasvien hankkimiselle on kaksi vaihtoehtoa:

1. Sellaisten rohdoskasvien kotiutuminen Suomeen, joiden alkuperäisen kasvupaikan ilmasto-olot ovat samanlaiset kuin Suomessa.
2. Suomen alkuperäisessä kasvillisuudessa esiintyvien luonnon rohdoskasvien vilje-



lyynotto ja viljelytekniikan kehittäminen (viljelykelpoiseksi tekeminen).

Ensimmäinen ratkaisu on nopeampi toteuttaa, koska markkinaselvitysten perusteella voidaan valita sellaisia kasveja, joilla on maailmanmarkkinoilla kysyntää ja joiden viljelystä/tuotannosta on kokemuksia muualla. Kasvien viihtyvyyttä ja menestymistä testataan Suomen oloissa ja sopeutetaan niitä suomalaiseen tuotantokulttuuriin. Tällainen kasvi on esim. punahattu (*Echinacea purpurea*), jonka kotiutumisen taustat vuosit 1982–1995 välillä Suomessa.

Toisen ratkaisun toteuttaminen vie pidemmän ajan, koska viljelytekniikan kehittämiseksi on tehtävä laajoja koesarjoja ja toisaalta luonnonkasvien ominaisuuksien vaihtelevuuden vuoksi on ryhdyttävä kantojen jalostukseen.

MTT:n Ekologisen tuotannon tutkimusasemalla suoritettujen viljelyynoton ja kotiuttamisen kokeet kohdistuivat pääasiassa kahteen kasviryhmään: kylmää kestävien rohdoskasvien kotiuttamiseen ja Suomen luonnossa kasvavien rohdoskasvien viljelytekniikan kehittämiseen.

### 2.3.1 Kylmää kestävien rohdoskasvien kotiuttaminen Suomeen

Viljeltyjen ja luonnosta kerättyjen mauste- ja rohdoskasvien joukosta löytyy kasvilajeja, joiden alkuperäisen kasvupaikan ilmastotilat ovat samanlaiset kuin Suomessa. Tällaisten kylmää kestävien lajien alkuperäiset kasvupaikat ovat yleensä korkealla vuoristossa tai mantereella kylmillä alueilla. Viljelykokeissa mukana olleet, tällaisilta alueilta kotoisin olevat kasvit on lueteltu seuraavassa. Kokeiden yksityiskohtaiset tulokset löytyvät oheisten kirjallisuusviitteiden perusteella.

### Pohjois-Amerikka

Lännen arnikki (*Arnica chamissonis*)  
Punahattu (*Echinacea purpurea*) (Galambosi 1993, Galambosi & Valo 1995, Valo 1995)  
Kaitapäivänhattu (*Echinacea angustifolia*)  
Rohtopäivänhattu (*Echinacea pallida*)  
Yrtti-iiso (anisiiso) (*Agastache foeniculum*)  
Galambosi 1989a, Galambosi et al. 1989, Galambosi & Szebeni-Galambosi 1992, Svoboda et al. 1995)  
Vuoriminttu (*Pycnanthemum pilosum*)

### Siperia

Tuoksuampiaisyrtti (*Dracocephalum moldavica*) (Galambosi 1988a, Holm et al. 1988, Galambosi & Holm 1989, Galambosi et al. 1989)  
Maraljuuri (*Leuzea carthamoides*) (Galambosi & Alanko 1992, Galambosi 1993b, Galambosi et al. 1997)  
Venäjänjuuri (*Acanthopanax senticosus*)  
Sahaliniminttu (*Mentha arvensis* ssp. *sachalinensis*)

### Euraasian korkeat vuoristoalueet (Alpit, Karpaatit)

Etelänarnikki (*Arnica montana*) (Galambosi 1993a, Galambosi et al. 1998)  
Keltakatkero (*Gentiana lutea*) (Galambosi 1993c, 1996a, 1996b)  
Alppihierakka (*Rumex alpinus*)  
Saksankirveli (*Myrrhis odorata*) (Galambosi 1994a)

Näiltä alueilta kotoisin olevat lajit menestyvät yleensä Mikkelin korkeudella, mutta muutamilla lajeilla oli kuitenkin talvehtimisongelmia Suomessa. Lajit, joiden alkuperäinen esiintymisalue on ilmastoltaan lämpimämpi, kärsivät Suomessa talvivaurioita.

Esim. kaikilla muilla Pohjois-Amerikan mantereelta kotoisin olevilla lajeilla paitsi lännen arnikilla esiintyi tietyssä määrin tal-



vehtimisvaurioita. Nämä lajit ovat kotoisin 38–48° N leveysasteelta ja Suomen 61° 44' N, 27° 18' leveysasteella ne eivät aina talvehtineet hyvin.

Siperialaisista lajeista sahalininminttu on kotoisin merellisestä ilmastosta Sahalinin saarelta, eikä se yleensä talvehtinut hyvin Mikkelissä.

Korkealta vuoristosta kotoisin olevat lajit selviytyivät puolestaan Mikkelissä kymmenen vuoden aikana joka talvi ilman vaurioita.

Kotiuttamis- eli akklimatisointikokeissa oli mukana myös muita rohdoskasveja, jotka ovat kotoisin lämpimän ilmaston viljelyvyöhykkeiltä. Näistä kasveista lähes kaikki menestyivät yksivuotisina Suomessa ja niiden vihermassan tuotanto oli lämpimänä kesinä melko hyvä. Useamman vuoden ajan tutkittiin seuraavia lajeja:

maurinmalva (*Malva sylvestris subsp. mauritaniana*), Marokko, alkuperältään monivuotinen

koreaniiso (*Agastache rugosa*), Korea, alkuperältään monivuotinen

veripeippi (*Perilla frutescens*), Korea

kesämaruuna (*Artemisia annua*), Kiina, (Galambosi 1982, Holm et al. 1997)

hurttaminttu (*Marrubium vulgare*), Keski-Eurooppa, (Galambosi et al. 1996).

Keski-Euroopasta kotoisin oleva kaksivuotinen rohtotulikukka (*Verbascum phlomoides*) on talvehtinut erinomaisesti Mikkelin korkeudella joka talvi. Samoin nukula (*Leonurus cardiaca*), joka vanhana luostaripuutarhojen rohdoskasvina on jopa villiintynyt paikoittain Etelä-Suomessa.

### 2.3.2 Suomen luonnossa kasvavien rohdoskasvien viljelytekniikan kehittäminen

Suomen luonnossa kasvavat rohdoskasvilajit ryhmiteltiin rohdoksi käytetyn kasvinosan mukaan.

#### Kukkayrtit

siankärsämö (*Achillea millefolium*) (Galambosi 1989b, Cernaj et al. 1991)

kultapiisku (*Solidago virgaurea*) (Galambosi et al. 1993)

mäkikuisma (*Hypericum perforatum*)

särmäkuisma (*Hypericum maculatum*).

#### Lehtiyrtit

piharatamo (*Plantago major*)

heinäratamo (*Plantago lanceolata*)

tyräruoho (*Herniaria glabra*)

nokkonen (*Urtica dioica*) (Galambosi 1988b, 1988c, 1991, 1994c).

#### Herba-yrtit

kangasajuruoho (*Thymus serpyllum*)

niittyhymala (*Prunella vulgaris*)

keto-orvokki (*Viola tricolor*)

pyöreälehtinen kihokki (*Drosera rotundifolia*) (Repcak et al. 1993, Galambosi et al. 1998, Galambosi & Takkunen 1998)

Pitkälehtinen kihokki (*Drosera anglica*) (Repcak et al. 1993, Galambosi et al. 1998, Galambosi & Takkunen 1998).

#### Juuriyrtit

isotakiainen (*Arctium lappa*)

voikukka (*Taraxacum officinale*).

Luonnon rohdoskasvien ensimmäinen viljelymenetelmä on osoittautunut käyttökelpoiseksi muutamissa tuotantomittakaavan koeviljelyissä ja muutamalla yrtililalla on viljelyssä mm. keto-orvokkia, heinäratamo, kultapiiskua ja mäkikuismaa. Viljelty kasvimateriaali on tietenkin vielä jalostamaton luonnon kanta, mutta sen viljely takaa luontaistuoteyrityksen raaka-aineiden saannin.

Viljelyalueiden pienuuden (0,1–0,5 ha) vuoksi kannattavuuslaskelmia ei vielä pystytty tekemään.

Muutamien lajien viljelyssä on esiintynyt ongelmia, jotka ovat laajemman viljelyn esteenä ja toisaalta vaativat lisätutkimuksia. Esim. piharatamon ja särmäkuisman lehdistä esiintyi runsaasti härmää, joka tekee lehdistä erittäin huonolaatuisia. Kihokille on olemassa viljelytekniikka, mutta kukaan ei viljele sitä, koska luonnon kasvuston keruu on yksinkertaisempaa ja kannattavampaa.

Luonnon rohdoskasvien geneettistä taustaa ja vaikuttavien aineiden pitoisuuksien alueellisia eroja on vielä selvitettävä ennen kasvivaljostuksen aloittamista. Kultapiiskun, kuismien ja voikukan ensimmäiset kantakokoelmat on vuosien 1997–98 aikana perustettu Mikkelissä ja ne tulevat palvelemaan kantavalinnan ja jalostuksen pohjamateriaalina.

### **3 Kotimaisen rohdoskasviraaka-aineen merkitys suomalaiselle luontaistuoteteollisuudelle**

Tässä artikkelissa vertailemme kotimaisen ja ulkomaisen rohdoskasviraaka-aineen käyttöä ja tarkastelemme, mihin kotimaisen raaka-aineen paremmuus perustuu. Tutkimme kotimaisen rohdoksen käytön etuja eri näkökulmista: viljelijän näkökulmasta, varastoinnin kannalta sekä teollisen prosessoinnin eli tuotannon kannalta.

#### **3.1 Viljelyvaihe – viljelijän näkökulma**

Viljelijän näkökulma pitää sisällään kuusi tekijää: puhtaus, siemenet, lannoitteiden käyttö, kontrollointi, tietotaito ja sadonkorjuu.

#### Puhtaus

Yleisesti ottaen kotimaiset rohdoskasvit ovat puhtaampia kuin Keski-Euroopassa viljellyt. Galambosin ja Kumpulaisen (1990) tekemän tutkimuksen mukaan Keski-Euroopassa rohdoskasvien raskasmetallijäämät ovat ainakin kolminkertaisia Suomeen verrattuna ja jopa viisitoistakertaisia raskasmetallijäämiä on todettu.

Toinen tärkeä seikka rohdoskasvien puhtaudessa on viljelyn aikana käytettyjen torjunta-aineiden (pestisidit) ja rikkakasvihävitteiden (herbisidit) määrä sekä niiden mahdolliset jäämät sadossa. Päämääränä on, että rohdokset eivät sisältäisi lainkaan kyseisiä aineita. Kotimaisessa rohdosviljelyssä on helpompi valvoa, ettei kyseisiä aineita käytetä. Käytännössä pestisidit ja herbisidit voidaan välttää käyttämällä luonnonmukaisia viljelymenetelmiä.

#### Siemenet

Viljelyssä käytettävien lajien/lajikkeiden siementen sopivuus Suomen luontoon sekä ilmastonalaan tulee selvittää. Myös siementen itämiskyky Suomen maaperässä on otettava huomioon. Valinnan kautta tulee suosia rohdoskasvia, joka sisältää suurimman mahdollisen määrän aktiivisesti vaikuttavaa komponenttia.

#### Lannoitteiden käyttö

Kotimaisessa rohdosviljelyssä voimme olla varmoja siitä, että lannoitteiden käytössä on noudatettu tiukkoja rohdoskasviraaka-aineille asetettuja rajoja. Luonnonmukaisessa viljelyssä sallittuja lannoitteita on useita, esim. kananlantaa tai kompostoitua lehmälantaa. Myöskin merileväuutetta voidaan tietyssä määrin käyttää. Kemiallisten lannoitteiden käyttö ei kuitenkaan ole sallittua viljelyvaiheessa.

## Kontrollointi

Kotimaisen rohdoskasviviljelyn yksi tärkeimmistä eduista ulkomaiseen verrattuna on tehokas ja luotettava valvonta, joka kattaa kaikki viljelyn eri vaiheet. Tällainen kontrollointi ja siitä saatu informaatio on tärkeää rohdoskasvien prosessoinnista vastaavalle tuotantolaitokselle, jotta tämä voisi säilyttää asemansa luotettavana ja laadunkaavana rohdosvalmisteiden valmistajana.

## Tietotaito

Rohdoskasvien viljelyyn tarvitaan vankkaa kokemusta ja tietotaitoa. Tieteellisiin tutkimuksiin pohjautuvaa informaatiota on käytetty hyväksi Suomessa rohdoskasviraaka-aineiden viljelyssä. Tutkimuksista saatu hyöty ja käytännön osaaminen ovat mahdollistaneet menestyksellisen rohdoskasviviljelyn Suomessa.

## Sadonkorjuu

Kotimaisen rohdoskasvin sadonkorjuun valvonta on helppo järjestää niin paikallisella kuin kansallisellakin tasolla. Valvonnan tarkoituksena on, että vain sellaiset rohdokset, jotka täyttävät kaikki niille asetetut standardit, korjataan talteen. Sadonkorjuun jälkeen rohdoskasvit tulee toimittaa jatkokäsittelyyn mahdollisimman nopeasti. Käytännössä tämä tapahtuu jollakin kolmesta seuraavasta menetelmästä:

- tuoreen rohdoksen uuttaminen tai jokin menetelmä
- pakastaminen
- kuivaus.

## **3.2 Varastointivaihe**

Useassa tapauksessa rohdoskasveja pitää varastoida ennen niiden käyttöä tuotantovaiheessa. Varastoinnin ja sitä edeltävän

prosessoinnin tulee tapahtua nopeasti sadonkorjuun jälkeen. Rohdosmateriaali täytyy joko pakastaa tai kuivata muutaman tunnin sisällä sadonkorjuusta, ellei sitä käytetä välittömästi rohdosvalmisteen tuotannossa.

## Pakastaminen

Pakastamisessa tulee ottaa huomioon seuraavat asiat:

- lämpötilan on oltava tarpeeksi alhainen
- pakastaminen on tehtävä auringonvalolta suojassa
- pakastamisen aikana ei saa tulla sähkökatkoksia (varavirtalähde tarvitaan)
- on vältettävä pakastustilan oven avauksia
- rohdokset on sijoitettava hygieenisiin pakkauksiin ja kuormalavoille
- varaston kierrätyksen on oltava suhteellisen nopeaa (pakastetuillakin rohdoskasveilla on rajallinen aika, jolloin ne ovat laadun kannalta parhaimmillaan).

## Kuivaus

Rohdosten tulee olla tarpeeksi kuivia välttyäkseen homeilta. Rohdoskasvit tai niiden osat eivät saa olla kuivausprosessin aikana liian tiiviisti, jotta saavutettaisiin tyydyttävä lopputulos. Kosteuden poistamiseksi on huolehdittava myös riittävästä ilmanvaihdosta. Kuivauksen ja rohdosten varastoinnin olisi tapahduttava auringonvalolta suojassa. Varastoinnin aikana rohdosta sisältävät pakkaukset on pakattava niin tiiviisti ja järjestelmällisesti, ettei mikään eläin (erityisesti hiiri tai rotta) tai lintu pääse pakkausten väliin. Varastotilan on oltava pölytön ja eri rohdoskasvien pitää olla erillään toisistaan. Vain yhtä rohdosta käsitellään kerrallaan, jotta välttyttäisiin sekaannuksilta ja mahdollisilta saastumisilta (kontaminaatiot).

## Rohdoskasvien siirto tuotantoon

Kuljetusten aikana mahdollisesti esiintyvät ongelmat voidaan parhaiten välttää, kun varastotilat sijaitsevat tuotantolaitoksen lähetytyillä. Jos rohdokset on kuljetettava kauempaa, on kuljetuksessa huomioitava ja varmistettava sekä pakastettujen että kuivattujen rohdosten vaatimat asianmukaiset kuljetusolosuhteet.

### **3.3 Tuotantovaihe – valmistajan näkemys**

Yleisesti ottaen prosessoidut luontaistuotteet voidaan jakaa seuraaviin luokkiin:

- luontaiselintarvikkeet (jalostusaste on alhainen ja niitä on prosessoitu vain vähän, esim. kuivatut hedelmät, pakatut leseet ja mehut)
- erityisvalmisteet (tabletit, kapselit, uutteen ja mikstuurat)
- rohdosta sisältävät purukumit
- luontaiskosmetiikka
- muut luontaistuotteet (esim. puhdistusaineet, ekosaippuat, vedensuodattimet ja erityisalusasut)

Kaikissa mainituissa luokissa käytetään rohdoskasveja ja luonnollisesti ensiluokkaisella raaka-aineella on keskeinen merkitys lopullisen tuotteen laadussa.

## Rohdoskasvien tarkastaminen (karanteenivaihe)

Ennen rohdoskasvien jalostusta rohdosvalmisteeiksi kaikki raaka-aineet tutkitaan riippumattomassa laboratoriossa. Tällöin rohdoskasveista analysoidaan aktiiviainemäärä, mikrobiologinen puhtaus sekä mahdolliset vieraat yhdisteet. Analyysi tehdään, jotta voitaisiin varmistua siitä, etteivät kasvit sisällä epäpuhtauksia.

Jos rohdoskasvi täyttää kaikki sille ase-

tetut vaatimukset, sitä voidaan käyttää lopullisen valmisteen raaka-aineena. On hyvin tärkeää, että laadunvarmistus on kaikin tavoin riippumaton sekä tuotannosta että markkinoinnista. Näin voidaan taata sekä laadunvarmistuksen luotettavuus että lopullisen tuotteen laatu.

Vasta useiden viljelyn, varastoinnin ja tuotannon alkuvaiheen aikana tehtävien tarkastusten ja laadunvarmistusten jälkeen päästään varsinaiseen rohdosvalmisteen tuotantovaiheeseen. Tuotantovaiheessa rohdoskasviraaka-aine prosessoidaan tableteiksi, kapseleiksi, erilaisiksi uutteiksi tai rohdosta sisältäviksi purukumeiksi. Tuotannossa noudatetaan aina Hyvän tuotantomenetelmän sääntöjä, GMP (Good Manufacturing Practice) (Franz 1989). Tuotannon jälkeen ennen valmisteiden pakkausta ne tulee välivarastoida, jotta voitaisiin varmistua siitä, että erityisvalmisteet täyttävät kaikki asetetut laatuvaatimukset. Tarkastusten jälkeen laadunvarmistus antaa hyväksytyille tuotteille luvan edetä pakkausvaiheeseen. Pakkausvaiheen jälkeen lopullinen valmis tuote tarkastetaan vielä kerran ja vasta sitten se voidaan lähettää niin kotimaisille kuin ulkomaisillekin asiakkaille.

### **3.4 Yhteenveto**

GMP-standardeja noudattavalle yritykselle on tärkeää, että koko laadunvarmistusketju siemenistä lopulliseen rohdosvalmisteeeseen saakka toimii aukottomasti ja luotettavasti. Koko edellä mainittu prosessi on arkipäivää lääketehtaille, mutta myös muille ketjun varrella oleville yrityksille se luo luotettavan pohjan. Tässä artikkelissa olleet vaiheet esittelevät monia eri näkökohtia, jotka kaikki suosivat kotimaisen rohdoskasviraaka-aineen käyttöä ja luovat pohjaa kotimaiselle rohdoskasviviljelylle sekä rohdostuotannolle huolimatta Suomen suhteellisen korkeista viljelykustannuksista.

## 4 Aineisto ja menetelmät

### 4.1 Rohdoskasvien valinta

Tutkitut rohdoskasvit valittiin tilaajan tuotekehittelyntarpeiden perusteella. Rohdotpäivänhattu (*Echinacea pallida*) ja kaitapäivänhattu (*Echinacea angustifolia*) ovat Hankintatukku Oy:n tärkeimpiä viljeltyjä rohdoskasvilajeja ja ne ovat punahatun (*Echinacea purpurea*) sukulaislajeja. Näiden lajien viljelymahdollisuuksista Suomen oloissa haluttiin saada tietoja. Myös tilaajan tuotekehittelytarve perustui perillan (*Perilla frutescens*) ja keto-orvokin (*Viola tricolor*) viljelytutkimukseen.

Kesämarunan (*Artemisia annua*) ja maraljuuren (*Leuzea carthamoides*) valinta perustui kansainvälisiin rohdoskasvien tutkimustuloksiin. Molempia lajeja on tutkittu laajasti eri puolilla maailmaa. Myös sahalininmintun (*Mentha arvensis ssp. sachalinensis*) häihtävän öljyn mentolipitoisuus oli korkea ja mentoli oli kiinnostava raaka-aine luontaistuotteiden valmistukseen.

Rohtotulikukka (*Verbascum phlomoides*), hurtanminttu (*Marrubium vulgare*) ja nukula (*Leunorus cardiaca*) ovat Suomessa vanhoja luostaripuutarhoissa viljeltyjä rohdoskasveja, joiden vaikutukset uudet kasvilääkintätutkimukset ovat vahvistaneet. Näiden kasvien kotimainen raaka-aineen tuotanto voi antaa hyvän pohjan uusien tuotteiden valmistamiselle.

Tutkituista rohdoskasveista kuuluvat lääkeluetteloon rohto- ja kaitapäivänhattu, maraljuuri ja nukula.

### 4.2 Lisäsmateriaalin alkuperä

Rohdoskasvien lisäsmateriaaleja (siemeniä tai rönsyjä) hankittiin eri paikoista. Kokeissa viljeltyjen kasvien siementen alkuperä:

Rohtotulikukka:

Unkari, Budapestin Puutarhayliopisto ja kasvitieteelliset puutarhat.

Keto-orvokki:

Itävallan geenipankki ja kaupalliset firmat.

Hurtanminttu:

kasvitieteelliset puutarhat (yhteensä 20 kantaa).

Nukula:

Unkarin Rohdoskasvi-instituutti ja kasvitieteelliset puutarhat (yhteensä 20 kantaa).

Rohto- ja kaitapäivänhattu:

Kanada, Richters-siemenfirma ja kasvitieteelliset puutarhat.

Kesämaruna:

kasvin tutkijat USA:ssa ja Tasmaniassa sekä kasvitieteelliset puutarhat (Italia, Unkari, Ranska).

Perilla (veripeippi):

Kanada, Richters-siemenfirma ja kasvitieteelliset puutarhat.

Sahalininminttu:

Unkarin Rohdoskasvi-instituutti.

Maraljuuri:

Unkari, kaupallinen siemenfirma.

### 4.3 Viljelykokeiden perustaminen

Viljelykokeita suoritettiin Maatalouden tutkimuskeskuksen egologisen tuotannon vuosina 1993–1996. 61° 44' N, 27° 18' E. Viljelykokeissa haluttiin saada tietoja eri viljelymenetelmien vaikutuksesta lajien saatoon ja sadon latuun. Viljelykokeissa ruutujen koko oli 1–10 m<sup>2</sup> ja kerranteita oli kolme tai neljä. Tuotantomittakaavan kokeissa ruutujen koko oli 50–300 m<sup>2</sup>.

Kasveja viljeltiin taimikasvatuksella, paitsi keto-orvokki, jota lisättiin myös suorakylvöstä ja sahalininminttu, joka istutettiin rönsyistä.

### 4.3.1 Taimikasvatus ja istutus

Taimet kasvatettiin 70 m<sup>2</sup> muovihuoneessa. Siemenet kylvettiin huhtikuun lopussa – toukokuun alussa, 5 x 5 cm kokosiin Plan-tek-64 -potteihin, 2–6 siementä/potti.

Viiden – seitsemän viikon taimikasvatuksen jälkeen taimet istutettiin tasamaalla, perunaharjussa tai mustassa muovissa erilaisiin viljelykokeisiin.

Tasamaalla, pieni- ja keskikokoisilla lajeilla riviväli oli 40–50 cm ja taimiväli 25–50 cm. Isokokoisilla kasveilla, kuten nukulalla, rohtotulikukalla ja kesämarunalla istutusvälit olivat suuremmat: 120 x 60, 150 x 80 tai 100 x 80 cm. Perunaharjussa istutettiin 3–6 tainta/harjometri, harjujen väli oli 80 cm. Mustassa muovissa istutettiin yleisesti 4–9 tainta/muovimetri. Muovipenkien leveys oli 90 cm.

### 4.3.2 Suorakylvö

Keto-orvokin siemenet kylvettiin perunaharjuun kylvökepillä ja tasamaalla tarkkuuskylvökoneella. Kylvösiemenmäärä oli tasamaalla 2–4 g/m<sup>2</sup>, riviväli 25–40 cm. Mustan muovipenkin reikiin kylvettiin keto-orvokin siemeniä käsin, 4–8 siementä/reikä. Perunaharjussa kylvettiin 1 tai 2 riviä/harju ja siemenmäärä oli 2–4 g/m. Sahalininminttua lisättiin rönsyistä, jotka istutettiin 10 cm syvään vakoon, riviväli 120–150 cm.

### 4.3.3 Maaperä ja lannoitus

Viljelykokeita oli tutkimusaseman eri lohkoilla, pääasiassa hietamoreenilla ja karkealla hietamaalla, joiden pH oli 5,8–6,5.

Tilaaajan toivomuksesta viljelykokeissa käytettiin yleensä luonnonmukaisia lannoitteita, paitsi niissä kokeissa, joissa haluttiin saada tietoa eri lajien lannoite-, erityi-

sesti typpivaatimuksesta.

Peruslannoitus oli yleensä kompostia (2–5 kg/m<sup>2</sup>) ja lisälannoitus oli Biolan-karjanlantaa, jota käytettiin 2 kg/m<sup>2</sup>. Mustan muovipenkin reikiin laitettiin ennen istutusta Biolan lannoitetta 2 dl/reikä.

## 4.4 Havainnot ja mittaukset

Eri viljelymenetelmien vaikutusta kasvien kasvuun ja sadontuottokykyyn arvioitiin kolmella tai neljällä muuttujalla. Viljelykokeissa mitattiin kasvien korkeus (cm), tuorepaino (g/potti), korjatun sadon kuiva-ainepitoisuus (%) ja kuivatun sadon lehti/varsi -suhde (%). Edellä mainittujen muuttujien perusteella laskettiin tuoresadon, kokonaisen kuivasadon ja varretoman leh-tisadon määrä.

Monivuotisten lajien talvehtimista arvioidiin seuraavan kesäkuun 15. päivään asti.

Muutamista kasveista määritettiin vaikuttavat aineet esim. hurttamintun marubiinipitoisuus määritettiin Unkarissa, Szent-Györgyi Albert Medical University, Szeged. Kesämarunan haihtuvan öljyn määrä ja koostumus tutkittiin Suomessa, Helsingin yliopiston farmasian laitoksella, sahalininmintun öljypitoisuus Unkarin Rohdoskasvi-instituutissa sekä perillan haihtuvan öljyn pitoisuus ja koostumus Skotlannissa, The Scottish Agricultural College laboratoriossa.

Korjattu sadon raskasmetallipitoisuus analysoitiin MTT:n luonnonvarojen tutkimusyksikön laboratoriossa Jokioisissa.

## 4.5 Koevuosien sää

Koevuosien sääolosuhteet eivät poikenneet merkittävästi 30 vuoden keskiarvoista (Liite 2), joten mitkään erikoisolosuhteet eivät vaikuttaneet uusien kasvien menestymiseen.

# 5 Tulokset

## 5.1 Yksivuotiset rohdoskasvit

### 5.1.1 Rohtotulikukka

(*Verbascum phlomoides*)

Rohtotulikukka on Suomen luonnossa kasvavan ukontulikukan (*Verbascum thapsiforme*) keskieuropalainen sukulainen, joka kasvaa hyvin Suomessa. Rohdokseksi käytetään enimmäkseen tulikukkalajien kuivattuja terälehtiä, joiden koko on rohtotulikukassa moninkertainen muihin lajeihin verrattuna (Taulukko 1). Joskus lehtiäkin käytetään rohdoksena.

#### Sisältö, vaikutus ja käyttö

Rohdoksi käytetään täysin kehittyneitä kukkia. Kukat sisältävät 3–8 % limaa, joka sisältää galaktoosia, arabinoosia, glykoosia, ksiloosia, saponiineja, flavonoideja sekä ksantofylli- ja flavonoidityyppejä väriaineita (hesperidiini, verbaskosidi).

Ukontulikukan terälehtiä käytettiin Euroopassa monien vuosisatojen ajan limaa ja yskää irrottavana ja tulehtuneita limakalvoja parantavana lääkkeenä. Unkarilaisessa rohdoskirjassa on 17 yskän hoitoon ehdotettua teesekeitusta, jossa 11:ssä on ukontulikukan kukkia mukana (Rapoti & Romvary 1980).

Osvath et al. (1982) kirjallisuuskatsauksessa on tarkasteltu 24 julkaisua, joissa tutkimustulokset ja yhteenvedot mukaan lukien kukkien kansanomaiset käyttötavat ja kukissa olevien aineiden lääketieteellisesti todistetut vaikutukset ovat samanlaisia.

Rohdosvaikutus johtuu kukissa olevien vaikuttavien aineiden yhteisistä toiminnoista, ei yksittäisistä komponenteista.

#### Lajike

Rohtotulikukasta tunnetaan kaksi muotoa: lajin varsinainen, kaksivuotinen muoto sekä uusi, yksivuotinen unkarilainen jaloste. Viljelyyn suositellaan kaksivuotista muotoa, koska sen kukinnan pituus ja siten satoisuus on parempi. Yksivuotisen muodon kukinta ja kukkasadon keruu-aika on Suomessa lyhyt ja alkaa vasta elokuussa.

#### Elämäntaari

Rohtotulikukka kasvattaa istutusvuonna isoja lehtiruusukkeita. Lehtien pituus voi olla jopa 50 cm. Toisena vuonna kasvi kasvattaa 1,5–2 m korkeat kukkavarret. Kukinta ja kukkien keruu alkaa heinäkuun alussa ja jatkuu lokakuun loppuun saakka. Toisen kasvukauden jälkeen kasvit kuolevat.

**Taulukko 1.** Eri tulikukkalajien kukkien ominaisuudet vuonna 1995.

Laji	Kukkien läpimitta cm	Kukkien tuorepaino g/10 kukkia	Kukkien g/kukka	Kukkien kuiva-aine pit.%
1. Tummatulikukka ( <i>V. nigrum</i> )	1,65	0,20	0,020	12
2. Purppuratulikukka ( <i>V. phoenicum</i> )	2,15	0,62	0,062	11
3. Jättitulikukka ( <i>V. olympicum</i> )	2,25	0,62	0,062	13
4. Ukontulikukka ( <i>V. thapsus</i> )	2,00	0,79	0,079	10
5. Rohtotulikukka ( <i>V. phlomoides</i> ) 2-vuotinen	4,95	5,31	0,531	9,5
6. Rohtotulikukka ( <i>V. phlomoides</i> ) 1-vuotinen	4,90	6,12	0,612	9
Keskiarvo	2,98	1,18	0,228	10,8



## Lämpötila

Rohtotulikukka viihtyy hyvin Mikkelin korkeudella ja se on talvehtinut joka talvi ongelmitta.

## Maa

Rohtotulikukka viihtyy hyvin moreeni- tai karkeassa hietamaassa. Viljelyyn suositellaan puutarhakasveille esim. porkkanalle tai perunalle sopivaa maata.

## Lannoitus

Suosittelaa ravinteikasta maata. Ennen istutusta annetaan kompostia 2–4 kg/m<sup>2</sup>. Myös toisen vuoden keväällä ensimmäisen harauksen yhteydessä annetaan kompostia 2 kg/m<sup>2</sup>.

## Lisäys

Lisätään siemenistä, taimikasvatus. Kylvä huhtikuun lopussa tai toukokuun alussa. Taimikasvatusaika on 4–5 viikkoa. Pienikokoisista siemenistä kylvetään 4–5 siementä/potti. Jos kylvä on liian tiheä itämisen jälkeen, taimet harvennetaan niin, että potteihin jää 2–3 kasvia.

## Viljely

Suuren koon ja poimintamukavuuden vuoksi istutetaan leveisiin riveihin. Tasaamalla riviväli on 120–150 cm ja taimiväli 60–80 cm. Mustassa muovissa istutetaan 2–4 kasvia/m<sup>2</sup>.

## Hoito

Rikkaruohojen haraus tarpeen mukaan. Suuret lehtiruusukkeet peittävät maata hyvin. Toisen vuoden liian rehevän kasvun aikana kukkavarret voivat kaatuilla. Kukka-

varsia voidaan tukea kepeillä ja tarpeen vaatiessa kiinnittää varret niihin.

Maayökkösten toukat tai etanat voivat syödä lehtiä. Jos niitä on paljon, ruiskutus on tarpeen. Korjuun jälkeen syksyllä tai seuraavana keväänä koko kasvi poistetaan.

## Korjuu

Kukat kerätään joka päivä tai joka toinen päivä avautumisrytmin mukaan. Kukat kerätään ämpäriin tai koriin iltapäivällä, kuivalla säällä. Vain keltaiset terälehdet kerätään, vihreitä alalehtiä ei saa kerätä. Kukki- en keruunopeus on keskimäärin 1 kg tuoreita kukkia/tunti.

Kerätyt kukat kuivataan 40 °C:ssa, kuivatusaika on määrästä riippuen n. 8–14 tuntia. Kymmenestä tuorekilosta saadaan yksi kilo kuivaa. Kuivattuja kukkia säilytetään ilmatiiviissä muovipussissa kostumisen estämiseksi ja varastoidaan mustassa jätesäkinissä kirkkaan keltaisen värin säilyttämiseksi.

## Satotaso

Satomäärää on vaikea arvioida, koska se riippuu istutustiheydestä, kukkavarsien määrästä ja korjuukertojen määrästä. Aarilta voidaan odottaa 5–15 kg kukkia kuivattuna.

### **5.1.2 Keto-orvokki (*Viola tricolor*)**

Keto-orvokki on yksivuotinen, Suomen luonnossa kasvava rohdoskasvi, josta koko maanpäällinen osa käytetään rohdoksi.

## Sisältö, vaikutus ja käyttö

Rohdoksi käytetään kaikkia maan pinnalla olevia osia. Kasvi sisältää saponiineja, flavonoideja, salisyylihappojohdannaisia, limaa ja parkkiaineita. Kasvin vaikutus on ulostava, kuumetta alentava ja hieneritystä lisää-

vä. Keto-orvokkia on käytetty pääasiassa yskää irrottavana rohdoksena, mutta myös hengitysteiden tulehduksiin ja ulkoisesti lasten ihottumiin ja reumaattiseen kuumeeeseen. (Huovinen & Kanerva 1982).

### Lajike

Varsinaista jalostettua lajiketta ei ole olemassa, mutta Itävallan geenipankista saatiin sinisiä ja keltaisia muotoja. Keto-orvokki risteytyy helposti pelto-orvokin kanssa ja siemenerästä tulee pienemmät kukinnot.

### Lämpötila

Keto-orvokki menestyy viileässä ilmastossa. Kuivat jaksot hidastavat siementen itävyyttä ja kasvua. Kuivien ja hyvin lämpimien jaksojen aikana on huolehdittava kastelusta (erityisesti mustamuoviviljelyssä). Elo-syyskuussa, kun on viileämpää, kasvu on voimakkaampaa ja toinen korjuu on aina ensimmäistä suurempi.

### Maa

Keto-orvokki menestyy hyvin Mikkelin korkeudella. Päinvastoin kuin muille yrtilkasveille, jotka vaativat yleensä lämpöä, keto-orvokille valitaan alavammat, kosteammat maalohkot, jotta kasveja ei tarvitsisi kastella. Lohkoja, joissa on paljon pelto-orvokkia, ei käytetä.

### Lannoitus

Kasvi suosii hedelmällistä, runsasravinteista maata. Ennen mustanmuovien levitystä kompostia annettiin 30 t/ha. Kokeessa hyödynnettiin käytettyjä mustamuovirivejä ja ennen taimien istutusta annettiin kompostoitua Biolan-karjanlantaa 1–2 dl/reikä. Ensimmäisen korjuun jälkeen oli nopeavai-kutteinen lannoitus tarpeen.

Tavanomaisissa viljelykokeissa käytet-

tiin NPK (80–56–144 kg/ha) ja kesäkuun lopussa annettiin 30–50 kg/ha typpilannoitetta.

### Lisäys

Lisätään siemenistä. Siemenet ovat tumman ruskeita ja keltaisia. Tummanruskeat siemenet itävät paremmin kuin keltaiset. Keto-orvokkia voidaan kasvattaa suorakylvöllä tai istuttamalla taimia. Taimikasvatusta kuitenkin suositellaan, koska istutetuista kasveista saatiin aina kaksi satoa. Suorakylvöllä ei aina saada kahta satoa sääoloista johtuen.

Suorakylvö voidaan tehdä käsin, kylvökepillä, Earthway- tai Nibex-kylvökoneella. Kylvösiemenmäärä on 2–4 g/m<sup>2</sup>. Jos ruskeita siemeniä on enemmän, määrä voi olla pienempi.

Taimikasvatuksessa pottikoko on Plantek-64, paperipotti ja myös avojuuristen taimien kasvatusta on mahdollista, jolloin laatikkoon kylvetään siemeniä 5–7 cm:n rivivälein. Taimikasvatusaika on 4–5 viikkoa. Taimien ei tarvitse olla korkeita, tärkeämpää on hyvin kehittynyt juuristo. Siemenet kylvetään toukokuun alussa, istutus kesäkuun alussa.

### Viljely tasamaalla

Riviväli tasamaalla 25–40 cm, jotta riviväliharaus onnistuisi. Kylvösyvyys 1–2 cm. Kylvö voi olla syys-lokakuussa tai keväällä mahdollisimman varhain. Kylvön jälkeen kevyt jyräys.

Taimikasvatuksessa istutustiheys 40–50 x 25–30 cm. Rivivälit harataan käsin tai koneella.

### Viljely perunaharjussa

Suorakylvössä yksi tai vierekkäin kaksi riviä/harju. Tiheä kasvusto on sadolle ja rikkaruohotorjunnalle eduksi. Syyskylvö syys-lokakuussa. Siemenistä osa voi itää jo

syksyllä ja talvehtii taimivaiheessa. Routa nostaa siemeniä, joten keväällä ne painetaan takaisin maahan.

Kevätkylvö toukokuun alussa. Itäminen kestää 2–3 viikkoa. Rivivälissä olevat rikkaruohot harataan traktorivetoisella perunaharjukoneella. Kun taimet ovat 5–6 cm korkeita, rivit käydään läpi käsiharalla tai kitketään käsin.

Taimen istutustiheys on 3–5 tainta/harjometri. Istutusaika toukokuun lopussa, kesäkuun alussa.

### Viljely mustassa muovissa

Reikien tiheys 6–9 kpl/m<sup>2</sup>. Käytetty, vanha muovi sopii hyvin orvokin viljelyyn. Suorakylvössä 10–15 siementä/reikä. Helppo kylvää esim. suolasirottimella. Kylvöaika mahdollisimman varhain. Kylvön jälkeen tiivistys. Taimen istutus toukokuun lopussa tai kesäkuun alussa. Taimikasvatuksesta rivivälit hoidetaan tilan mahdollisuuksien mukaisesti, esim. heinäkate, nurmi, haraus.

### Kasvinsuojelu

Neljän vuoden aikana ei havaittu mitään tauteja tai tuholaisia.

### Korjuu

Täydessä kukassa. Ensimmäinen korjuu on heinäkuun lopussa tai elokuun alussa. Toinen korjuu syys-lokakuun vaihteessa. Leikkauskorkeus 4–5 cm niin, että kasvi voi uusiutua. Taimikasvatuksen saaneilla toinen sato on yleensä suurempi kuin ensimmäinen. Kasvien korkeus on korjuuaikana 30–45 cm. Sateisessa säässä kasvit voivat kaatuilla, varsinkin harjussa. Korjuu onnistuu hyvin Haldrup-niittokoneella.

### Kuivatus

Tuore keto-orvokki kuivuu melko hitaasti. Silppuaminen nopeuttaa kuivumista. Kokonaiset kasvit kuivuvat 33 tunnissa, silputut kasvit 21 tunnissa 40 °C:ssa. Matalasta koosta johtuen, orvokki likaantuu helposti, joten mustasta muovista saadaan puhtaampi sato kuin harjusta.

### Siementen kypsyminen

Keto-orvokki kukkii jatkuvasti ja tuottaa myös siemeniä jatkuvasti. Jo ensimmäisessä korjuussa tulee siemenkotia, joista kuivatuksen aikana varisee enimmäkseen keltaisia siemeniä. Siemeniä kertyy enemmän toisessa korjuussa. Siemeniä voidaan ottaa talteen, mutta on todennäköistä, että ne ovat risteytyneet pelto-orvokin kanssa.

### Satotaso

Koevuosien aikana mitatut tuore- ja kuivasadot 100 m<sup>2</sup>:lle laskettuna on esitetty taulukossa 2. Suorakylvössä satomäärät olivat vaihtelevampia kuin istutuksessa. Keskimääräinen tuoresato oli suorakylvöstä 130–300 kg/100 m<sup>2</sup> ja kuivasato 18–37 kg/100 m<sup>2</sup>. Taimien istutuksesta tuoresato oli kahdesta korjuusta johtuen korkeampi 246–300 kg/100 m<sup>2</sup> ja kuivasato oli 32–42 kg/100 m<sup>2</sup>.

### **5.1.3 Veripeippi (*Perilla frutescens*)**

Perilla tai veripeippi on yksivuotinen, lämpöä vaativa ja hallanarka rohdoskasvi. Alkuperämaa on Korea, Kiina tai Japani, missä perillaa viljellään kaupallisesti tuhansien hehtaarien alalla. Suomi on ensimmäinen maa Euroopassa, jossa perillaa viljellään kaupallisesti rohdosten raaka-aineeksi.

**Taulukko 2.** Keto-orvokin satotuloksia Mikkelissä vuosina 1993–96 sekä istutettuna että suorakylvönä.

Viljelypaikka	Vuosi	Korjuukertoja	Taimikasvatus		
			Tiheys kpl/m <sup>2</sup>	Sato kg/100 m <sup>2</sup>	
				Tuore	Kuiva
Tasamaa	1993	2	6	240	31
	1994	2	6	120-230	17-33
	1995	2	6	480-580	60-70
Mustamuovi	1994	2	4	200	28
		2	6	215	31
		2	9	315	43
	1995	2	4	281	43
		2	6	363	56
		2	9	442	67
		1996*	2	9	234
Perunaharju	1996*	2	3-6	140-190	18-25
Keskiarvo				246-300	32-42
Suorakylvö					
Tasamaa	1993	1		260	33
	1994	2		230-340	22-41
	1995	1		126	19
Mustamuovi	1994	1	4	33	8
		1	6	65	15
		1	9	123	24
	1995	1	4	143	19
		1	6	221	29
		1	9	219	29
		1996*	1	9	129
Perunaharju	1996*	1		83	12
		1		64	7
Keskiarvo				130-300	18-37

\* = tuotantomittakaavaisista ruuduista koneella korjattuna

### Sisältö, vaikutus ja käyttö

Tuoreet lehdet käytetään Kaukoidässä (Korea, Japan, Kiina) salaattina, erityisesti kalaruuan kanssa. Siemenistä puristetaan ruokaöljyä. Rohdokseksi käytetään kuivattua maanpäällistä osaa allergisten oireiden lievittämiseksi (Yu et al. 1997).

### Laji

Perilla on hyvin vaihteleva laji. Siitä tunnetaan puna- ja vihreälehtisiä muotoja ja molemmista muodoista on olemassa sekä sileä-että kurttlehtisiä muotoja. Kurttlehtinen muoto, kähäräveripeippi, tunnetaan myös nimellä Nankinensis-kanta (*Perilla frutescens*

**Taulukko 3.** Vihreän, sileälehtisen perillan satotuloksia vuosina 1993–96 Mikkelissä.

Viljelypaikka	Vuosi	Tiheys kpl/m <sup>2</sup>	Sato kg/100 m <sup>2</sup>	
			Tuore	Kuiva
Tasamaa	1993	4	210-260	37-47
	1994	4	140-370	24-62
	1995	4	269-393	38-58
	1996	4	248	40
		5	150-180	28-34
Mustamuovi	1994	4	370	49
		6	410	58
		9	500	68
	1995*	9	230-260	37-48
	1995	4	218-327	26-44
		6	267-284	38-43
		9	314-425	39-45
	1996*	9	190-250	36-47
	Perunaharju	1996	3	185
5			215	31
Keskiarvo	koeruuduissa		224-320	27-47
			210-255*	36-47*

\*= tuotantomittakaavaisista ruuduista koneella korjattuna

*var. Crispa*) (Alanko 1990). Satoisuuden ja haihtuvan öljyn pitoisuuden osalta paras on vihreä, sileälehtinen muoto.

#### Maa, lämpötila

Veripeippi kasvoi hyvin maassa, jonka pH oli 5,8–6,5. Kasvia viljellään nopeasti lämpenevillä, kuohkeilla mailla, jotka ovat suojassa kevät- tai syyshalloilta. Mikkelissä parhaat satotulokset saatiin vuonna 1994, jolloin kesäkuun lämpösumma oli korkein (1248 °C) ja huonoin satovuosi oli vuonna 1995, jolloin lämpösumma oli alhainen (1073 °C).

#### Lannoitus

Perilla vaatii keskimääräistä tai vahvaa lannoitusta. Koreassa käytetään NPK (100–150–80 kg/ha) lannoitusta. Mikkelissä annettiin lisälannoituksena 100 ja 200 kg/ha typpeä, mutta sillä ei ollut vaikutusta sadon määrään. Ennen mustan muovin levitystä annettiin peruslannoituksena kompostia 3–4 kg/m<sup>2</sup>. Käytetyn, tyhjän muovin reikään laitettiin keväällä ennen perillan istutusta kompostoitua Biolan-karjanlantaa 2 dl/reikä. Jos kevät on viileä, 3–4 viikkoa istutuksen jälkeen voidaan antaa nopeavai- kuteista typpilannoitusta, esim. lantavesikasteluna.

## Lisäys

Suomessa vain taimikasvatuksena. Suorakylvöstä sato on huomattavasti pienempi.

## Taimikasvatus

Taimikasvatus tapahtuu kasvihuoneissa. Kylvö huhtikuun lopussa tai toukokuun alussa. Pottikoko on vähintään 5 x 5 cm (Plantek-64) tai suurempi. Kylvetään 3–4 siementä/potti. Taimikasvatusaika 4–6 viikkoa. Istutus keväthallojen mentyä. Perillan kaupasta saatavat siemenet voivat itää huonosti ja ennen kylvöä on tarkastettava erän itävyys.

## Avomaan viljely

Perillaa voidaan viljellä tasamaalla, mustassa muovissa tai harjussa. Suositellaan mustaa muovia lämmön, korkeamman sadon, vähäisemmän käsityötarpeen ja mikrobiologisen saastumisen välttämiseksi.

## Viljely tasamaalla

Istutustiheys 50 x 50 cm tai 60 x 40 cm, jolloin 100 m<sup>2</sup>:lle istutetaan 400–500 tainta. Lisäksi kasvatetaan mahdolliseen paikkaoksen ylimääräisiä taimia noin 5 %:n verran. Kolean sään tai hyönteisten takia paikkaus voi olla tarpeen. Tiheämmissä kasvustoissa varsien osuus nousee. Tiheyttä voi muuttaa koneellisen rikkaruohontorjunnan takia. Myös heinäkatetta voidaan käyttää rikkaruohoja vastaan.

## Viljely perunaharjussa

Istutetaan 3–4 kasvia/harjumetri. Koneellinen auraus on mahdollista kasvien ollessa 40–50 cm korkeita, korkeammat kasvit vahingoittuvat harjuntekokoneen takia.

## Viljely mustassa muovissa

Istutetaan 4–6 kasvia muovimetriä kohti. Käsinkitkentää tarvitaan vain reiästä kasvavien rikkosten poistoon 4–6 viikon aikana istutuksen jälkeen. Kuivan sääjakson aikana alalehdet alkavat kellastua ja putoilla, jolloin voi olla kastelutarvetta. Kasvien tyvet mätänevät talven aikana ja seuraavana keväänä ne on helppo poistaa. On kuitenkin varottava, etteivät suuret juuret revä muovia.

## Kasvinsuojelu

Istutuksen jälkeen kesä-heinäkuussa vihreät perhostoukat voivat syödä lehtiä. Jos reikiä on paljon, ruiskutetaan Bioruiskulla tai luonnon pyretriiniä sisältävällä aineella. Taimet voivat kuolla myös maayökkösten toukkien takia.

## Korjuu

Sato korjataan ennen syyshalloja elokuun lopussa tai syyskuun alussa. Suotuisassa syysäässä perilla kasvattaa paljon lehtiä kasvukauden lopussa. Korjuu suoritetaan täysin kuivalla säällä homesaastumisen vähentämiseksi. Kasvit korjataan keltaisten alalehtien yläpuolelta. Korjuu onnistui hyvin Haldrup-heinänniittokoneella.

## Kuivatus

Perilla kuivuu melko hitaasti. Rüivityt lehdet kuivuivat 36–40:ssä tunnissa, kokonaiset kasvit kolmessa vuorokaudessa. Silpuaminen nopeuttaa kuivaamista. Pieneksi 3–5 mm:n palasiksi silputtuna perillamassa kuivuu vuorokaudessa, 3–5 cm palasiksi silputtuna kahdessa vuorokaudessa.

## Satotaso

Satotaso vaihtelee tiheydestä ja erityisesti

sääoloista riippuen. Paras sato korjattiin vuonna 1994, jolloin oli lämmin kesä. Normaaleissa viljelyoloissa perillasta voidaan odottaa 200–300 kg/m<sup>2</sup> tuoresatoa ja 20–45 kg/m<sup>2</sup> kuivasatoa (Taulukko 3). Koepalstoilta saatiin tuoreena 224–320 kg ja kuivana 27–47 kg satoa. Tuotantomittakaavan ruuduista tuoresatoa saatiin hieman vähemmän, kuivasato oli samaa luokkaa suuremman varsiosuuden takia.

#### 5.1.4 Kesämaruna (*Artemisia annua*)

Kesämaruna on yksivuotinen kasvi, joka kasvaa luonnonkasvina eri puolilla maailmaa. Sen levinneisyysalue ulottuu Aasian lauhkealta vyöhykkeeltä Välimeren maihin asti. Se kasvaa Kiinassa, Vietnamin, Venäjällä ja Euroopan eri maissa, esim. Romaniassa, Unkarissa, Jugoslaviassa, Italiassa, Ranskassa jne.

Kesämarunan korkeus on kasvuoloista riippuen 0,5–2,5 m. Se kasvattaa paksun, kovan varren ja keveitä lehtiä. Keski-Euroopassa se kukkii heinäkuusta lokakuuhun.

Lehdet ja kukat ovat hyvin aromikkaita, sillä ne sisältävät 0,08–1 % miellyttävältä tuoksuvaa haihtuvaa öljyä. Suomessa on julkaistu tutkimus viljelytyn kasvien haihtuvista öljyistä (Holm et al. 1997).

Aromaattisuuden lisäksi kesämaruna on vanha kiinalainen malariaa estävä lääkekasvi. Tällä hetkellä eri puolilla maailmaa on käynnissä laajoja tutkimuksia, joissa selvitetään kesämarunan vaikuttavan aineen, artemisiinin määrää ja lääkinällistä vaikutusta. Artemisiinin toivotaan korvaavan tehottomat synteettiset malarialääkkeet. Kasvien viljelyntokokeita on käynnissä Tasmaniassa, USA:ssa, Vietnamin ja Sveitsissä (Laughlin 1993, Charles et al. 1990, 1991, 1994).

#### Lajike

Kaupallisissa siemenliikkeissä ei myydä lajikkeita, vaan luonnonkasvien siemeniä.

Kesämarunaa jalostetaan korkean artemisiinipitoisuuden vuoksi USA:ssa ja Sveitsissä, mutta kantoja ei ole vielä myynnissä.

#### Lämpötila

Istutettuna taimet viihtyvät Suomen oloissa hyvin ja kannasta riippuen kesämaruna kasvattaa jopa 3 metrisiä varsia. Elo-syyskuussa kukinta on kuitenkin liian myöhäistä, eikä laji pysty tuottamaan Mikkelissä siemeniä. Ensimmäiset syyshallat tuhoavat hienoliuskaiset lehdet.

#### Maa ja lannoitus

Kasville suositellaan hedelmällistä, runsasravinteista maata. Iso kasvimassa vaatii runsaasti ravinteita. Tavanomainen lannoitus, NPK (80–56–144 kg/ha) ja 30 kg/ha typpilannoitusta kasvatti suuren kasvumassan.

#### Lisäys

Lisätään taimikasvatuksesta. Siemenet ovat erittäin pieniä ja niiden itävyys voi laskea nopeasti. Paras kylvötapa on hajakylvö, itäminen kestää 7–10 vuorokautta. Pienet taimet koulitaan potteihin, 1–2 tainta/potti, pottikoko 5 x 5 cm. Myös siementen suora-kylvö potteihin on mahdollista, mutta orastumisen jälkeen tiheä kasvusto on harvennettava.

#### Viljelypaikat

Kasvi on erittäin isokokoinen. Tasamaalla istutustiheyden on oltava suuri. Taimiväli 50–70 cm ja riviväli 100–120 cm. Kesämaruna kasvaa nopeasti ja kuukauden kuluttua kesäkuisesta istutuksesta korkeus on jo 100–150 cm. Kesämaruna voidaan istuttaa myös perunaharjuun tai mustaan muoviiin.



**Taulukko 4.** Kesämarunan sato ja haihtuvan öljyn pitoisuus vuonna 1994 Mikkelissä.

Korjuu-aika	Tuoresato kg/100 m <sup>2</sup>	Öljypitoisuus %
17.8.	181	0,43
22.8.	226	0,42
29.8.	303	0,44
5.9.	304	0,47
10.9.	344	0,57
20.9.	-	0,52
27.9.	-	0,34

Istutusitiheys: 3 potti/m<sup>2</sup>

### Hoito

Istutuksen jälkeen kasvit kastellaan tarpeen mukaan. Rikkaruohot torjutaan mekaanisesti riviväleistä tai levittämällä katteita. Elokuussa kasvusto kasvaa täysin yhteen.

Vuosien viljelykokeissa kesämarunalla ei havaittu hyönteisiä tai tuholaisia.

### Korjuu

Suomessa artemisinin uuttoa ei ole vielä kehitetty. Haihtuvan öljyn tislauksen takia kasvusto korjataan syyskuun alussa, kun tuore sato ja sadon öljypitoisuus on korkeimmillaan (Taulukko 4). Korjuu on onnistunut Haldrup-heinäniittokoneella hyvin. Tislauksen vuoksi rehusilppukone on myös sopiva laite.

Vihreitä oksia voidaan korjata jatkuvasti ja käyttää tuoksuseppeleiden valmistukseen tai leikkokukkien kanssa. Korjuun jälkeen tai seuraavan kevään aikana paksut puutuvat tyvet poistetaan maasta, koska ne haittaavat muokkausta.

### Satotaso

Tuoresadon määrä vaihtelee kannoista riip-

puen. Vuonna 1994 kiinalaisesta, matalammasta kasvusta saatiin tuoresatoa 300–350 kg/100 m<sup>2</sup> (Taulukko 4). Samanaikaisesti keskieuropallaiset lajikkeet tuottivat tuoresatoa 6–9 kg/m<sup>2</sup>, koska yhden kasvin tuorepaino oli 2–3 kg.

Korkean satotason haittapuoli on se, että kevyiden lehtien osuus koko sadosta on melko pieni, 25–30 %.

## **5.2 Monivuotiset rohdoskasvit**

### **5.2.1 Hurtanminttu**

*(Marrubium vulgare)*

Hurtanminttu on Keski-Euroopasta kotoisin oleva monivuotinen kasvi, joka ei talvehdi varmuudella Suomessa. Rohdoksena käytetään täyskukinnossa korjattua maanpäällistä osaa.

### Sisältö, vaikutus ja käyttö

Hurtanminttu sisältää hieman haihtuvaa öljyä, diterpenejä (marrubiini), kahvihappoa ja runsaasti mineraaleja, etenkin kaliumsuolaa. Hurtanminttu edistää ruoansulatusnesteiden, erityisesti sapen eritystä. Immuunivastetta tehostavan vaikutuksen ansiosta sitä käytetään myös yskän ja keuhkoputkentulehduksen hoidossa (Hiltunen & Holm 1994).

Keski-Euroopassa on yleisesti käytössä lapsille tarkoitettuja makeisia, joissa on hurtanmintun uutetta. Makeiset ovat maultaan hieman katkeria, mutta hunajainen sivumaku irrottaa yskää ja limaa.

### Lajike

Jalostettua lajiketta ei ole olemassa, mutta alkuperältään erilaisten kantojen siemeniä on markkinoilla. Koristekasviksi myydään Pompon-nimistä lajiketta, joka ei poikkea paljon tavallisesta lajista. Kahdenkymmenen alkuperältään erilaisen kannan vaikuttava aine oli marrubiini, jonka pitoisuus oli

melko tasainen, 0,5–1 % (Galambosi et al. 1996).

### Maa ja lämpötila

Hurtanminttu on kasvanut hyvin Mikkelissä moreenimaassa. Euroopassa laji on kuivuutta kestävä, lämpöä suosiva laji, joten Suomessa sitä viljellään nopeasti lämpenevillä, etelän puoleisilla lohkoilla. Viileässä Suomen kesässä lajin sadontuotto kyky on huono.

### Talvehtiminen

Yleensä laji ei talvehdi Mikkelin korkeudella. Syksyllä korjatut kasvit talvehtivat heikosti. Talvehtineet kasvitkin ovat yleensä heikkokasvuisia, mutta voivat säilyä lämpimässä lohossa hengissä.

### Lannoitus

Kasvi vaatii keskimääräisen tai vahvemman lannoitustason. Typpilannoituskokeessa korkein sato saatiin 200 kg/ha typpilannoitustasolta, mutta sadon määrään vaikuttavat merkittävästi myös kesän lämpöolosuhteet. Mustamuoviviljelyssä suositellaan ennen muovin levitystä annettavaksi kompostia 3–4 kg/m<sup>2</sup>. Lisälannoitusta on hankala antaa, koska kasvit täyttävät muovin reiät.

### Lisäys

Suomessa lisäys tapahtuu vain taimikasvatuksen kautta kasvihuoneessa. Kylvö huhtikuun lopussa tai toukokuun alussa. Pottikoko on vähintään 5 x 5 cm, isommissa pöteissa alkukasvu on voimakkaampaa. Kylvetään 4–6 siementä/potti. Taimikasvatus kestää 4–5 viikkoa. Istutusaika on kesäkuun alussa.

### Viljelymuodot

Kasvia voidaan kasvattaa myös tasamaalla, mutta viileänä kesänä sato on heikompi. Istutustiheys on 50 x 30–40 cm. Hurtanminttua voidaan kasvattaa myös perunaharjussa, jolloin istutustiheys on 4–6 pottia/harjurivi. Alkukesän lämpimyydestä ja rikkaruohottomuudesta johtuen suositellaan käytettäväksi mustaa muovia ja istutustiheyttä 6–9 pottia/m<sup>2</sup>.

### Hoito

Neljän koevuoden aikana ei havaittu kasvi-tauteja eikä hyönteisiä. Kuivan alkukesän aikana kastelu voi olla tarpeen käytettäessä mustaa muovia.

### Korjuu

Korjataan täydessä kukassa, koska silloin marrubiinin pitoisuus on korkeimmillaan. Tämä tapahtuu 25.8. – 15.9. välisenä aikana. Sateisen syksyn aikana alalehdet voivat ruskettua, jolloin niitä ei leikata. Koneellinen korjuu Haldrup-heinänniittokoneella oli ongelmaton.

### Kuivatus

Kasvi kuivuu melko nopeasti ja silppuaminen nopeuttaa kuivumista. Isommat erät kuivuvat 24–48 tunnin aikana. Pyöreän kukinnan vuoksi kasvimassa tarttuu yhteen.

### Satotaso

Satotaso vaihteli tiheydestä ja vuoden lämpöoloista riippuen. Keskimääräinen tuoresato oli Mikkelissä 180–200 kg/100 m<sup>2</sup> ja keskimääräinen kokonaiskuivasato 37–47 kg/100 m<sup>2</sup>, mutta lämmön vaativuudesta johtuen satovaihtelut olivat melko suuria: 80–100 kg/100 m<sup>2</sup> – 350–500 kg/100 m<sup>2</sup> (Taulukko 5).

**Taulukko 5.** Hurtanmintun satotuloksia vuosina 1993-96 Mikkelissä.

Viljelypaikka	Vuosi	Ikä vuotta	Tiheys kpl/m <sup>2</sup>	Sato kg/100 m <sup>2</sup>		
				Tuore	Kuiva	
Tasamaa	1993	1	4	100-150	20-40	
	1994	2	4	130-190	20-30	
	1994	1	5	350-500	70-100	
Tasamaa N1	1996	1	5	96	19	
		N2	1	5	111	24
		N3	1	5	146	30
Mustamuovi	1994	1	4	250	58	
		1	6	230	63	
		1	9	310	79	
	1995	1	4	240	63	
		1	6	215	49	
		1	9	272	59	
	1995	1	9	150-180	37-41	
	1996	1	4	80	24	
		1	6	100	31	
		1	9	130	49	
Keskiarvo				180-200	37-47	

### 5.2.2 Nukula (*Leonorus cardiaca*)

Nukula on monivuotinen lääkekasvi, josta käytetään rohdoksi korkean varren kukkiva latvaosa.

#### Sisältö, vaikutus ja käyttö

Nukula sisältää mm. karvasaineita, parkkiainetta, hartseja, hieman haihtuvia öljyjä, saponiineja, alkaloideja ja flavonoideja (Hiltunen & Holm 1994). Kasvi muistuttaa vaikutukseltaan pääpiirteittäin rohtovirmajuurta. Kansanlääkinnässä nukulaa on käytetty rauhoittavana hermostollisten ja toiminnallisten sydänvaivojen hoidossa sekä kuukautisia edistävänä.

#### Lajike

Nukulasta ei ole jalostettua lajiketta, vaan myynnissä on eri alueilta kotoisin olevien kantojen siemeniä. Kasvitieteellisten puutarhojen välisistä siemenvaihdosta saadaan kahden alalajin siementä, *Leonorus cardiaca* ssp. *cardiaca* ja *L. cardiaca* subsp. *villosa*. Ainoa jalostettu lajike on Unkarista, nimeltään 'Leonore' (Danos et al. 1993).

#### Maa ja lämpötila

Nukula on viihtynyt hyvin Mikkelissä moreenimaassa. Se on talvehtinut hyvin ja villiintyy helposti Suomessa. Talvivaurioita esiintyi vasta 3-4 kasvukauden jälkeen, kun

latvasato korjattiin kaksi kertaa kesässä. Nukulaa viljellään ainakin kolme vuotta samasta istutuksesta.

### Lannoitus

Käytetään keskivahvaa lannoitusta, kompostia 2–3 kg/m<sup>2</sup>. Liiallinen typpilannoitus nostaa kukkalatvojen korkeuden yli 2 metriin, vaikka sadoksi hyödynnetään vain kukkalatvan ylimmät 50 cm. Ennen istutusta suositellaan ns. varastointilannoitusta eli hitaasti liukenevia lannoitteita, kuten luujauhetta, biotiittia, jne. Tarpeen mukaan ensimmäisen korjuun jälkeen voidaan antaa kompostia 1–2 kg/m<sup>2</sup> tai nopeavaihteisia kastelulannoitteita.

### Lisäys

Nukula lisätään siemenistä, taimikasvatuksesta. Keväällä kylvetään 3–4 siementä/potti ja 4–5 viikon jälkeen taimet istutetaan kasvupaikalle.

### Viljelypaikka

Nukula voidaan kasvattaa tasamaalla katteella tai ilman. Ilman katetta istutusstiheys on 40–60 x 30–40 cm. Rikkaruohoja harataan vain istutusvuonna, sillä iäkkäämmät kasvit varjostavat hyvin rivivälejä. Mustaan muoviin istutetaan 4–6 kasvia/m<sup>2</sup>. Mustassa muovissa rikkaruohoongelmaa ei esiinny ollenkaan, mutta lisälannoitusta on laitettava kasvien tyville muovin alle.

### Kasvinsuojelu

Varsiyökkösten tuhoja havaittiin Mikkelissä. Muita tuhohyönteisiä ja tauteja ei ole tä-

hän mennessä esiintynyt.

### Korjuu

Sadoksi käytetään kukkivia latvoja. Istutusvuonna ei korjata satoa. Toisena ja kolmantena vuonna tehdään kaksi korjuuta. Korjuuaika on heinäkuussa kasvin ollessa täydessä kukassa. Syksyllä toisessa niitossa ei kukkia ole ja vaikuttavien aineiden pitoisuudet ovat pienemmät. Varressa on erittäin vähän vaikuttavia aineita.

Rohdoksi kelpaa vain 40–50 cm pitkä kukkiva latvaosa. Alempana olevasta pak-susta varresta ei ole hyötyä ja varressa olevien lehtien osuus on aika pieni.

Liian korkeasta koosta johtuen koneellinen korjuu oli ongelmallista. Kukkalatvat jouduttiin leikkaamaan käsin ja vasta käsin-korjuun jälkeen varsisto pystyttiin korjaamaan pois Haldrup-niittokoneella. Ensimmäisen korjuun aikana korjuukoneen leikkuupöytä on nostettava riittävän korkealle, jotta välttyttäisiin käsin korjuulta.

Toinen korjuu syksyllä on helppo suorittaa koneella.

### Kuivatus

Leikattu kasvimassa kuivuu melko nopeasti 12–24 tunnissa. Silppuaminen on paksujen varsiosien vuoksi tarpeellista.

### Satotaso

Käyttökelpoiseksi sadoksi kelpaa vain ensimmäisen korjuun latvasato ja toisen korjuun lehtisato. Toisen ja kolmannen vuoden aikana korjattujen kasvustojen keskimääräinen tuoresato oli 200–400 kg/100 m<sup>2</sup>. Kuivasato oli 40–100 kg/100 m<sup>2</sup> (Taulukko 6).

**Taulukko 6.** Nukulan satoisuus vuosina 1993–96 Mikkelissä.

Viljelypaikka	Vuosi	Ikä vuotta	Tiheys kpl/m <sup>2</sup>	Sato kg/100 m <sup>2</sup>		
				Tuore	Kuiva	
Tasamaa (esikoe)	1993	2	5	175-210	40-50	
	(lajikekoe)	1993	1	5	310	70
		1994	2	5	421	97
		1995	3	5	278	60
Mustamuovi	1995	2	4	528	159	
		2	6	453	112	
		2	9	639	203	
	1996	3	4	378	81	
		3	6	309	67	
		3	9	481	104	
	1996	2	9	230-490	46-98	
	Keskiarvo				200-410	43-100

### 5.2.3 Rohtopäivänhattu (*Echinacea pallida*) ja kaitapäivänhattu (*Echinacea angustifolia*)

#### Viljely

Näiden kahden *Echinacea*-lajin viljelymenetelmät ovat lähes samanlaiset kuin punahattun (*Echinacea purpurea*) viljelyohjeessa (Galambosi 1995, p. 182–184). Neljän vuoden viljelykokeiden perusteella on kuitenkin kiinnitettävä huomiota muutamiiin seikkoihin.

#### Siementen itävyys

Näiden lajien siemenet itävät heikommin kuin punahattun siemenet. Kun punahattun siementen itävyys on ollut 60–80 %, on *E. pallidan* itävyys ollut 0–51 % ja *E. angustifollian* 1–26 %. Kansainväliset kokemukset ovat samansuuntaisia (Smith-Jochum & Albrecht 1987, Schulthess et al. 1991). Käytännössä tämä tarkoittaa sitä, että jokaisesta osterusta siemenerälle on tehtävä

ennen kylvöä itävyyskoe, jonka perusteella kylvetään tarvittava määrä siemeniä/potti.

#### Talvehtiminen

Näiden lajien talvehtiminen on punahattua ongelmallisempaa. Tutkitun koejakson aikana talvituho oli suurin istutusvuoden jälkeen (Taulukko 7). Talvehtiminen riippuu kuitenkin paljon talvesta ja lohkon sijainnista. Vuonna 1994 omenatarhan vieressä sijainneissa ruuduissa havaittiin 70–80 %:n talvituhoja, mutta yrttitarhassa talvivaurioita ei esiintynyt.

#### Kaksivuotiaiden kasvien sato

Suurimmat satovaihtelut havaittiin kaitapäivänhatun viljelykokeissa. Toisen kasvuvuoden jälkeen tuoreen latva- ja juurisadon keskiarvot olivat 1,4 ja 0,39 kg/m<sup>2</sup>. Rohtopäivänhatun satotaso oli melkein kaksikermainen: latvasato 2,56 kg/m<sup>2</sup> ja juurisato 0,68 kg/m<sup>2</sup> (Taulukko 8).

**Taulukko 7.** Kaitapäivänhatun ja rohtopäivänhatun talvehtiminen vuosina 1993–96.

Koe ja koepaikka	Istutus- vuosi	Ikä vuotta	Talvi	Talvituho %	
				Kaitapäivän- hattu	Rohtopäivän- hattu
I Mikkel, yrttitarha	1993	1	1993/94	69	62
II Mikkel, omenatarha	1994	1	1994/95	70	78
III Mikkel, yrttitarha	1994	1	1994/95	0	0
		2	1995/96	0	0
IV Puumala, Arpola	1994	1	1994/95	9	35
	1995	2	1995/96	-	0

**Taulukko 8.** Kaitapäivänhatun ja rohtopäivänhatun satoisuus vuosina 1993–96.

Koe ja koepaikka	Korjuu- vuosi	Ikä vuotta	Kasvin- osa	Satotaso kg/m <sup>2</sup>	
				Kaitapäivän- hattu	Rohtopäivän- hattu
I Mikkel, yrttitarha	1994	2	latvasato	0,69	2,96
			juurisato	0,10	0,50
II Mikkel, omenatarha	1995	2	juurisato	0,43	0,10
III Mikkel, yrttitarha	1995	2	latvasato	2,95	2,25
			juurisato	0,79	0,69
	1996	3	latvasato	5,53	2,89
			juurisato	1,02	0,54
IV Puumala, Arpola	1995	2	latvasato	0,56	2,74
			juurisato	0,29	0,86
	1996	3	latvasato	-	3,59
			juurisato	-	0,84
Keskiarvot	Kaksivuotiset kasvit		latvasato	1,40	2,56
	Kolmevuotiset kasvit		juurisato	0,39	0,68
			latvasato	5,53	3,24
			juurisato	1,02	0,74

### Kolmevuotiaiden kasvien sato

Kolmevuotiaan kaitapäivänhatun sato oli yhtenä vuonna suuri, tuore latvasato oli 5,5 kg ja juurisato 1 kg/m<sup>2</sup>. Rohtopäivänhatun satotaso oli kahtena korjuuvuonna tasaisempaa ja varmempaa. Tuore latvasato oli 2,7–3,6 kg/m<sup>2</sup> ja juurisato oli 0,5–0,9

kg/m<sup>2</sup> (Taulukko 8).

Jos koetuloksia verrataan punahatun sato-  
tuloksiin, on todettava, että näiden lajien  
tuotantopotentiaalit ovat hieman matalam-  
pia kuin punahatun. Punahatun tuoreen lat-  
vasadon keskiarvo oli 3,5 kg/m<sup>2</sup> jo toisena  
kasvukautena, kun taas kaita- ja rohtopäi-  
vänhatun sato oli toisena kasvukautena vain

1,5–2,5 kg/m<sup>2</sup>. Kolmantena vuonna sato-  
taso oli samanlainen kuin punahatun sato-  
taso toisena vuonna.

### 5.2.5 Sahaliniminttu (*Mentha arvensis* *var. sachalinensis*)

#### Lajin kuvaus

Sahaliniminttu on monivuotinen minttu-  
laji, jonka ulkonäkö poikkeaa aidosta pipar-  
mintusta. Lehdet ovat isoja ja ovaalin muo-  
toisia. Omien mittausteni mukaan keski-  
määräinen pituus x leveys oli 12,8 cm x 4,1  
cm, mutta suurimmat lehdet olivat 13,5 x  
4,6 cm. Koko kasvi on vaaleavihreänhar-  
maa ja hienokarvainen. Nykytietojen mu-  
kaan kasvi on peräisin Kiinasta, josta se on  
levinnyt Japaniin, Sahalinin saareen. Suo-  
meen se on tullut Unkarista, jonne se tuli  
Neuvostoliitosta. Tällä hetkellä Unkarissa  
on olemassa virallinen lajike 'Mentolcsepp'.  
Lajike on saapunut Suomeen vuonna 1989  
Unkarin Rohdoskasvi-instituutista.

Kasvutapa muistuttaa piparminttua,  
sillä lisääntyminen tapahtuu maanalaisilla  
rönsyillä. Rönsyt ovat kuitenkin piparmint-  
tua paksummat ja voimakkaammat. Varsi  
on melko pitkä, 60–150 cm ja piparmintun  
vartta paksumpi.

Maanpinnan yläpuolinen osa sisältää  
kirjallisuuden mukaan haihtuvaa öljyä  
1,5–1,7 %.

Kasvin arvoa lisää haihtuvan öljyn kor-  
kea (70–80 %) mentolipitoisuus. Kasvia  
viljellään enimmäkseen öljyn ja mentolituo-  
tannon vuoksi.

#### Talvehtiminen

Mikkelin korkeudella talvehtiminen oli  
epävarmaa. Se talvehti seitsemästä talvesta  
neljänä hyvin ja kärsi kolmena heikkoja tai  
pahoja talvivaurioita. Talvehtiminen arvioi-  
daan kesäkuussa, koska kasvunlähtö alkaa  
vain lämpimän jaksona aikana maan riittä-  
vän lämpenemisen jälkeen.

#### Kasvupaikka

Talvenarkuudesta johtuen suositellaan sel-  
laisia lohkoja, joissa lumi peittää takatalven  
aikana pysyvästi maata. Maan on oltava rik-  
karuohoton ja ravinnerikas.

#### Lisäys

Kasvi lisätään kasvullisesti rönsyistä. Laa-  
jempaan viljelyyn on ylläpidettävä emokas-  
vustoa. Rönsyt nostetaan emokasvustosta  
keväällä, varman talvehtimisen jälkeen.  
Uuden kasvuston riviväli on 120–150 cm.  
Rönsyt levitetään 10 cm syvään vakoon ta-  
saisesti.

#### Lannoitus

Vaatii keskivahvan tai vahvan lannoituk-  
sen. Ennen istutusta annetaan kompostia  
3–5 kg/m<sup>2</sup>.

#### Hoito

Suurin työ on rivivälien rikkaruohotorjun-  
nassa. Rikkaruohot poistetaan haraamalla  
tai kattamalla rivivälit (heinäkate, olki,  
jne.).

#### Korjuu

Korjataan täyskukinnossa, elo/syykuun  
vaihteessa. Yleisesti se korjataan vain ker-  
ran. Korjuu sujuu hyvin koneellisesti, esim.  
Haldrup- heinäniittokoneella.

#### Satotaso

Satotaso riippuu sääoloista. Keskimääräi-  
nen tuoresato on 100–120 kg/m<sup>2</sup>, parhaas-  
sa tapauksessa 200–300 kg/m<sup>2</sup>.



**Taulukko 9.** Sahalinimintun kuiva lehtisadon öljyn pitoisuus vuosina 1989–95.

Vuosi	Viljelypaikka	Korjuu-aika	Öljypit. %
1989	Puumala	Syyskuu	2,50
	Budapest		3.7.
			28.9.
1990	Puumala		8.8.
			17.9.
	Budapest		13.9.
		10.10.	1,37
1991	Mikkeli	2.7.	2,12
1995	Mikkeli	29.8.	2,91
		29.8.	2,97

### Öljypitoisuus

Suomessa kuivatun lehtisadon öljypitoisuus oli Budapestissa viljeltyihin kasveihin verrattuna korkeampi ja vaihteli 2–3 % välillä. (Taulukko 9). Öljyn pääkomponentin, mentolin pitoisuus on ollut Suomessa 74–75 %.

### Yhteenveto

Sahalinimintun kotiutuminen Suomeen on onnistunut seitsemän vuoden aikana hyvin. Kasvin arvo on se että, haihtuvan öljyn mentolipitoisuus on korkea. Monivuotisissa viljelykokeissa haihtuvan öljyn määrä oli 2–3 % ja öljyn mentolipitoisuus 75 %.

Seitsemän talven jälkeen on kuitenkin todettava, että sahalinimintun viljely Mikkelin korkeudella on hieman epävarmaa. Lajin biomassan tuotantokyky vaihteli 40–340 kg/100 m<sup>2</sup> välillä. Heikon talvehtimisen takia on varauduttava pääasiassa yksivuotiseen viljelyyn.

Kasvien laajamittainen viljely haihtuvan öljyn tai mentolin tuotannon vuoksi, edellyttää emokasvuston ylläpitämistä Etelä- tai Lounais-Suomessa mahdollisten tal-

vivaurioiden korjaamiseksi.

### **5.2.6 Maraljuuri (*Leuzea carthamoides*)**

Käytetään myös nimiä *Leuzea rhapontica* ja *Rhaponticum carthamoides*.

Maraljuuri on kotoisin Etelä-Siperiasta, Altain ja Sajainin vuoristosta, missä se kasvaa 1500–2300 metrin korkeudessa.

### Kasvin kuvaus

Monivuotinen, ruohomainen kasvi, joka kasvaa alkuperäisessä ympäristössään 15–20-vuotiaaksi. Ensimmäisenä kesänä se kasvattaa 35–60 cm:n kokoisen lehtiruusukkeen, jossa on 20–40 lehteä. Toisesta vuodesta lähtien se alkaa kasvattaa 1–1,5 m korkeaa kukkavarretta. Kukka on 3–8 cm leveä lilanpunainen mykerö. Kukinta on kesä-heinäkuun vaihteessa. Siemenet ovat 5–8 cm pitkiä ja 2–4 cm leveitä, tuhat kappaletta painaa 11–19 g. Lyhyessä juurakossa on runsaasti mustia, tummanruskeita juuria, joiden pituus on 30–40 cm.

### Sisältö, vaikutus ja käyttö

Juuret ja lehdet sisältävät flavonoideja, haihtuvia öljyjä, saponiineja, karoteeneja sekä askorbiinihappoa. Vaikutus perustuu ekdisteroideihin, joita on juurissa 0,1–0,3 % ja lehdissä 0,01–0,1 %.

Maraljuuri kuuluu niihin rohdoksiin, joilla on todettu olevan elimistöä vahvistavia, virkistäviä ja vastustuskykyä lisääviä vaikutuksia. Tämänäyttöisiä ns. adaptogeenisiä kasveja ovat myös mm. ginsengjuuri, venäjänjuuri ja ruusujuuri. Maraljuurta on käytetty siperialaisessa kansanlääkinnässä parantamaan yleiskuntoa. Kuivatusta juurista on valmistettu erilaisia uutteita, teetä ja muita juomia. Lehtiä käytettiin eläinten rehuna ja lehmien hedelmöityssalttiuden havaittiin tällöin lisääntyvän.

Entisessä Neuvostoliitossa sekä Keski-Euroopan maissa tehdyt tutkimukset ovat

vahvistaneet kasvin vaikutukset. Nykyään kasvia viljellään kaupallisesti ja uutteita on myynnissä eri maissa, vuoden 1995 alusta lähtien myös Suomessa (Galambosi et al 1997).

### Maa ja lämpötila

Kasvupaikaksi kelpaa kuohkea, humuspi-  
toinen, tasainen ja kosteana pysyvä maa. Juurten nostoa ajatellen parhaita ovat runsasmultaiset hiekkamaat. Kivisyys hankaloittaa juurten puhdistusta.

Kasvi on Siperian kasvuympäristössä sopeutunut kosteuteen ja alhaisiin lämpötiloihin. Talvenkestävyys on Suomessa erittäin hyvä, takatalvetkaan eivät näytä haittaavan viihtymistä. Mikkelissä ei ole vuodesta 1989 lähtien havaittu lainkaan talvivaurioita. Kasvia voidaan viljellä melkein koko maassa.

### Lisäys

Suorakylvö tai taimikasvatus.

1. Suorakylvö: joko loka-marraskuussa tai huhti-toukokuussa. Keväällä itämisaika on 12–14 vrk. Kylvösyvyys on 2–3 cm, riviväli ainakin 50 cm, rehuksi viljeltäessä 25 cm. Siemeniä kylvetään 100–150 g/100 m<sup>2</sup>.
2. Taimikasvatus: juurista saadaan suurempia taimilisäyksellä. Huhtikuussa kylvetään 2–3 siementä pottiin. Siemenet itävät 7–12 vuorokaudessa ja taimet ovat istutuskunnossa 4–5 viikon kulu-  
tua. Istutetaan keväällä tai elo-  
kuussa. Istutustiheys 40 x 50 cm.

### Viljelypaikka

Sekä suorakylvö että taimien istutus voidaan tehdä perunaharjuun tai mustaan muoviin.

80–90 cm leveä harju helpottaa koneelista rikkaruohon torjuntaa ja juurten nos-

toa. Kylvösiementen määrä 30–40 kpl/harjometri. Taimien istutustiheys harjussa 4–6 kpl/m<sup>2</sup> ja mustassa muovissa 3–6 kpl/m<sup>2</sup>.

### Lannoitus

Suuri vihermassa vaatii riittävät ravinteet, joiden annostusta Suomessa vielä tutkitaan. Tasamaalla, toisena ja kolmantena vuonna saatiin suorakylvöstä 200–80–144 kg/ha NPK-lannoituksella kahdesta korjuusta 20–33 t/ha tuoretta ja 2,5–5 t/ha kuivaa lehtisatoa (Galambosi 1997). Harjuviljelyssä kolmantena vuonna korjattu kasvien kuiva juurisato oli 110–40–85 kg/ha NPK-lannoituksella 90–120 kg 100 harjometriä kohti (Galambosi et al. 1997).

### Rikkaruohotorjunta

Torjunta on tärkeintä kylvö- ja istutusvuonna. Toisesta vuodesta alkaen lehtimassa peittää maata tehokkaasti. Haraus käsin tai koneella tarpeen mukaan. Keski-Euroopassa käytetään herbisidejäkin.

### Korjuu

1. Lehtien korjuu: istutus- ja kylvövuonna vain kerran syys-lokakuun vaihteessa, toisena ja sitä seuraavina vuosina kahdesti, täyskukassa kesä-heinäkuulla ja syyskuun lopussa. Haldrup-heinäniittokone käy hyvin, sänkeä jätetään 6–10 cm. Suoraan avomaalle kylvetty maraljuuri tuotti toisena ja kolmantena vuonna kahdesta korjuusta tuoretta lehtisatoa 20–33 t/ha ja kuivaa lehtisatoa 2,5–5 t/ha. Rehuarvot olivat tyydyttäviä. Muihin rehuksveihin verrattuna sato on melko alhainen, mutta kasvin merkitys voi olla ns. terveystehojen valmistuksessa. Lehtien 20-hydroxiekidisoni-pitoisuudet olivat samanlaisia kuin Unkarissa ja Mikkelissä tehdyissä aikaisemmissa tutkimuksissa.
2. Juurten nosto: toisen tai kolmannen

kasvukauden lopussa. Juurten ekdiste-roidipitoisuus on korkeimmillaan elosyyskuun vaihteessa. Kasvien lehdet leikataan ennen korjuuta. Juurten nosto on varsin työlästä, eikä sopivaa konetta ole vielä kehitetty. Juurten irrottamiseen maasta on käytetty taimien nostokonetta sekä yksisiipistä auraa.

### Kuivatus

Irrottamisen jälkeen juuria kuivatetaan sisällä lämpimässä ja ne ravistellaan, jotta multa ja kivet irtoavat. Sitten kuivahtaneet juuret silputaan ja pestään esim. painepesu-

rilla. Pesuaika saa olla 1–2,5 min., kun vesiliukoiset vaikuttavat aineet eivät liukene. Lopullinen kuivatus tapahtuu 40 °C:n lämmössä. Tämä tapahtuu suuren kuiva-ainepitoisuuden vuoksi (n. 35 %) melko nopeasti.

### Satotaso

Tuore juurisato on ollut kahden vuoden ikäisillä istutetuilla kasveilla 2–2,2 kg/m<sup>2</sup>, josta kuivan juuren paino on ollut 0,8 kg/m<sup>2</sup>. Harjuviljelyssä, tiheydellä 4–8 kasvia/juoksumetri kuiva juurisato oli 0,9–1,2 kg/juoksumetri (Galambosi et al. 1997).

## **Kirjallisuus**

---

**Alanko, P.** 1990. Fines Herbes Yrttiopas. Helsingin yliopisto, Puutarhatieteen laitos. Julkaisu 13. 47 p.

**Cernaj, P., Galambosi, B., Helemikova, A., Martonfi, P. & Szebeni-Galambosi, Zs.** 1991. Effect of spacing and cultivation site on some biological and agricultural properties of *Achillea collina* Becker. *Herba Hungarica* 30(3): 15–26.

**Charles, D.J., Simon, J.E., Wood, K.V. & Heinstein, P.** 1990. Germplasm variation in artemisin content of *Artemisia annua* using an alternative method of artemisinin analysis from crude plant extracts. *Journal of Natural Products* 53(1): 157–160.

–, **Cebert, E. & Simon, J.E.** 1991. Characterization of the essential oil of *Artemisia annua* L. *Journal Essential Oil Research* 3: 33–39.

–, **Simon, J.E., Clinton, C.S., Feibert, E.B.G. & Smith, R.M.** 1994. Effect of water stress and post-harvest handling on artemisin content in the leaves of *Artemisia annua* L. In: Janick, J. & Simon, J.E. (eds.). *New Crops*. New York: John Wiley and Sons. p. 640–643.

**Danos, B., Kernoczi, Zs. & Laszlo-Bencsik, A.** 1993. Breeding of a new cultivars of *Leonorus cardiaca* L. In: *Book of Abstracts. Cultivation, Harvesting and Processing of Herbs*, Slovak Republic, The High Tatras, 15–17 June 1993. p. 22.

**Franz, C.M.** 1986. Actual problems on the quality of medicinal and aromatic plants. *Acta Horticulturae* 188: 21–34.

– 1989. Good Agricultural Practice (GAP) for Medicinal and Aromatic Plant Production. *Acta Horticulturae* 249: 125–128.

**Galambosi, B.** 1982. Results of cultivation with *Artemisia annua* L. *Herba Hungarica* 21(2–3): 119–125.

– 1988a. Tuoksua, makua ja kauneutta. (Ampiaisyrtti). *Kotipuutarha* 48(1): 47.

– 1988b. Nokkosen siemenlisäys. *Omarainen maatalous* 7(3): 8.

– 1988c. Istutustiheyden vaikutus nokkosen satosuuteen. *Omarainen maatalous* 7(6): 4–5.

– 1989a. Uusi yrttikasvi: yrtti-iiso. *Kotipuutarha* 49(6–7): 329.

– 1989b. Luonnonkasvista viljelykasviksi. *Puutarha* 92(9): 556–557.

– 1991. Nokkosen peltoviljely. *Koetointa ja käytäntö* 48(4.6.1991): 54–55.

- 1993a. Alppivuoristojen rohdoskasveja. (Etelänamikin viljely). Puutarha 96(9): 474–475.
- 1993b. Introduction of *Echinacea purpurea* and *Leuzea carthamoides* into cultivation in Finland. In: Palevitch, D., Simon, J.E., Mathe, A. (eds.) Proceedings of the First World Congress on Medicinal and Aromatic Plants for Human Welfare WOCMAP Maastricht, Netherlands, 19–25 July 1992. Acta Horticulturae 331: 169–178.
- 1993c. Alppivuoristojen rohdoskasveja. (Keltakateron viljely). Puutarha 96(10): 550–552.
- 1994a. Suomalaisen ouden maun antaja. Puutarha 97(11): 606–608.
- 1994b. Luonnon rohdoskasvien viljely. Kokemuksia ja koetuloksia vuosilta 1984–1993. Helsingin yliopisto Maaseudun tutkimus- ja koulutuskeskus, Mikkeli. Julkaisuja 30: 153 p.
- 1994c. Lannoituksen vaikutus nokkosien varsisaatoon. Koetointia ja käytäntö 51(27.9.1994): 34.
- 1995. Mauste- ja rohdosyrttien luonnonmukainen viljely. Helsinki, Painatuskeskus. 234 p.
- 1996a. La culture de la gentiane jaune en Finlande. Bulletin du Cercle Europeen d'Etude des Gentianacees 8: 4–7.
- 1996b. Experiences in cultivating *Gentiana lutea* L. in Finland. In: Atti del Convegno "Gentiana e specie amaro-aromatiche. Ricerche ed applicazioni". Camerino, 8–10 Giugno 1995. L'uomo e l'ambiente 19: 139–142.
- 1997. Maraljuuren viljely rehuksi vv. 1993–1995 Mikkeliissä. In: Mauste- ja rohdosyrttien tutkimusseminaari. Jokioinen. 4.12.1997. p. 59–65.
- & Alanko, P. 1992. Maraljuuren viljelymahdollisuudet Suomessa. Puutarha 95(11): 636–639.
- & Holm, Y. 1989. The effect of nitrogen fertilization on the herb yield of dragonhead. Journal of agricultural science in Finland 61(1989): 387–394.
- , Holm, Y. & Hiltunen, R. 1989. The effect of some agrotechnical factors on the herb yield and volatile oil of dragonhead. Journal of Essential Oil Research 1(1989): 287–292.
- , Honkala, Y. & Jokela, K. 1993. Production potential of wild and cultivated golden-rod (*Solidago virgaurea* L.) populations in Finland. In: Abstracts of International Symposium on Medicinal and Aromatic Plants. Caesar Hotel, Tiberias, Israel, March 22–23 1993. P. 249–255.
- & Kumpulainen, J. 1990. Production of clean raw material for medicinal plants extracts in Finland. Kemia-Kemi 17(10 B): 1007.
- , Raipala-Cormier, V. & Cormier, J. 1989. Kesän aromeja iisopista. TEE 21(2): 62–63.
- & Szebeni-Galambosi, Zs. 1992. Studies on the cultivation methods of *Agastache foeniculum* (PURSCH) Kuntze in Finland. Acta agronomica Hungarica 41(1-2): 107–115.
- , Szebeni-Galambosi, Zs., Svoboda, K.P. & Deans, S.G. 1998. Flower Yield and Antioxidant Properties of *Arnica montana* L. grown in Finland. Drogenreport Jg. 11(1998), Heft 19: 10–13.
- & Takkunen, N. 1998. Kihokki tuottaa satoa viljelytynäkin. Puutarha & Kauppa 8: 6–7.
- , Takkunen, N. & Repečak, M. 1998. Can we replace collection of *Drosera* by cultivation? Abstract of International Symposium on the conservation of medicinal plants in trade in Europe. Royal Botanical Gardens, Kew, UK, 22–23 June 1998. in press.
- , Toth, L., Telek, E. & Mathe, I. 1996. Variation of yield, morphology and marrubium content of horehound (*Marrubium vulgare* L.) accessions grown in Finland. In: Proceedings of International Symposium Breeding Research on Medicinal and Aromatic Plants, Quedlinburg, Germany. June 30–July 4 1996. p. 56–59.
- & Valo, R. 1995. Kokemuksia punahatun viljelystä. Puutarha 98(10): 560–561.
- , Varga, E., Hajdu Zs. & Jokela, K. 1997. Introduction of *Leuzea carthamoides* DC. as an adaptive medicinal plant in the nordic climate. Drogenreport, Jg. 10 (1997), Heft 16: 5–9.
- Heywood, V. 1998. WOCMAP II. The Second World Congress on Medicinal and Aromatic Plants for Human Welfare, Mendoza, Argentina, November 10–15, 1998. ICMAP News 5: 2–7.
- Hiltunen, R. & Holm, Y. 1994. Luonnonlääkkeet. Helsinki: Painotalo Miktor. 239 p.
- Holm, Y., Galambosi, B. & Hiltunen, R. 1988. Variation of the main terpenes in dragonhead (*Dra-cocephalum moldavica* L.) during growth. Flavour and Fragrance Journal 3(3): 113–115.
- , Laakso, I., Hiltunen, R. & Galambosi, B. 1997. Variation in the essential oil composition of *Artemisia annua* L. of different origin cultivated in Finland. Flavour and Fragrance Journal 12: 241–246.
- Huovinen, M. L. & Kanerva, K. (toim). 1982. Suomen terveyskasvit: Luonnon parantavat yrtit ja niiden salaisuudet. Helsinki: Valitut Palat. 463 p.

- Keskitalo, M.** 1997. AGROPOLIS Oy:n erikoiskasviviljelyn kehittämishanke. In: Mauste- ja rohdosyrttien tutkimusseminaari, Jokoinen, 4.12.1997. p. 101–103.
- Kupzow, A. J.** 1980. Theoretical basis of the plant domestication. *Theoretical and Applied Genetics* 57: 65–74.
- Laughlin, J. C.** 1993. Effect of agronomic practices on plant yield and antimalarial constituents of *Artemisia annua* L. *Acta Horticulturae* 331: 53–60.
- Mathe, A.** 1988. An ecological approach to medicinal plant introduction. In: Craker, L.E. & Simon, J.E. (eds.). *Herbs, Spices and Medicinal Plants: Recent Advances in Botany, Horticulture and Pharmacology*. Phoenix: The Oryx Press. 3: 175–205.
- O'Dell, C.R., Sterrett, S.B., Young, B.M. & Borowsky, A.M.** 1990. Evaluation production potentials and developing extension recommendations for new vegetable crops. In: Janick, J. & Simon, J.E. (eds.) *Advances in New Crops. Proceedings of the First National Symposium: NEW CROPS, Research, Development, Economics*. Indianapolis, Indiana, Oct. 23–26.1998. Portland Oregon: Timber Press. p. 57–61.
- Osvath, K., Papy, V. & Toth, L.** 1982. Active constituents of ten flowers of *Verbascum phlomoides* their therapeutical applications. *Herba Hungarica* 21(2-3): 141–147.
- Rapoti, J. & Romvary, V.** 1980. Gyógyító növények. (Healing plants). *Medicina* 511 p.
- Repcak, M., Galambosi, B. & Garcar, J.** 1993. 7-methyljuglone contents in *Drosera rotundifolia*. In: II. International Conference on Cultivation, Harvesting and Processing of Herbs, The High Tatras, Slovak Republics, June 15–17 1993. Nova Lubovna: Slovakofarma, p. 68.
- Schulthess, B.H., Giger, E. & Baumann, T.W.** 1991. *Echinacea: Anatomy, Phytochemical Pattern and Germination of the Achene*. *Planta Medica* 57: 384–388.
- Smith-Jochum, C.C. & Albrecht, M.L.** 1987. Field establishment of three *Echinacea* species for commercial production. *Acta Horticulturae* 208: 115–120.
- Svoboda, K.P., Gough, J., Hampson, J. & Galambosi, B.** 1995. Analysis of the essential oils of some *Agastache* species grown in Scotland from various seed sources. *Flavour and Fragrance Journal* 10(3): 139–145.
- Valo, R.** 1995. Punahattu on komea perenna ja kestävä leikkokukka. *Puutarha* 98(12): 680–682.
- Yu, H.C., Kosuna, K. & Haga, M.** 1997. *Perilla*. The genus *Perilla*. *Medicinal and Aromatic Plant - Industrial Profiles*. Amsterdam: Harwood Academic Publishers. 191 p.



## Luonnonkasvien viljelyyn ottamisen vaiheet (Galambosi 1994c)

1. **Alkuperäiseen kasvuympäristöön liittyvät havainnot**
  - kasvien kasvu, kasvurytmi
  - maaperä
  - ilmasto
  - lisääntymistavat
  - muut kasvutekijät (taudit, hyönteiset)
2. **Kasvumateriaalin keruu**
  - siemeniä
  - kasveja
  - kasvien kemiallinen tutkimus
  - sopivan kemotyypin ja kasvupaikan valinta
3. **Lisäysbiologiset kokeet**
  - lisäys siemenestä
  - kasvulliset lisäystavat
  - taimien kasvurytmi
  - massalisäystavat
  - kasvuston kehitys
4. **Viljelytekniset kokeet**
  - maanmuokkaus
  - lannoitus
  - kylvö ja istutustekniikka
  - kasvitiheys
5. **Kasvihygieeniset kysymykset**
  - rikkakasvien torjunta
  - hyönteiset ja niiden torjunta
  - kasvitaudit ja niiden torjunta
6. **Tuotannolliset kysymykset**
  - kasvuston viljelyikä, talvehtiminen
  - oikeat korjuuajat
  - korjuumenetelmät, tekniikka
  - kuivatus, jalostus, varastointi
  - korjatun materiaalin laatu
7. **Ekonomiset kysymykset**
  - kone- ja käsityön määrän suhde
  - erikoiskoneitten tarve
  - satokustannus suhde
  - markkinointimahdollisuudet
8. **Väli aikaisten viljelymenetelmien testaus**
  - tuotantomittakaavainen viljely
  - sopimusviljelykelpoisuus
  - kannattavuuslaskelmat
9. **Väli aikaisten viljelymenetelmien muutos ja kehitys**
  - käytännön viljelykokemusten tarkastelu
  - lopullisten menetelmien tiedottaminen
  - uusien viljelykokemuksien käyttöönotto



## LIITE 2

### Koevuosien säätiedot vuosina 1993–95 Mikkelissä

		Toukokuu	Kesäkuu	Heinäkuu	Elokuu	Syyskuu	Keskiarvo
<b>Kuukauden lämpötila (°C)</b>							
Mikkeli	1993	12,5	11,0	15,4	12,7	5,0	11,3
	1994	7,6	13,1	18,7	14,6	9,8	12,7
	1995	8,9	16,9	14,9	14,9	9,7	13,1
	1961-90	9,4	14,4	16,1	14,1	8,8	12,6
<b>Kuukauden sademäärä (mm)</b>							
Mikkeli	1993	18,2	90,8	62,3	96,8	23,8	292
	1994	28,0	41,1	42,0	106,0	103,3	320
	1995	70,9	41,9	51,2	71,0	47,5	283
	1961-90	40	55	68	88	68	319

Julkaisun sarja ja numero  
Maatalouden tutkimuskeskuksen julkaisuja.

Sarja B 19

Julkaisu-aika (kk ja vuosi)

Tammikuu 1999

Tekijä(t)

Bertalan Galambosi,  
Zsuzsanna Galambosi,  
Aarno Latvus ja Matti Kaarlas

Tutkimushankkeen nimi

Toimeksiantaja(t)

Maatalouden tutkimuskeskus

Nimike

Uusien rohdoskasvien viljelytekniikka ja laatu

## Tiivistelmä

Suomi on yksi maapallon pohjoisimpia maataloutta harjoittavia maita. Pohjoisesta sijainnista johtuen viljeltyjen hyötykasvien valikoima on melko suppea. Maatalouden ylituotannon vuoksi maassa etsitään pelloille uusia käyttömuotoja ja uusia kasveja viljeltäväksi. Vuonna 1993 Maatalouden tutkimuskeskuksen Ekologisen tuotannon tutkimusasema ja luontaistuotteita valmistava yritys, Hankintatukku Oy käynnistivät yhteistyössä kolmivuotisen tutkimusohjelman. Tutkimuksen tavoitteena on selvittää eräiden uusien rohdoskasvien viljelymahdollisuuksia Suomessa, kehittää niiden viljelytekniikkaa ja tutkia niiden keskeisiä laatuominaisuuksia rohdosteollisuuden kannalta. Yli 40 viljelykokeessa saatiin yhdeksästä uudesta rohdoskasvista runsaasti viljelykokemusta, jonka perusteella laadittiin kasvien luonnonmukaiseen viljelyyn sopivat viljelyohjeet. Yksivuotisista kasveista keto-orvokkia, veripeippiä ja kesämarunaa voidaan kasvattaa sekä mustassa muovipenkissä että perunaharjussa ja lehdet voidaan korjata heinäniittokoneella. Näiden kasvien tuoresadon määrä vaihtelee 100–350 kg/100 m<sup>2</sup>. Kaksivuotisen rohtotulikukan kukkien keruuta ei voida koneellistaa, joten ne kerätään vain käsin. Rohtotulikukasta odotetaan 100 m<sup>2</sup>:ltä 5–15 kg kuivaa kukkasatoa. Monivuotisista kasveista maraljuuri talvehtii Suomessa täysin ja nukulakin lähes sataprosenttisesti. Maraljuuren tuorejuurisato vaihteli 90–220 kg/100 m<sup>2</sup> ja nukulan tuore kukkiva latvasato oli 200–410 kg/m<sup>2</sup>. Rohdotpäivänhattu ja kaitapäivänhattu kärsivät talvivaurioita erityisesti istutusvuonna. Kaksi- ja kolmevuotisten kasvustojen tuore herbasato oli 140–553 kg/100 m<sup>2</sup> ja tuore juurisato 40–102 kg/100 m<sup>2</sup>. Hurtanminttu ja sahalininminttu vaurioituivat joka talvi ja niitä voidaan viljellä varmuudella vain yksivuotisin. Hurtanmintun tuoresato oli 80–350 kg/100 m<sup>2</sup> ja sahalininmintun talvehtimisvaurioista riippuen 40–340 kg/100 m<sup>2</sup>. Veripeipistä, kesämarunasta, hurtanmintusta, sahalininmintusta ja maraljuuresta tutkittiin vaikuttavien aineiden määrää ja laatua. Mikkelissä viljeltyjen kasvien laatuominaisuudet vastasivat kansainvälisessä kirjallisuudessa esitettyjä arvoja ja huolellisen kuivatuksen jälkeen kasvit täyttivät rohdoskasviteollisuuden asettamat vaatimukset.

## Avainsanat

hurthanminttu, kaitapäivänhattu, kesämaruna, keto-orvokki, nukula,  
rohtopäivänhattu, rohtotulikukka, sahalininminttu, veripeippi, viljelyynotto

Toimintayksikkö Luonnonvarojen tutkimus, Ekologinen tuotanto, Karilantie 2 A,  
50600 Mikkelä

ISSN

1238-9943

ISBN

951-729-535-9

Tuloksia voi soveltaa luomuviljelyssä

Myynti: MTT tietopalveluyksikkö, 31600 JOKIOINEN

Puhelin (03) 4188 2327

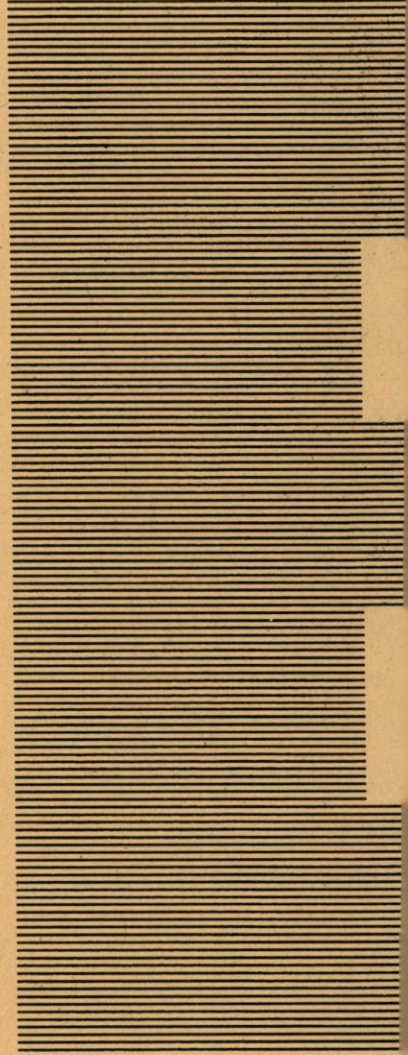
Telekopio (03) 4188 2339

Sivuja

33 s. + 2 liitettä

Hinta





Jyväskylän yliopistopaino 1999  
ISBN 951-729-535-9  
ISSN 1238-9943