

*M a a t a l o u d e n
t u t k i m u s k e s k u k s e n
j u l k a i s u j a*

S A R J A A

66

Riitta Salo (toim.)

Minttututkimus Suomessa

Minttuseminaari

Jokioinen

8.12.1999

Riitta Salo (toim.)

Minttututkimus Suomessa

**Minttuseminaari
Jokioinen, 8.12.1999**

Mint research in Finland

**Symposium on Mint Research,
Jokioinen, 8.12.1999**

Maatalouden tutkimuskeskus

Salo, R. (toim.)¹ 1999. Minttututkimus Suomessa. Maatalouden tutkimuskeskuksen julkaisu. Sarja A 66. Minttuseminaari, Jokioinen, 8.12.1999. Jokioinen: Maatalouden tutkimuskeskus. 173 p. + app. ISSN 1238-9935, ISBN 951-729-556-1.

¹ Maatalouden tutkimuskeskus, Tietopalveluyksikkö, 31600 Jokioinen

Salo, R. (ed.)¹ 1999. Mint research in Finland. Publications of Agricultural Research Centre of Finland. Serie A 66. Symposium on Mint Research, Jokioinen, 8.12.1999. Jokioinen: Agricultural Research Centre of Finland. 173 p. + app. ISSN 1238-9935, ISBN 951-729-556-1.

¹ Agricultural Research Centre of Finland, Data and Information Services, FIN- 31600 Jokioinen, Finland

ISBN 951-729-556-1

ISSN 1238-9935

Copyright

Maatalouden tutkimuskeskus

Kirjoittajat

Julkaisija

Maatalouden tutkimuskeskus, 31600 Jokioinen

Jakelu ja myynti

Maatalouden tutkimuskeskus, tietopalveluyksikkö, 31600 Jokioinen

Puh. (03) 4188 2327, telekopio (03) 4188 2339

Painatus

Vammalan Kirjapaino Oy 1999

Sisäsivujen painopaperille on myönnetty pohjoismainen joutsenmerkki.

Kansimateriaali on 75-prosenttisesti uusiokuitua.

Sisällys

Alkusanat	5
Johdanto minttututkimukseen.	7
<i>Galambosi, B. & Aflatuni, A.</i> Minttukasvien taloudellinen merkitys maailmalla ja Suomessa	9
<i>Galambosi, B.</i> Minttukasvien viljelytutkimus Suomessa	17
Minttujen laatuvaatimukset	27
<i>Holm, Y.</i> Lääke- ja elintarviketeollisuuden laatuvaatimukset mintuille ja minttuöljyille	29
<i>Aflatuni, A., Uusitalo, J. & Joutsamo, T.</i> Minttulajien laatuvertailu Pohjois-Suomessa	34
<i>Galambosi, B., Galambosi, Z., Valo, R., Jalonen, J. & Joutsamo, T.</i> Minttukokoelma Mikkelissä	45
Minttukasvien lisäys ja viljelytekniikka	57
<i>Sorvari, K.</i> Istutustiheyden merkitys mintun viljelyssä	59
<i>Hupila, I. & Galambosi, B.</i> Piparmintun lisäys avomaalla rönsyistä ja pistokkaista.	64
<i>Aflatuni, A.</i> Minttujen lisäysmenetelmien kehittäminen pohjoisiin viljelyolosuhteisiin	74
<i>Galambosi, B. & Valo, R.</i> Minttujen kateviljely Mikkelissä	82
<i>Aflatuni, A.</i> Maatalouskoneiden soveltuminen mintun viljelyyn.	94
Minttukasvien jatkojalostus	101
<i>Aflatuni, A.</i> Kiinteän tislaamon rakentaminen ja käytännön kokemukset	103
<i>Korhonen, J.</i> Liikkuvan tislaamon rakentaminen ja käytännön kokemuksia	114
<i>Karjalainen, M.</i> Piparmintun tuotantokustannuslaskelma – mallit I–II	117
Muut aiheet	145
<i>Galambosi, B. & Holm, Y.</i> Siemenistä kasvatetun piparmintun kasvu ja öljyn laatuominaisuudet	147

Galambosi, B. Sahalinimintun sopeutuminen Suomeen 152

Galambosi, B., Galambosi, Z., Valo, R., Holm, Y., Telek, E. & Svoboda, P. K. Valemintut –
minttunimiset yrttikasvit 160

Liite

Alkusanat

Tämä Suomen minttututkimusta käsittelevä esitelmäjulkaisu on melko harvinainen Suomen yrttitutkimuksen historiassa. Julkaisussa käsitellään yhden yrttikasvilajin eli mintun osalta 15 vuoden aikana tehdyt tutkimukset ja niiden tulokset.

Minttututkimukseen on vaikuttanut kaksi keskeistä asiaa. Ensinnäkin on täytyntä selvittää, miten monet tekijät vaikuttavat uuden viljelykasvin viljelytekniikkaan erityisesti Suomen olosuhteissa.

Toisaalta tutkimuksessa on korostunut minttulajien suosio ja merkitys Suomessa. Mintut ovat kiinnostaneet niin tutkijoita kuin asiantuntijoitakin.

Tämä minttujulkaisu esittelee lähes kokonaan mintun tuotantoprosessin. Sen lähtökohtana ovat kasvin laatuvaatimukset, lajikevalikoima sekä lisäystekniikka, tuotannon koneellistaminen, jatkojalostus ja lopulta lopputuotteet.

Haluan korostaa, että juuri piparmintun jatkojalostusmahdollisuudet kannustivat

tutkijoita ja projektien vetäjiä kehittämään aromikasvien haihtuvien öljyjen tislaustekniikkaa. Tällä hetkellä kolme tislamoaa tuottaa mintuista ja muista aromikasveista kotimaisia haihtuvia öljyjä.

Kun toukokuussa vuonna 1984 istutimme piparmintun ensimmäisiä koeruutuja Puumalan koepelloilla, en voinut kuvitella, että mintun taimet rönsyilisivät tulevaisuudessa niin laajalle ja syvälle Suomessa!

Esitän parhaat kiitokseni kokeita suorittaneille tutkijoille ja kollegoille sekä projektien rahoittajille, jotka mahdollistivat pitkäjänteisen ja laajan minttututkimuksen Suomessa.

Toivon hartaasti, että tähän julkaisuun kootut koetulokset sekä viljely- ja jatkojalostuskokemukset antavat hyödyllistä tietoa minttujen parissa työskenteleville viljelijöille ja opiskelijoille sekä luovat hyvän pohjan jatkotutkimuksille!

Mikkelissä 20.10.1999

Bertalan Galambosi
vanhempi tutkija

Johdanto minttututkimukseen

Minttukasvien taloudellinen merkitys maailmalla ja Suomessa

Bertalan Galambosi¹ & Abbas Aflatuni²

¹ Maatalouden tutkimuskeskus, Luonnonvarojen tutkimus, Ekologinen tuotanto, Karilantie 2 A, 50600 Mikkeli, bertalan.galambosi@mtt.fi

² Maatalouden tutkimuskeskus, Pohjois-Pohjanmaan tutkimusasema, Tutkimusasemantie 15, 92400 Ruukki, abbas.aflatuni@mtt.fi

Minttukasvit ovat maailman kolmanneksi tärkein haihtuvia öljyjä sisältävä aromikasvir ryhmä sitruhedelmien ja sitruunaöljyjen jälkeen. Taloudellisesti tärkeimmät minttulajit ovat piparminttu (*M. x piperita* L.), viherminttu (*Mentha spicata* L.) ja japaniminttu (*M. arvensis* var. *piperascens*). Maailman laajuisesti piparminttuöljystä valmistetaan puhdasta mentolia arviolta n. 12 000 tonnia vuosittain.

Haihtuvan öljyn lisäksi piparmintusta käytetään kuivattua lehtisatoa mausteeksi,

lääkinnällisiin tarkoituksiin sekä juomien raaka-aineeksi.

Tärkeimmät minttuöljyn tuottajamaat ovat USA, Intia, Kiina, Brasilia ja Australia. Euroopassa minttuja viljellään enimmäkseen kuivatettavaksi. Suurimmat viljelyalat ovat Saksassa, Bulgariassa, Unkarissa ja Ranskassa.

Suomeen tuodaan vuosittain n. 8 tonnia kuivattuja lehtiä, 10–20 tonnia haihtuvaa öljyä ja 10 tonnia puhdasta mentolia.

Avainsanat: mintut, Mentha, haihtuvat öljyt, kasvintuotanto, EU, tuonti

Market potential and importance of mints world-wide and in Finland

Abstract

After citrus fruits and lemon oil bearing plants, mint are the most important essential oil plant group in the world. Commercially the most important mint species are peppermint (*M. x piperita* L.), spearmint (*M. spicata* L.) and field mint or Japanese mint (*M. arvensis* var. *piperascens*). Approximately 12 000 t/year of pure menthol is produced from distilled peppermint and Japanese mint. The dry leaves of peppermint are used

as a condiment, as tea and for medicinal purposes.

The world's leading producers of mint oils are the USA, India, China, Brazil and Australia. In Europe peppermint is cultivated mainly for dried leaf production, notably in Germany, France and Bulgaria. Finland imports about 8 t of dry mint leaves, 10–20 t of peppermint oil and 10 t of pure menthol a year.

Key words: mints, Mentha, essential oils, plant production, EU, imports

Minttukasvien käyttö

Minttukasveista käytetään mausteena ja rohdoksena tuoreita tai kuivattuja lehtiä (*Folium Menthae piperitae*), kuivattua maanpäällistä osaa (*Herba Menthae piperitae*) sekä tuoreesta tai kuivatusta maanpäällisestä osasta tislattua haihtuvaa eli eeteristä öljyä (*Oleum Menthae piperitae*). Haihtuvasta öljystä erotellaan komponentteja, joista tärkein on mentoli.

Minttulajeja ja alalajeja on lukuisia. Kolmella lajilla on kuitenkin maailmanlaajuisesti tärkeä taloudellinen merkitys: piparminttu (*M. x piperita* L.), viherminttu (*M. spicata* L. syn. *M. viridis* L.) ja japaninminttu (*M. arvensis* L. var. *piperascens* Malinvaud). Näistä japaninminttua viljellään vain haihtuvan öljyn tislauksen varten (Small 1997).

Minttukasveja viljellään enimmäkseen juuri haihtuvan öljyn tislauksen varten. Öljystä erotellaan sen pääkomponenttia mentolia. Mentolin erottelun jälkeen öljyä käytetään eri tarkoituksiin.

Minttukasvien tuotannosta ja käytöstä on melko vaikeaa saada tarkkoja lukuja joihin eri käyttökohteiden päällekkäisyys ja huonosta tilastoinnista. Arviointia vaikeuttaa myös synteettisen mentolin tuotanto. Synteettistä mentolia käytetään samoihin tarkoituksiin kuin luonnon minttua ja tilastollisesti niiden käyttöä ei erotella toisistaan.

Clarkin (1998) julkaisussa annetaan kattava kuva minttukasvien maailmanlaajuisesta merkityksestä ja käytöstä. Katsauksessa kerrotaan, että vuonna 1998 puhtaan mentolin kulutuksen arvioitiin olevan yhteensä 22 230 tonnia. Määrään sisältyy sekä synteettinen että luonnosta saatava mentoli. Puhtaan mentolin koko määrästä noin puolet eli 11 800 tonnia käytetään aromiteollisuuteen, tuoksuaineisiin, lääkinnällisiin tarkoituksiin sekä tupakkateollisuuteen. Tärkeimmät tuoteryhmät ja käyttökohteet esitetään taulukossa 1.

Mentolin tärkeimmät käyttökohteet ovat suuhygieeniset tuotteet ja tupakka, toisaalta lääkinnälliset ja maustetut tuotteet. Mentolia käytetään enimmäkseen Aasiassa ja Euroopassa, mutta myös Pohjois-Amerikassa.

Minttuöljyjen tuotanto ja tuottajamaat

Maailmanlaajuisesta minttuöljyjen tuotannosta ja sen arvosta on saatavissa erilaisia lukuja ja ne ovat enimmäkseen arvioita.

Vuonna 1984 minttuöljyjä tuotettiin koko maailmassa 5 700 tonnia, josta piparminttuöljyn osuus oli 2 200 tonnia. Tuottajamaita olivat USA (2000 t), Brasilia, Bulgaria, Pohjois-Afrikan maat, Englanti,

Taulukko 1. Mentolin maailmanlaajuinen käyttö (tonnia) tuoteryhmittäin ja käyttötarkoituksen mukaan vuonna 1998 (Clark 1998). 1 = Pohjois-Amerikka mukana Meksiko). 2 = Eurooppa, 3 = Aasia (ei Lähi-itä), 4 = Keski- ja Etelä-Afrikka, 5 = muut maat.

Tuoteryhmä	1	2	3	4	5	yhteensä
Tupakka	650	200	1800*	150	200	3000
Suuhygieniat	500	800	1500	500	400	3700
Lääketeollisuus	250	600	1500	200	200	2750
Makeiset	110	300	400	200	200	1210
Parranajotuotteet	70	150	300	100	100	720
Sekalaiset	70	100	100	50	100	420
Yhteensä	1650	2150	5600	1200	1200	11800

* = 1000 t savukkeisiin, 800 t purutupakkaan

Ranska ja Italia. Japaninminttuöljyä, josta mentoli oli erotettu, tuotettiin 2 100 tonnia (Kiina 1 400 t, Brasilia 400 t) ja viherminttuöljyä 400 tonnia (USA 1000 t, Kiina 300 t, Brasilia, Italia). Vuonna 1984 USA:n osuus öljyjen tuotannosta oli yli puolet ja Kiinan lähes kolmannes (Lawrence 1985). Tärkeimpien minttulajien maailmanlaajuinen öljyntuotanto oli: japaninminttu 8 600 tonnia, piparminttu 2 367 tonnia ja viherminttu 851 tonnia. Öljyä tuotettiin 530 tonnia myös *Mentha gracilis* Sole -lajista.

Verlet (1993) arvioi katsauksessaan minttuöljyjen taloudellista arvoa. Hänen mukaansa maailmanlaajuisen piparminttuöljyn tuotannon arvo oli yhteensä 96 miljoonaa dollaria, japaninminttuöljyn 57,6 miljoonaa dollaria ja viherminttuöljyn 33,0 miljoonaa dollaria.

Nykyisin varsinkin Intiassa mintun viljely ja minttuöljyn tuotanto on lisääntynyt reilusti. Japaninminttuöljyn ja siitä valmistetun mentolin tuotanto oli Intiassa 400 tonnia vuonna 1980 ja 1000 tonnia vuonna 1989. Arvioiden mukaan vuonna 1998 öljyn tuotanto oli 14 000 tonnia, josta valmistetaan 6 000 tonnia luonnonmentolia. Tämä kehitys johtuu toisaalta uusien lajikkeiden jalostuksesta (*Mentha arvensis* clone "Shivalik-88"), toisaalta viljelytekniikan ja erityisesti kasvinvuorottelun kehittämisestä (Clark 1998).

Japaninminttuöljyn ja -mentolin muut merkittävät tuottajamaat ovat Kiina (1000 t/vuosi mentolia) ja Taiwan (600 t, mentoli valmistetaan tuontiöljystä). Brasiliassa mentolin tuotanto oli vuonna 1960 n. 3000 t/vuosi. Se on kuitenkin vähentynyt ollen tällä hetkellä vain 200–300 t/vuosi. Paraguayssa tuotetaan japaninminttuöljyä 100 t/vuosi. Mentolin tuotanto keskittyy isojen firmojen nykyaikaisiin laitoksiin.

Mintun tuotanto ja viljely USA:ssa

Maailman johtava minttuviljelyn maa on USA. Vuonna 1990 piparminttua viljeltiin USA:ssa n. 54 500 ha alalla, jossa on mukana myös japaninmintun viljelyalat (Lawrence 1992a, 1992b) Vuonna 1994 viljelyala oli 43 600 ha (Small 1997). Vihermintun viljelypinta-ala oli vuonna 1990 yli 20 000 ha (Lawrence 1992b) ja vuosina 1992–1994 ala oli 11 500–17 160 ha (Small 1997). Minttulajien tuotanto keskittyy kahdelle alueelle. Suurin osa piparmintusta viljellään USA:n länsiosissa, Oregonissa, Idahossa ja Washingtonissa. Toinen piparmintun viljelyalue on Keski-idässä, Indianan ja Wisconsinin osavaltioissa (Lawrence 1992b). Vihermintun tuotantoalueet jakautuvat näiden kahden alueen kesken hieman tasaisemmin (Taulukko 2).

Minttulajeja viljellään teollisesti ja tislaus tehdään enimmäkseen isoissa liikkuvissa tislaamoissa. Hehtaarin öljysadot vaihtelevat alueittain, mutta piparmintusta saadaan öljyä 40–80 l/ha ja vihermintusta 50–120 l/ha.

Piparmintun öljyntuotannon arvellaan olleen vuonna 1990 kaikkiaan 4 500 tonnia ja vihermintun öljytuotannon n. 2 500 tonnia (Lawrence 1992b) Vuosina 1991–1994 piparminttuöljyn tuotanto oli 2 734–3 372 t/vuosi ja viherminttuöljyn 1004–1651 t/vuosi (Small 1997). Minttuöljyjen markkinoista 96 % jakautuu viidelle isoille firmalle, jotka myyvät vain öljyä tai siitä valmistettua l-mentolia.

Kuivien piparmintunlehtien taloudellinen arvo

Kuivatuista mintuista, enimmäkseen piparmintuista, valmistettujen tuotteiden mää-

Taulukko 2. Piparmintun ja vihermintun viljelypinta-alat USA:ssa vuonna 1990 (Lawrence 1992b).

Alue/osavaltio	Pinta-ala (eekkeri)		Tislaamoja kpl
	piparminttu	viherminttu	
Keski-itä			
Indiana	16 310	6 500	70
Michigan	2 880	2 160	20
Wisconsin	8 750	7 940	50
yhteensä	27 940	16 600	140
Länsi			
Oregon	47 320	250	91
Idaho	16 700	4 500	55
Washington	10 500	16 000	55
Montana	4 600	-	8
Nevada	1 500	100	1
Utah	200	100	1
Canada	140	480	1
Etelä-Dakota	-	2 800	2
yhteensä	80 960	24 230	214
Kaikki yht., eekkeri	108 900	40 830	354
ha	54 450	20 415	-

rää on vaikea arvioida, sillä kaikkien maiden tilastoissa ei välttämättä erotella minttua muista yrttikasveista. Kuivattujen minttu-tuotteiden määrästä ja arvosta saadaan tietoa vain suurimpien maiden tilastoista.

USA:n tuontitilastojen mukaan vuosina 1986–1988 kuivaa piparminttua tuotuihin maahan 235–186 ja 172 t/vuosi. Tuonnin rahallinen arvo oli 500 000–600 000 dollaria (Simon 1988). Jalostamattomia piparmintun lehtiä tuotiin 65 tonnia vuonna 1988 ja jalostettuja piparmintun lehtiä 90 tonnia. Piparmintun lehtiä tuotiin USA:han Saksasta ja Egyptistä.

Saksa on Euroopan mauste- ja yrttikasvien päämarkkina-alue. Piparminttuotteet ovat erittäin suosittuja. Vuonna 1986 Saksan kaupoissa myytiin yli 300 piparminttupohjaista tuotetta. Yrttituotteiden teollinen jatkojalostus on Saksassa erittäin tehokasta ja maahan tuotuja raaka-aineita viedään muihin Euroopan maihin. Vuonna 1986 piparminttua tuotiin Saksaan 2 273 tonnia ja vietiin 704 tonnia (2,2 t Suomeen!)

(Langerfelt 1986).

Vuonna 1991 tehtiin neljän Euroopan maan mausteyrttien markkina – analyysi (Maftai 1992) Analyysin mukaan Ranskaan tuotiin kuivia minttutuotteita 1000–1500 t/vuosi, josta 400–500 tonnia käytettiin vientiin. Saksassa ja Englannissa kuivien minttutuotteiden tuonti oli 400 tonnia. Myös mintun kotimainen tuotanto oli Englannissa merkittävää, 250 tonnia. Englannissa minttua kulutetaan n. 650 t/vuosi. Hollannissa minttua tuodaan maahan vain 50 t/vuosi.

EU-maiden mintun tuotanto

Vuonna 1997 tehtiin EU-maiden yrttien tuotantoa käsittelevä katsaus. Sen mukaan minttukasvien viljely ei ole Euroopassa samaa luokkaa kuin esim. Kiinassa, Brasiliassa-

sa tai USA:ssa. Taulukossa 3 esitetyt minttujen viljelyalat ovat osittain epätarkkoja, sillä vain suuruusluokka pystyttiin arvioimaan.

Ranskassa, Espanjassa ja Saksassa minttujen viljelyalan arvioitiin olevan 400–1000 ha. Italiassa ja Kreikassa piparminttua viljellään 200–250 ha alalla. Muissa EU-maissa mintun viljely on melko vaatimatonta (Pank 1998)

Euroopassa merkittäviä mintun tuotantoalueita on Bulgariassa, entisessä Jugoslaviassa ja Puolassa. Unkarissa piparminttua viljeltiin vuonna 1986 350 ha:n peltoalalla. Entisessä Itä-Saksassa minttujen tuotanto oli 642 tonnia vuonna 1990 ja koko määrä käytettiin kuivattuina lehtituotteina (Pank 1993). Venäjältä on vaikea saada tilastotietoja mintun tuotannosta, mutta entisessä Neuvostoliitossa piparminttua ja muita minttuja viljeltiin tuhansilla hehtaareilla ja minttulajikkeita jalostettiin laajalti.

Minttutuotteiden tuonti Suomeen

Kuivatut tuotteet

Vuonna 1982 Suomessa tehtiin ensimmäinen tilastollinen analyysi, jossa tarkasteltiin

Taulukko 3. Minttulajien viljelypinta-alat eri EU-maissa vuosina 1985–95 (Pank 1998).

	Maa	Ala, ha	
Piparminttu	Ranska	100-1000	(arvio)
	Espanja	500	(kaikki Mentha sp.)
	Saksa	409	
	Italia	250	
	Kreikka	190	
	Englanti	10-50 ha	(arvio)
	Itävalta	7 ha	
	Irlanti	3-5 ha	(arvio)
	Suomi	0,5-5	(arvio)
	Viherminttu	Ranska	10-100
Englanti		10-100	(arvio)

maahan tuotujen kuivien mausteyrttien määrää ja arvoa (Hälvä 1986). Tilastojen mukaan vuonna 1982 maahan tuotiin yhteensä 8 tonnia minttuja, josta 5 tonnia piparminttua (arvo 179 000 mk) ja 3 tonnia muita minttuja (arvo 218 000 mk). Vuonna 1996 Suomeen tuotiin 8 tonnia minttujen lehtiä ja varsia ja tuonnin arvo oli 450 000 mk (Tullihallitus 1996).

Suomeen tuotujen minttutuotteiden määrä voi olla suurempikin. Kuivattuja lehtiä tuodaan myös muihin tarkoituksiin esim. mausteeksi. Virallisessa tuontitilastossa on mainittu myös nimike ”Kasvit ja kasvinosat” ja siihen kuuluvia tuotteita käytetään pääasiallisesti hajusteisiin, farmaseuttisiin tuotteisiin ja torjunta-aineisiin. Suomeen on tuotu kyseisellä nimikkeellä mintun varsia ja lehtiä.

Minttuöljy

Tullihallituksen virallisten tilastojen mukaan Suomeen tuotiin vuosina 1988–92 keskimäärin 65 tonnia erilaisia haihtuvia öljyjä. Eniten eli n. 21 t/vuosi tuotiin piparminttuöljyä. Muita minttuöljyjä tuotiin noin 0,5 t/vuosi. Piparminttuöljyn tuonnin arvo oli keskimäärin 2,8 milj. mk ja muiden minttuöljyjen tuonnin 68 000 mk (Tullihallitus 1988-92).

Taulukossa 4 esitetään piparminttuöljyn tuontimäärät Suomeen. Piparminttuöljyä tuotiin 10 maasta, mutta suurin osa oli peräisin Saksasta ja USA:sta. Tuodun piparminttuöljyn kilohinta vaihteli 100–250 mk/kg. Pienten öljymäärien tuonti on kallista ja niillä on todennäköisesti jalostus- tai erikoiskäyttöä.

Vuonna 1996 piparminttuöljyä tuotiin Suomeen 10 tonnia ja tuonnin arvo 1,5 milj. mk. Muita minttuöljyjä tuotiin n. 0,5 tonnia ja sen arvo oli 120 000 mk. Tullihallituksen mukaan vuonna 1995 Suomeen tuotiin 228 kg muita minttuöljyjä. Piparminttuöljyä tuotiin Tanskasta ja Saksasta.

Piparminttuöljyn tuonti on vähentynyt viime vuosina, mutta samanaikaisesti mentolin tuonti on lisääntynyt. Vuonna 1996

Taulukko 4. Piparminttuöljyjen tuonti Suomeen, alkuperämaat, tuontimäärät ja hinnat (Tullihallitus 1984–1996).

Alkuperämaat	Tuonnin määrä/kg				Keskihinnat mk/kg			
	1988	1990	1991	1992	1988	1990	1991	1992
Sveitsi	8 050	611	60	-	108	82	232	-
Saksa	9 938	12 913	8 407	8 830	128	143	152	180
Tanska	26	750	830	1 597	105	133	113	131
Ranska	1 470	62	40	-	97	327	778	-
Iso Britannia	635	1 959	1 482	1 296	237	170	174	185
Alankomaat	351	145	50	-	211	238	236	-
Ruotsi	20	25	-	-	251	986	-	-
Kiina	-	100	75	-	-	156	82	-
USA	1 157	3 750	6 155	2 308	113	126	105	161
Espanja	-	-	805	-	-	-	62	-
Muut	59	-	-	-	-	-	-	-
Yhteensä	21 705	20 305	17 904	14 655	-	-	-	-
Arvo/1 000 mk	2 663	2 889	2 388	2 532	123	142	133	-
Muut minttuöljyt	-	400	534	384	-	-	-	-
Arvo/1 000 mk	-	48	86	60	-	119	161	158

mentolia tuotiin Suomeen 20 tonnia ja tuonnin arvo oli 2,8 milj. mk. Paraguaysta

tuotiin mentolia Suomeen 11 tonnia ja Sak-
sasta 4 tonnia.

Kirjallisuus

Clark, G.S. 1998. Menthol - an aroma chemical profile. *Perfumer & Flavorist* 23: 33–46.

Hälvä, S. 1986. Mausteiden kulutus ja tuotanto Suomessa. *Maataloustieteellinen Aikakauskirja* 57: 231–237.

Langerfelt, A. 1986. Ein- und Ausfuhr der Bundesrepublik Deutschland an besonders genannten Drogen und Gewürzen 1985. *Hgk Mitteilungen* 29(3): 25–30.

Lawrence, B.M. 1985. A review of the world production of essential oils in 1984. *Perfumer & Flavorist* 19: 2–16.

– 1992a. Chemical components of Labiatae oils and their exploitation. In: Harley, R.M. & Reynolds, T. (eds.). *Advances in Labiatae Science*. Kew, Rich-

mond, Surrey, UK: Royal Botanic Gardens. p. 399–436. ISBN 0-947643-52-4

– 1992b. The peppermint and spearmint industry of North America. In: Verlet, N. (ed.). *Proceedings of 3rd International conference on aromatic and medicinal plants*, Nyons, France, 2-4 December 1991. Imprimerie "Les Mimosas" p. 59–90.

Maftai, M. 1992. Dry culinary herbs: an overview of selected Western European markets. In: Verlet, N. (ed.). *Proceedings of 3rd International Conference on Aromatic and Medicinal Plants*, Nyons, 2-4 December 1991. Imprimerie Les Mimosas p. 249–292.

Pank, F. 1993. Methods of contemporary large scale cultivation of medicinal and aromatic plants. *Acta Horticulturae* 331: 89–108.

– 1998. Der Arznei- und Gewurzpflanzenmarkt in der EU. Zeitschrift für Arznei- & Gewurzpflanzen 3(2): 77–81.

Simon, J. E. 1988. Aromatic and medicinal plants in the United States. In: Verlet, N. (ed.). 2-emes Rencontres Techniques et Economiques, Plantes Aromatiques et Medicinales, Nyons 5-7 December 1988. Montelimar: Imprimerie du Faubourg. p. 66–86.

Small, E. 1997. Mentha - mint family (Lamiaceae). In: Culinary Herbs. Ottawa, Ontario, Canada: NRC Re-

search press. p. 351–372.

Tullihallitus 1984-1996. Ulkomaankauppa. Suomen viralliset tilastot 1984-1996. Helsinki: Tullihallitus.

Verlet, N. 1993. Commercial aspects. In: Hay, R.K.M. & Waterman, P.G. (eds.). Volatile oil crops: their biology, biochemistry and production. Bath Press, Avon, UK: Longman Scientific & Technical Essex. p. 137–174. ISBN 0-582-00557-4.

Minttukasvien viljelytutkimus Suomessa

Bertalan Galambosi

*Maatalouden tutkimuskeskus, Luonnonvarojen tutkimus, Ekologinen tuotanto,
Karilantie 2 A, 50600 Mikkeli, bertalan.galambosi@mtt.fi*

Minttujen käyttö ja viljely on aina kiinnostanut kuluttajia, viljelijöitä ja tutkijoita Suomessa. Tässä kirjoituksessa esitellään Suomen minttukasvien tutkimusta eri pro-

jekteissa ja tutkimuslaitoksissa vuosina 1984–1999. Mukana on myös runsaasti kirjallisuusviitteitä minttututkimuksesta.

Avainsanat: mintut, Mentha, kasvintuotanto, tutkimus, maataloustuotteet, lajit, sadon laatu, jatkojalostus, yrtit

Agronomical research on mints in Finland

Abstract

Different herb species have been a subject of continuous interest to consumers, growers and researchers in Finland. This review discusses the research on mint species carried out at research institutes and by develop-

ment projects in Finland during 1984–1999. A comprehensive list of publications reporting on the results of mint research during that period in Finland is given.

Key words: mints, Mentha, plant production, research, agricultural products, cultivars, crop quality, post-harvest treatments, herbs

Johdanto

Minttulajien viljely ja laatututkimus on ollut kuluneina kolmenakymmenenä vuonna suosittu ja yhä laajeneva tutkimusaihe monissa tutkimuslaitoksissa ja instituutioissa. Vuosina 1969–70 selvitettiin Suomessa kasvavien minttulajien taksonomia ja kemotaksonomia tutkimuksia. Maatalouden rakennemuutoksen pakotettua viljelijät etsimään uusia, Suomen ilmastoon soveltuvia kasveja heräsi kiinnostus mausteja aromiyrttien viljelyyn. Erityisesti piparmintun viljely kiinnosti viljelijöitä, koska piparminttuöljyä tuodaan maahan merkittäviä määriä, 20–30 t/vuosi. Viljelijöiden kiinnostus on suuntautunut minttujen kuivatuksesta haihtuvien öljyjen tislaukseen ja heidän tavoitteenaan on korvata niiden tuontia ulkomailta. Viljelytekniset kokeet aloitettiin vuonna 1984 ja sen jälkeen testattiin uusia piparminttulajeja ja -lajikkeita Suomen oloissa.

Tämän katsauksen tarkoituksena kertoa minttukasvien viljelytutkimuksen vaiheista ja antaa kattava kuva Suomessa vuosina 1984–1998 toteutettujen kokeiden tuloksesta.

Kasvitieteelliset tutkimukset

Suomen alkuperäiset minttulajit

Suomeen on tullut aikojen kuluessa erilaisia minttulajeja, joilla on hyödyllisiä viljelyomaisuuksia. Ne ovat villiintyneet ja risteytyneet alkuperäisten lajien kanssa. Helsingin yliopiston kasvimuseossa on tehty minttujen taksonomia selvityksiä. Niiden mukaan Suomessa kasvaa neljä alkuperäistä minttulajia, joilla on risteytymisien ja vaihtelevuuden takia erilaisia nimiä ja kansanomaisia nimityksiä (Suominen 1966). Taulukossa 1 on esitetty alkuperäisten lajien ja alalajien nimiä.

Suomessa on tehty myös muutamien alalajien kemotaksonomia tutkimuksia (Schantz et al. 1973, 1975).

Suomeen tuodut minttulajit

Risteytymisen myötä maailmassa on mintusta lukuisia muotoja, joiden ulkomuoto ja aromiaineet vaihtelevat runsaasti. Niitä li-

Taulukko 1. Suomen luonnon alkuperäiset minttulajit ja -alalajit (Suominen 1969).

Lajin suomenkielinen nimi	Tieteellinen nimi	Alalajin suomenkielinen nimi	Tieteellinen nimi
Rantanminttu (peltominttu)	<i>Mentha arvensis</i> L.	Järviminttu Jokiminttu Rikkaminttu Lounaiminttu Pihaminttu	
Jalominttu	<i>Mentha x gentilis</i> L. (<i>M. arvensis</i> x <i>M. spicata</i> L.)	Suomenminttu Uudenmaanminttu Jalominttu	<i>M. x gentilis</i> var. <i>arrhenii</i> <i>M. x gentilis</i> var. <i>hirtella</i> <i>M. x gentilis</i> var. <i>parviflora</i>
Vesiminttu	<i>Mentha aquatica</i> L.	Vesiminttu Meriminttu	<i>M. aquatica</i> var. <i>aquatica</i> <i>M. aquatica</i> var. <i>litoralis</i>
Karjalanminttu	<i>Mentha x dalmatica</i> Tausch (<i>M. arvensis</i> x <i>M. longifolia</i>)		
Harmaaminttu	<i>Mentha longifolia</i> (L.) Hudson		

Taulukko 2. Eri minttumuotojen kaupalliset ja todennäköiset tieteelliset nimet (Tucker 1992, Buchanan 1992).

Kaupallinen nimi	Tieteellinen nimi	Ominaisuudet
Bergamot mint	<i>Mentha aquatica</i> L.	vanha nimi: <i>Mentha citrata</i>
Orange mint	<i>Mentha aquatica</i> L.	
Lemon mint	<i>Mentha aquatica</i> L.	
Eau de Cologne mint	<i>Mentha aquatica</i> L.	
Apple mint	<i>Mentha suaveolens</i> Ehrh.	vihreä muoto
Pineapple mint	<i>Mentha suaveolens</i> Ehrh.	kirjavalehtinen muoto
Golden apple mint	<i>Mentha suaveolens</i> Ehrh.	kirjavalehtinen muoto
Apple or Woolly mint	<i>M. x villosa</i> var. <i>alopeuroides</i>	
Ginger mint	<i>Mentha arvensis</i> L.	vihreä muoto
Silver mint	<i>Mentha spicata</i> L.	villakarvainen muoto
Grapfruit mint	<i>Mentha x piperita</i> L.	villakarvainen ja kurttulehtinen muoto
Chocolate mint	<i>Mentha x piperita</i> L.	"black" piparminttu
Candy mint, Blue balsam mint	<i>Mentha x piperita</i> L.	paikallisia muotoja

sätään ja ylläpidetään kasvullisesti sekä markkinoidaan eri nimillä. Yrttikirjoissa, erityisesti Englannissa ja USA:ssa kirjoite- tuissa, mainitaan erilaisia lajeja (Huovinen & Kanerva 1982, Bremness 1989). Minttu- jen tuotantomaisissa asiantuntijat pyrkivät tarkistamaan minttulajien ja lajikkeiden ai- touutta (Tucker 1986, 1992).

Muualta Suomeen tuodut minttulajit ovat suosittuja ja siemenfirmojen sekä tai- mitarhojen kautta niitä tuodaan eri nimillä Suomeen. Yleisimpien erikoiskantojen ni- met ja niiden todennäköiset tieteelliset ni- met on esitetty taulukossa 2.

Piparmintun viljelytekniset kokeet Puumalan projektissa vuosina 1984–1987

Piparminttu oli tärkeä tutkimuskohde Hel- singin yliopiston mauste- ja yrttihankkeessa vuosina 1984–1988. Hankkeessa tutkittiin 54 mauste- ja rohdosyrttilajin viljelyedelly- tyksiä Suomessa, joiden viljelytekniikkaa selvitettiin (Galambosi et al. 1991).

Vuosina 1984–1997 kokeiltiin Unkaris- ta kotoisin olevan Mitcham-lajikkeen eri- laisten lisäystapojen soveltumista käytän- töön (rönsy- ja pistokasistutus), mitattiin eri-ikäisten kasvustojen sadontuotto- kykyä (Kuva 1), typpilannoituksen vaikutusta sa-

don määrään ja laatuun (Taulukko 3) sekä havainnoitiin koemittakaavassa pelloilla tärkeimpien tautien ja tuholaisien esiinty- mistä.

Viljelykokeiden yhteydessä tehtiin lu- kuisia laatuanalyysyjä Helsingin yliopiston farmasian laitoksella. Niissä selvitettiin vil- jelytekniikan vaikutusta haihtuvan öljyn laatuun.

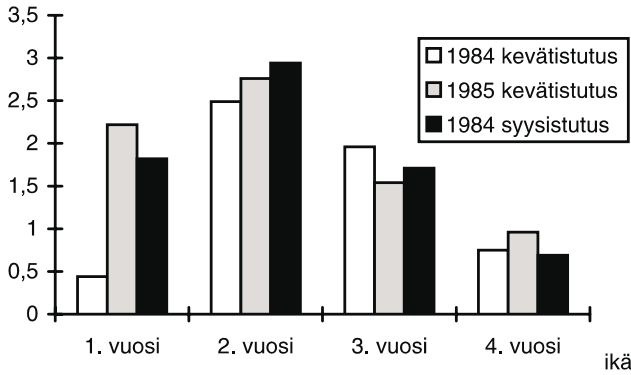
Puumalan projektista saatuja viljelyko- kemuksia ja tutkimustuloksia on julkaistu projektin loppuraportissa (Galambosi et al. 1991), ammattilehdissä (Galambosi 1991) sekä viljelyoppaassa (Galambosi 1993)

Samaan aikaan kasvullisen lisäysmene- telmien tutkimuksen kanssa selvitettiin Kemiran ja Helsingin yliopiston farmasian laitoksen yhteistyönä minttujen solukkoli- säysmenetelmiä (Holm et al. 1989). Myö- hemmin solukkoviljelymenetelmästä on tullut Pohjois-Suomen oloissa lajien ja lajik- keiden jokapäiväinen lisäystapa (Aflatuni 1999).

Piparmintun menestyminen Suomen ilmastovyöhykkeissä

Puumalasta, 61°44'N, 27°18' E leveysas- teelta saatuja kokemuksia testattiin vuosina 1989–1991 Maatalouden tutkimuskeskuk- sen seitsemällä tutkimusasemalla, 60° ja

sato kg/m²



Kuva 1. Kasvuston iän vaikutus piparmintun tuoresatoon Puumalassa vuosina 1984–88.

64° leveysasteiden välillä (Kuva 2). Viljelykokeita oli myös Lapissa, Kittilän maatalousoppilaitoksessa, 68° 10' N-leveysasteella. Tuloksia julkaistiin ammattilehdissä (Galambosi & Biro 1992), NJF-seminaarissa (Järvi et al. 1994, Galambosi & Biro 1994) ja viljelyoppaassa (Galambosi 1995a)

Tämän sopeutumiskokeen myönteiset tulokset antoivat pohjan sille, että kokeiden päätyttyä maan pohjoisosissa aloitettiin laajat mintun viljelytutkimukset (Aflatuni & Galambosi 1999). MTT:n Pohjois-Pohjanmaan tutkimusaseman lannoituskokeessa selvitettiin väkilannoitteen ja luonnonmukaisen lannoituksen vaikutusta kahdeksan yrttikasvin satoon ja sadon laatuun (Aflatuni 1992, 1993). Tutkimusasema oli myös kolmen minttulajin vertailukokeen pohjoisin havaintopiste. Kokeessa vertailtiin minttulajien menestymistä Unkarissa ja Suomessa kolmen vuoden ajan (Aflatuni et al. 1999).

Arvokasta viljelykokemusta on kertynyt myös Frantsilan yrittötilan luonnonmukaisesta minttuviljelytoiminnasta vuosina 1982–1990 (Lääperi 1995).

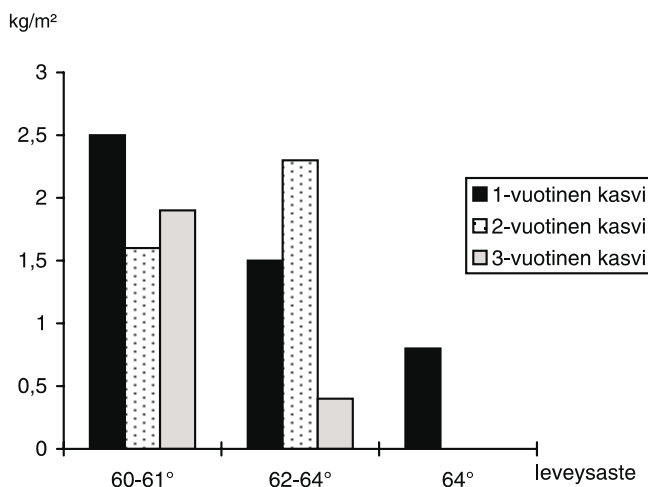
Minttulajien ja -kantojen havaintokoe Mikkelistä

Piparminttu menestyi havaintokokeissa hyvin, joten havaintotoimintaa laajennettiin uusilla lajeilla ja piparmintun eri alkuperää olevilla kannoilla. Tavoitteena oli saada lisää tietoa minttusuvun monipuolisista hyödyntämismahdollisuuksista Suomen oloissa.

Eri alkuperää olevia minttukantoja kerättiin aluksi Puumalasta ja Mikkelistä. Niitä viljeltiin heinäkatteessa ja osa viljelytuloksista julkaistiin vuonna 1995 (Galambosi 1995a) ja NJF-julkaisussa (Galambosi 1994). Kaikki tulokset julkaistaan tässä julkaisussa.

Taulukko 3. Lannoitustason vaikutus yksivuotisen piparmintun satoon ja öljypitoisuuteen Puumalassa vuonna 1997.

N-lannoitus kg/ha	Tuoresato		Öljypitoisuus %	Mentoli- pitoisuus %
	kg/aari	suhde(%)		
0	37,1	100	1,80	39,35
31	53,0	144	1,85	44,17
77	54,0	145	1,90	37,69
124	81,5	219	1,90	30,47



Kuva 2. Piparmintun tuoesa-
to Suomessa vuosina 1989–
1991.

Samaa havaintokoemateriaalia on käytetty myös muissa tutkimuksissa mm. pohjoisissa oloissa Ruukissa (Heikkinen 1997).

Uusia kantoja ja lajikkeita on kerätty vuodesta 1996 lähtien Pohjois-Pohjanmaan tutkimusasemalla ja myös niiden viljelykokemuksista raportoidaan tässä julkaisussa.

Piparmintun kateviljelykokeet

Piparmintun kasvutapa eli rönsyistä leviäminen aiheuttaa ongelmia rikkaruohojen torjunnassa. Tuottajamaiden tavanomaisen viljelyn edellytys on rikkaruohojen kemiallinen torjunta, mutta luonnonmukaisessa viljelyssä on käytettävä muita mekaanisia keinoja.

Mikkelissä tutkittiin vuosina 1990–1991 heinäkatteen käyttöä piparmintun ja muiden minttulajien rikkaruohojen torjunnassa. Tuloksien mukaan heinäkate on suositeltava rikkaruohojen torjuntakeino laajalle rivivälille istutettujen minttujen viljelyssä. Kateviljelyssä tarvitaan paljon käsi-työtä ja se sopii ensisijaisesti pienimuotoiseen viljelyyn. Kateviljelykokeiden tuloksia on julkaistu osittain NJF-seminaarissa (Galambosi 1994) ja viljelyoppaassa (Galambosi 1995a) Kaikki tulokset on esitetty tässä julkaisussa.

Ensimmäisen kateviljelykokeen pohjalta Pohjois-Suomessa toteutettiin kaksi lan-

noituskoetta, joissa tutkittiin sekä kateviljelystä että luonnonmukaisia lannoitteita. Piparmintun lannoituskoetta oli Ruukissa (Aflatuni et al. 1999). Vihermintun kate- ja lannoituskoetta oli MTT:n Kainuun tutkimusasemalla (Kempainen et al. 1999).

Vuosina 1997–1999 Piikkiössä tutkittiin luonnonmukaisesti viljellyn mintun kasvullisia lisäysmenetelmiä eli emokasvustojen rönsyjen ja pistokkaiden tuotantoa.

Piparmintun viljely suopohjalla

Ilmastovyöhykekokeiden yhteydessä MTT:n Anjalankosken tutkimusasemalla oli yrttikokeita 30 cm:n paksuisella raakaturpeella peitetyissä koeruuduissa (Auren-Karnattu & Virri 1990). Yrttien menestymisessä happamilla turvemaidella oli eroja, mutta piparminttu menestyi niillä kohtuullisesti. Piparminttu kasvoi rehevästi ja sato korjattiin kahdesti. Piparminttu menestyi myös suopohjalla Tohmajärven koetasemalla (Järvi et al. 1994).

Menestyminen antoi aihetta tutkia eri yrttien viljelymahdollisuuksia turvetuotannosta vapautuneilla pelloilla. Tutkimus toteutettiin Laukaan tutkimusasemalla Paavo Simojoen johdolla (Simojoki 1995, Räcköläinen et al. 1999). Piparmintusta saatiin kokeessa tuoesaatoa 100 kg/aari ja kähärämintusta vain 32 kg/aari. Kähäräminttu

talvehti myös huonosti. Piparmintun öljy-
pitoisuus oli muiden Suomessa suoritettujen
kokeiden tuloksiin verrattuna pieni, 0,4 %.

Mintun viljelyn tutkimus Pohjois-Suomen oloissa

Vuosina 1989–1993 suoritettavat viljelyko-
keet osoittivat, että minttulaajat menestyvät
suhteellisen hyvin maan pohjoisissa osissa.
Tuloksien pohjalta aloitettiin laaja kehitys-
ohjelma, jossa tieteellisten tutkimustulok-
sia hyödyntäen pyritään luomaan viljely-
teknisiä ja teknisiä edellytyksiä maustekas-
viöljyjen tuotannolle ja käytölle.

MTT:n Pohjois-Pohjanmaan tutkimus-
aseman johtamassa nelivuotisessa projektis-
sa ”Lääke- ja mausteöljykasvien tuotanto ja
käyttö” tutkittiin kuminan ohella eniten pi-
parmintua ja muita minttulajeja (Aflatuni
1999). Projektissa selvitettiin Pohjois-Suo-
men kasvuolosuhteisiin sopivia lisäysmene-
telmiä sekä talvehtimistä. Viljelykokeissa
selvitettiin tutkimustuloksien soveltumista
peltoviljelyyn, testattiin erilaisia koneita,
seurattiin rikkaruohojen torjuntamenetel-
miä luonnonmukaisessa viljelyssä ja seurati-
ttiin tautien ja hyönteisten esiintymistä. Tu-
loksia esitetään tässä julkaisussa.

Oulun yliopiston kemian laitoksen labo-
ratoriossa analysoitiin eri lajien ja kantojen
öljyn laatua. Tutkimus- ja kehitystyön
ohella on julkaistu useita artikkeleita (Afla-
tuni 1996a, 1996b, 1998, Aflatuni & Uusi-
talo 1998, Galambosi et al. 1998) ja Hä-
meen Ammattikorkeakoulussa ja Oulun
yliopistossa on valmistunut aiheesta useita
pro gradu -töitä (Niskanen 1996, Heikki-
nen 1997, Sorvari 1997).

Yhteistyö Oulun yliopiston POHERI-
KA-projektin kanssa oli monimuotoista ja
sen tuloksena tehtiin ensimmäinen malli pi-
parmintun tuotantokustannuslaskennasta.
Siinä on analysoitu sekä lehtituotannon että
öljytuotannon kaikki kustannustekijät Poh-
jois-Suomen erikoisolosuhteet huomioon
ottaen.

Minttukasvien jatkojalostuskokeet Suomessa

Kuivatus

Edellä mainituissa viljelykokeissa minttula-
ajien kuivatus tapahtui laboratorio-olosuh-
teissa. Minttukasvien viljelyn lisääntymisen
myötä tutkimusta oli kohdennettava isom-
pien kasvieron kuivaamiseen sekä kuiva-
tuksen teknillisiin ja laadullisiin kysymyk-
siin.

Vuosina 1995–1997 suoritettiin maa- ja
metsätalousministeriön rahoittama kolmi-
vuotinen tutkimusprojekti ”Viljeltävien
yrttikasvien ja luonnonkasvien kuivatus-
teknikoiden kehittäminen”. Eräs koekas-
veista oli piparminttu ja sen kannat, mm.
unkarilainen, kiinalainen, puolalainen ja
bulgarialainen kanta (Pääkkönen et al.
1999).

Kokeissa vertailtiin kahden tavanomai-
sen kaappikuivurin toimintaa (Orakas ja
Dryfinn) ja tutkittiin uuden kuivatusmenet-
elmän, infrapunakuivurin soveltumista
aromikasvien, kuten piparmintun kuiva-
tukseen (Pääkkönen et al. 1999, Pyykkö-
nen et al. 1998) (Taulukko 4).

Tislaus

Piparminttuöljyä kulutetaan Suomessa pal-
jon, 10–20 tonnia vuosittain. Siksi oli luon-
nollista, että kuivatuksen lisäksi tutkittiin
piparminttusadon toisenlaista käyttövaihtoi-
toetta, biomassan tislausta.

MTT:n Pohjois-Pohjanmaan tutkimus-
asemalle rakennettiin vuonna 1995 Suo-
men ensimmäinen 360 l:n vetoinen tislaus-
laitteisto, jonka avulla pystyttiin arvioi-
maan Pohjois-Suomen pelloilta saatavan öljy-
sadan määrää (Aflatuni 1996b, 1998).

Piparminttuöljyn tuotanto on aloitettu
myös Pohjois-Karjalassa, jossa Finminttu
Oy on rakennuttanut öljytislaamon. Maa-
ja metsätalousministeriön sekä Pohjois-
Karjalan liiton avustuksella rakennettu 500
l:n laite poikkeaa aiemmin mainitusta siten,
että se on rakennettu peräkärjelle. Siten lai-

Taulukko 4. Piparmintun (bulgarialainen lajike) öljypitoisuus ja koostumus eri kuivatusmenetelmillä (Pääkkönen et al. 1990).

	Kuivatusmenetelmä ja -aika (h)	
	Kuivatuskaappi (40 °C) 48 tuntia	Infrapunakuivatus (45 °C) 2,92 tuntia
Öljypitoisuus, %	1,23	1,09
Komponentit		
mentoni	23,84	26,43
mentofurani	2,72	3,23
isomentoni	3,27	3,47
neomentoni	7,77	7,47
mentyyliasettaatti	3,29	3,16
mentoli	23,29	23,83
pulegoni	10,04	12,75

te voi liikkua tilalta toiselle (Galambosi 1995b). Karjalanminttu Osuuskunnan tiloissa tislattua piparminttuöljyä on käytetty lukuisten erikoistuotteiden maustamiseen.

Minttujen laji- ja lajikekokoelma Mikkelissä

Minttukasvien tutkimus- ja viljelytoiminta Suomessa melko laajaa. Tähänastisista viljelykokeista on saatu arvokkaita tuloksia ja viljelykokemuksia eri puolilta maata. Mintun viljelyn ja tuotekehityksen avainkysymys on viljelytekniikan ohella kuitenkin lopputuotteiden laatu. Viljelyolosuhteiden lisäksi öljyn laatuun eniten vaikuttava tekijä on lajikkeen tai kannan geneettinen ominaisuus. Siksi on syntynyt tarvetta vertailla ja arvioida eri viljelykokeissa ja eri ilmastovyöhykkeissä kasvatettujen lajien ja lajikkeiden laatuominaisuuksia.

Tästä syystä vuosina 1998–1999 on kerätty yhteen vuodesta 1984 lähtien Etelä-

Suomessa viljeltyjä minttulajeja ja luonnonkantoja (Hämet-Ahti et al. 1998). Mukaan on otettu myös eri projektien yhteydessä saatuja uusia lajeja tai kantoja.

Minttukokoelma sijoitettiin MTT:n ekologisen tuotannon tutkimusyksikköön ja rahoittaja oli Agropolis Oy:n erikoiskasviviljelyprojekti.

Kokoelman tarkoitus on saada vertailukelpoista tietoa n. 40 erilaisen lajin ja kannan viljely- ja laatuominaisuuksista (biomassapotentiaali, talvehtiminen, minttu-ruoosten kestävyys, haihtuvan öljyn määrä ja koostumus, jne.).

Kokoelmassa on mukana myös ne maustekasvilajit, joiden nimessä esiintyy sana minttu, vaikka ne eivät kuulukaan minttusukuun.

Vertailussa parhaiksi osoittautuneiden lajien tai kantojen jatkolisäystä yritetään järjestää yhdessä yrttikasvien viljelyyn erikoistuneiden tilojen ja taimitarhojen kanssa. Tutkittujen kantojen ja lajikkeiden nopean levittämisen kautta pyritään lisäämään tietoa minttukasvien viljelystä ja parantamaan minttutuotteiden laatua Suomessa.

Kirjallisuus

- Aflatuni, A.** 1992. Rumpukompostorilla kompostoidun lannan vaikutus maustekasvien viljelyyn. Puutarha 95(5): 298–301.
- 1993. The effects of manure composted with drum composter on aromatic plants. Acta Horticulture 344: 63–68.
- 1996a. Piparmintun viljely onnistuu. Puutarha 99(1): 30–31.
- 1996b. Piparmintun ja kuminan höyrytisläus. Puutarha 99(1): 74–75.
- 1998. Minttuöljy jokaisen makuun. In: POHERIKA (Pohjoisen erikoiskasvit 1996-1999) -seminaari, 23.11.1998, Sotkamo. p. 14–19. Moniste,
- 1999. Lääke- ja mausteöljykasvien tuotanto ja käyttö 1995-1998. Loppuraportti. Ruukki: Maatalouden tutkimuskeskus, Pohjois-Pohjanmaan tutkimuskeskus, Ruukki. 45 p. Moniste.
- & **Galambosi, B.** 1999. Piparmintun menestymisen luonnonmukaisessa viljelyssä Ruukissa. In: Aflatuni, A. et al. (eds.). Mintulajien menestyminen eri ilmasto-olosuhteissa ja luonnonmukaisessa viljelyssä. Maatalouden tutkimuskeskuksen julkaisuja. Sarja A53. Jokioinen: Maatalouden tutkimuskeskus. p. 27–43. ISSN 1238-9935, ISBN 951-729-540-5.
- **Galambosi, B., Nemeth, E. & Bernath, J.** 1999. Minttulajien kasvu ja öljypitoisuus Suomessa ja Unkarissa. In: Aflatuni, A. et al. (eds.). Mintulajien menestyminen eri ilmasto-olosuhteissa ja luonnonmukaisessa viljelyssä. Maatalouden tutkimuskeskuksen julkaisuja. Sarja A53. Jokioinen: Maatalouden tutkimuskeskus. p. 9–26. ISSN 1238-9935, ISBN 951-729-540-5.
- & **Uusitalo, J.** 1998. Korkea mentolipitoisuus on minttujen sadon laadun pääkriteeri. Puutarha & Kauppa 29: 6–7.
- Auren-Karnattu, T. & Virri, K.** 1990. Mausteyrttien viljelykokeilu 1989. Kymenlaakson tutkimuskeskus, Anjalankoski. 23 p. Moniste.
- Bremness, L.** 1989. Monipuoliset yrtit. Weilin+Göös. p. 94–95. ISBN-951-35-4789-2.
- Buchanan, R.** 1992. The many faces of mint. The Herb Companion 4(6): 46–50.
- Galambosi, B.** 1991. Kokemuksia piparmintun viljelystä. Koetointia ja käytäntö 48(4.6.1991): 56.
- 1993. Luonnonmukainen yrttiljely. Helsinki, Painatuskeskus. 176 p.
- 1994. Yield potential of different *Mentha* species grown on hay mulch in Finland. In: Ahonen, S. (ed). Production of herbs, spices and medicinal plants in the Nordic countries: proceedings of NJF seminar no.240, Mikkeli, Finland, 2-3 August 1994. NJF utredning/rapport nro 91: 97–98. ISSN 0333-1350.
- 1995a. Piparminttu ja muut mintut. In: Mauste- ja rohdosyrttien luonnonmukainen viljely. Helsinki: Painatuskeskus. p. 178–181.
- 1995b. Aromipitoisten yrttien tisläus on alkanut Suomessa. Puutarha 11: 623.
- **Aflatuni, A. & Sorvari, K.** 1998. Effect of cultivation techniques on mint oils in Northern Finland. Perfumer & Flavorist 23: 27–31.
- & **Biro, I.** 1992. Yrttikasvien satotaso ja laatu. Puutarha 12: 671–674.
- & **Biro, I.** 1994. Yield and quality of herbs in Finnish Lapland. In: Ahonen, S. (ed.). Production of herbs, spices and medicinal plants in the Nordic countries. Proceedings of NJF seminar no. 240, Mikkeli, Finland, 2-3 August 1994. NJF utredning/rapport nro 91: 65–66. ISSN 0333-1350.
- **Kaukovirta, E. & Szebeni-Galambosi, Zs.** 1991. Piparminttu. In: Mauste- ja rohdosyrttien viljely. Puumalan rohdos- ja maustekasvihanke 1984-1988. Loppuraportti. Helsingin Yliopisto. Puutarhatieteen laitos. Julkaisuja nro 18. Helsinki: Helsingin yliopisto. p. 72–73.
- Heikkinen, K.** 1997. Mintun (*Mentha* ssp.) satoisuudesta ja öljypitoisuudesta koeviljelmillä Pohjois-Pohjanmaan tutkimuskeskuksella. Oulu: Oulun yliopisto, Bioloan laitos. 52 p. Pro gradu -tutkielma.
- Holm, Y., Jokinen, K., Törmälä, T. & Hiltunen, R.** 1989. On the quality of the volatile oil in micropropagated peppermint. Flavour and Fragrance Journal 4: 81–84.
- Huovinen, M-L. & Kanerva, K.** (toim.) 1982. Suomen terveyskasvit: luonnon parantavat yrtit ja niiden salaisuudet. Helsinki: Valitut Palat. p. 162–163. ISBN 951-9078-87-8.
- Hämet-Ahti, L., Suominen, J., Ulvinen, T. & Uotila, P.** (toim.) 1998. Retkeilykasvio. Helsinki: Yliopistopaino. p. 367–369. ISBN 951-45-8167-9.

Järvi, R., Pessala, R., Hupila, I., Simojoki, P., Huhta, H., Virri, K., Kempainen, R., Aflatuni, A. & Galambosi, B. 1994. Yield potential of cold tolerant culinary herbs (*Artemisia dracunculus*, *Levisticum officinale*, *Mentha x piperita*, *Agastache foeniculum*) grown in different latitudes in Finland. In: Ahonen, S. (ed.). Production of herbs, spices and medicinal plants in the Nordic countries. Proceedings of NJF seminar no.240, Mikkeli, Finland, 2-3 August 1994. NJF-utredning/rapport nro 91: 53–54.

Kempainen, R., Galambosi, B., Niskanen, M. & Jauhiainen, L. 1999. Vihermintun menestyminen luonnonmukaisessa viljelyssä Kainuussa. In: Aflatuni, et al. (eds.). Mintulajien menestyminen eri ilmasto-olosuhteissa ja luonnonmukaisessa viljelyssä. Maatalouden tutkimuskeskuksen julkaisuja. Sarja A53. Jokioinen: Maatalouden tutkimuskeskus. p. 45–61. ISSN 1238-9935, ISBN 951-729-540-5.

Lääperi, V-M. 1995. Mintut, *Mentha* L. (*Lamiaceae*). In: Rohdos- ja maustekasvit. Tuotannollisen luonnonmukaisen viljelyn ohjekirja. Porvoo: WSOY. p. 108–118. ISBN 951-0-20065-4.

Niskanen, M. 1996. Vihermintun ja piparmintun luonnonmukaisen viljelytekniikan kehittäminen Pohjois-Suomessa. Hämeen ammattikorkeakoulu, Lepaan puutarhaoppilaitos. Julkaisu B nro 6. Lepaa: Hämeen ammattikorkeakoulu, Lepaan puutarhaoppilaitos. 47 p. Päätötyö.

Pyykkönen, M., Galambosi, B., Havento, J., Hovi, A., Huhtala, A., Karhunen, J., Pääkkönen, K., Sinisalo, R. & Sorsa, S. 1998. Yrttikuivurin suunnittelu ja käyttö. Maatalouden tutkimuskeskus, VAKOLAn tiedote 77/98. Vihti: Maatalouden tutkimuskeskus. 14 p.

Pääkkönen, K., Havento, J., Galambosi, B., Pyykkönen, M. 1999. Infrared drying of herbs. *Agricultural and Food Science in Finland*.8: 19–27.

Räkköläinen, M., Vestberg, M., Simojoki, P., Kytölä, V. & Rahtola, M. 1999. Lannoituksen ja mykorrhizasiiroituksen vaikutus yrtti- ja sipulikasvien menestymiseen turvetuotannosta vapautuneella suopohjalla. Maatalouden tutkimuskeskuksen julkaisuja. Sarja A48. Jokioinen: Maatalouden tutkimuskeskus. 45 p. ISSN 1238-9935, ISBN 951-729-533-2.

Schantz, M., Widen, K-G. & Granqvist, L. 1973. Studies on the essential oils of some taxa of the genus *Mentha* L. occurring in Fennoscandia. Reprints of the Rivista Italiana E.P.P.O.S. European issue 1: 565–570.

–, Widen, K-G. & Granqvist, L. 1975. Structures of some aliphatic compounds in the essential oil of *Mentha x gentilis* nm Hirtela. *Phytochemistry* 14: 2023–2024.

Simojoki, P. 1995. Suopohja käy yrttimaaksi. *Puutarha* 7: 399–401.

Sorvari, K. 1997. Piparmintun (*Mentha x piperita* L.) satoisuus sekä eeterisen öljyn määrä ja laatu eri istutustiheyksillä. Oulu: Oulun yliopisto, Biologian laitos. 49 p. Tutkielma,

Suominen, J. 1966. Taxonomic studies on *Mentha arvensis* L. in Finland. *Annales Botanici Fennici* 3: 61–78.

– 1969. *Mentha* L. - Mintun suku. In: Jalas, J. (toim). Suuri kasvikirja, 3. Otava, Helsinki. p. 468–478.

Tucker, A.O. 1986. Botanical nomenclature of culinary herbs and potherbs. In: Craker, L.E. & Simon, J.E. (eds.). Herbs, spices and medicinal plants. Recent advances in botany, horticulture and pharmacology. Vol. 1. Phoenix, Arizona, USA: The Oryx Press. p. 33–80. ISBN 0-89774-143-9(v.1).

– 1992. The truth about mints. *The Herb Companion* 4(6): 51–52.

Minttujen laatuvaatimukset

Lääke- ja elintarviketeollisuuden laatuvaatimukset mintuille ja minttuöljyille

Yvonne Holm

Helsingin yliopisto, Farmasian laitos, 00014 Helsingin yliopisto, yholm@biocenter.helsinki.fi

Tärkeimmät minttulajit ovat piparminttu, viherminttu ja japaninminttu. Näistä piparminttu on Suomessa ja Euroopassa tärkein. Sekä piparmintunlehdelle että piparminttuöljylle löytyy monografiat, jotka sisältävät laatuvaatimukset Euroopan farmakopeasta. Viherminttua viljellään ja käytetään runsaasti Yhdysvalloissa. Japaninminttua tuotetaan puolestaan Kiinassa ja

Brasiliassa. Japaninminttuöljylle on tyypillistä hyvin suuri mentolipitoisuus ja sitä käytetäänkin mentolin eristämiseen. Tämän jälkeen dementoloitua öljyä voidaan vielä hyödyntää teollisuudessa. Kaikilla mainituilla minttuöljyillä on käyttöä lääke-, elintarvike-, kosmetiikka- ja tupakateollisuudessa.

Avainsanat: mintut, Mentha, haibtuvat öljyt, laatuvaatimukset, lääketeollisuus, elintarviketeollisuus, tupakkateollisuus, maustekasvit

Quality requirements for mints and mint oils in the pharmacy and industry

Abstract

The main mint species are peppermint, spearmint and cornmint (Japanese mint). Of these, the most important in Finland and, indeed, all Europe is peppermint. The European Pharmacopoeia contains a number of monographs on quality requirements for peppermint leaves and peppermint oil. Spearmint is extensively cultivated and used in the USA, and cornmint is pro-

duced in Brazil and China. Cornmint, which is characterised by an extremely high content of menthol, is used for the isolation of menthol. The dementholized oil is used to some extent in the food industry. All the above mentioned mint species are used at the pharmaceutical, cosmetic, food and tobacco industry.

Key words: mints, Mentha, quality requirements, essential oils, pharmaceutical industry, food processing industry, tobacco industry, herbs

Johdanto

Tärkeimmät minttulajit ovat tuotantomäärien perusteella piparminttu (*Mentha x piperita* L.), viherminttu (*M. spicata* L. syn. *M. viridis* L.) ja japaninminttu (*M. arvensis* L. var. *piperascens* Malinvaud). Jokaisesta lajista on lukuisia muunnoksia, viljelylajeja ja kemotyyppisiä, jotka tuottavat koostumukseltaan hyvin erityyppisiä haihtuvia eli eteerisiä öljyjä. *Mentha*-suvussa on 20 lajia, joita edustaa 2300 nimettyä muunnosta. Puolet muunnoksista ovat synonyymejä. Minttukasveista käytetään kuivattuja lehtiä mausteena ja rohdoksena sekä tuoretta tai osittain kuivattua maanpäällistä osaa, joista tislataan eteeristä öljyä. USA on pipar- ja vihermintun sekä niiden sisältämien öljyjen päätuottaja. Viljelyksiä ja tuotantolaitoksia on erityisesti Idahossa, Indianassa, Oregossa, Washingtonissa ja Wisconsinissa. Japaninmintun ja sen öljyn päätuottajamaat ovat Japani, Taiwan ja Brasilia (Leung & Foster 1996). Minttujujen ja niiden sisältämien öljyjen laadusta esitetään laatuvaatimuksia eri maiden farmakopeoissa, lääkestandardeissa (lääkkeet ja rohdosvalmisteet) ja elintarvikelainsäädännössä (erityisvalmisteet ja tuoreyrtit).

Mikrobiologinen puhtaus

Viranomaiset kiinnittävät huomiota varsinkin mikrobiologiseen puhtauteen, ja siitä määrätään Suomen ja Ruotsin lääkestandardeissa vuodelta 1997. Rohdosvalmisteen myyntilupahakemuksessa täytyy esittää raaka-aineen, esim. piparmintunlehden, väli- ja lopputuotteiden mikrobiologinen puhtaus. Katteoria 4 (LS 97) käsittää rohdosvalmisteille asetettavia vaatimuksia:

- A. Rohdosvalmiste, johon lisätään kiehuva vettä ennen käyttöä
- enintään 10^7 aerobisia bakteereja ja enintään 10^5 sieniä grammaa tai millilitraa kohden

- enintään 10^2 *Escherichia coli* grammaa tai millilitraa kohden

B Muut rohdosvalmisteet

- enintään 10^5 aerobisia bakteereja ja enintään 10^4 sieniä grammaa tai millilitraa kohden
- enintään 10^3 enterobakteereja ja tiettyjä muita gram-negatiivisia bakteereja grammaa tai millilitraa kohden
- *Escherichia coli* ei saa löytyä (1,0 g tai 1,0 ml)
- *Salmonellaa* ei saa löytyä (10,0 g tai 10,0 ml).

Elintarvikelainsäädännössä ei ole erikseen kohtaa, jossa käsiteltäisiin tuoreita tai kuivattuja yrttejä ja niiden laatuvaatimuksia. Lähin sovellettavissa oleva kohta on Asetus kasviksista (526/1969), jossa todetaan, että kaupan pidettävien tai myytävien kasviksien tulee olla tuoreita, eheitä ja terveitä. Tuotteiden pitää olla puhtaita eikä niissä saa olla vierasta hajua tai makua. Kasviksissa ei saa olla jäämiä lannoitteista, torjunta-aineista tai muista kemikaaleista siinä määrin, että niistä saattaa olla terveydelle haittaa. Yleinen elintarvikehygienian vaatii, että elintarvikkeet on suojattava mikrobeilta, vahinkoeläimiltä, kosteudelta, lämmöltä, valolta ja muilta haitallisilta vaikutuksilta. Tuoreena nautittavalle yrtille, esim. salaatissa, on tietenkin asetettava korkeimmat laatuvaatimukset. Jos yrttiä kuivataan tai pakastetaan tai siitä eristetään eteeristä öljyä, puhtaudella (ei vieraita kasvinosia, hiekkaa, multaa) on suuri merkitys, mutta kohtalainen mikrobikontaminaatio ei haittaa, koska mikrobit kuolevat käsitelyssä tai eivät tule mukaan lopputuotteeseen (eteerinen öljy). On toki myös olemassa mikrobeja, jotka vielä kuolemansa jälkeen tuottavat toksiineja, joten yrttituotannossa kannattaa aina pitää mielessä mahdollisimman hyvä puhtaus joka tuotantovaiheessa. Mikrobiologinen puhtaus on asia, johon vaikuttaa erittäin paljon rohdoksen käsitely eri vaiheissa. Sen sijaan rohdoksen sisältämiin aineisiin, eli tässä tapauksessa eteerii-

seen öljyyn ei pystytä paljonkaan vaikuttamaan.

Piparminttu

Piparminttu on vesi- (*M. aquatica* L.) ja vihermintun (*M. spicata* L.) risteytys ja näin ollen steriili. Lisäys tapahtuu kasvullisesti (vegetatiivisesti) pistokkaista tai nykyisin myös kloonamalla. Piparmintusta on useita viljelylajikkeita, esim. Mitcham (Bruneton 1995). Piparmintunlehti on virallinen rohdos, jolle Euroopan farmakopea (European Pharmacopoeia 1997) esittää laatuvaatimukset. Ensin todetaan, että piparmintunlehti koostuu kokonaisista tai hienonnetuista *Mentha x piperita* L.:n lehdistä. Kokonaisen rohdoksen tulee sisältää vähintään 12 ml/kg ja hienonnetun rohdoksen vähintään 9 ml/kg eteeristä öljyä. Tämän jälkeen esitetään joukko toteamis-, puhtaus- ja pitoisuusmäärittäviä, jotka rohdoksen tulee läpäistä, jotta sitä voidaan käyttää rohdos- tai lääkevalmisteen raaka-aineena.

Piparminttuöljy

Piparminttuöljy on väritön, vaaleankeltainen tai vihertävänkeltainen neste. Sillä on tyyppillinen tuoksu ja maku, jota seuraa kylmän tunne. Euroopan farmakopea asettaa sen koostumukselle seuraavat vaatimukset: limoneenia 1,0–5,0 %, 1,8-sineolia 3,5–14,0 %, mentonia 14,0–32,0 %, mentofuraania 1,0–9,0 %, isomentonia 1,5–10,0 %, mentyyliasetaattia 2,8–10,0 %, mentolia 30,0–55,0 %, pulegonia enintään 4,0 % ja karvonia enintään 1,0 %. Lisäksi 1,8-sineolin ja limoneenin suhteen täytyy olla suurempi kuin 2. Mentofuraanin läsnäoloa piparminttuöljyssä pidetään tärkeänä, joskaan sitä ei saa olla liikaa. Se toimii erottavana tekijänä aidon piparminttuöljyn ja japaninminttuöljyn välillä, koska jälkimmäisessä sitä ei pitäisi olla. Lääketeollisuus käyttää piparminttuöljyä yskänlääkkeiden

aineosana ja enterokapseleina (Colpermin) ärtyneen paksusuolen hoitoon. Myös muu teollisuus, kuten elintarvike- ja kosmetiikkateollisuus, käyttää runsaasti piparminttuöljyä makeisiin, purukumiin, hammas-tahnaan, alkoholijuomiin, leivonnaisiin ja tupakkaan (Leung & Foster 1996).

Viherminttu ja sen öljy

Viherminttu ei ole Euroopan farmakopean rohdos, mutta Ranskan farmakopean mukaan viherminttuöljyä saadaan höyrytislaamalla *M. spicata* L.:n tuoreista maanpäällisistä osista. Myös *M. cardiaca* Gérard kelpaa monografian mukaan (Bruneton 1995). Vihermintun öljypitoisuus on n. 0,7 % (Leung & Foster 1996). Ranskalaisen standardin NF T 75–245 mukaan vain ne muunnokset tai hybridit, jotka tuottavat runsaasti karvonia sisältävää öljyä, kelpaavat viherminttuöljyn (*spearmint oil*) lähteeksi. Ranskan farmakopean mukaan viherminttuöljyn tulee sisältää 55–67 % karvonia ja 2–55 % limoneenia. Muiden komponenttien (mentoni, mentoli, mentofuraani, mentyyliasetaatti ja 1,8-sineoli) pitoisuuksien täytyy olla alle 2 % ja pulegonin pitoisuuden alle 0,5 % (Bruneton 1995).

Japaninminttu ja sen öljy

Japaninminttu sisältää 1–2 % eteeristä öljyä, jolle on tyyppillistä suuri mentolipitoisuus (70–95 %). Lisäksi öljy sisältää mentonia (10–20 %), mentyyliasetaattia, isomentonia ja monia muita yhdisteitä (Leung & Foster 1996). Japaninminttuöljyä käytetään lähinnä mentolin eristämiseen, joka tapahtuu jäähdyttämällä öljyä hitaasti 5 C:seen, jolloin osa sen sisältämästä mentolista kiteytyy. Tämän jälkeen saadaan virallista japaninminttuöljyä, jolle Ranskan farmakopea asettaa seuraavat vaatimukset: mentolia 30–45 %, mentonia 17–35 %, isomentonia 5–13 %, mentyyliasetaattia 2

–7 % ja limoneenia 1,5–7 %. Muiden komponenttien pitoisuuksien täytyy olla pieniä: mentofuraania alle 1 %, 1,8-sineolia ja pulegonia alle 1,5 % ja karvonia alle 2 %. Virallista japaniminttuöljyä käytetään mm. hammastahnoihin ja purukumiin. Mentolia

taas käytetään tupakka- (lähinnä Yhdysvalloissa), lääke- (yskänlääkkeet, nenäsuihkeet, kutinaa lievittävä, maunparantaja), elintarvike- (purukumit, pastillit) ja kosmetiikkateollisuudessa (suuhygieniatuotteet, parranajotuotteet) (Bruneton 1995).

Kirjallisuus

Bruneton, J. 1995. *Pharmacognosy, Phytochemistry, Medicinal Plants*. Andover, England: Intercept Limited. 915 p. ISBN 1-898298-13-0.

Elintarvikelainsäädäntö 1991. Asetus kasviksista 18.8.18'969/526. Helsinki: VAPK-kustannus. ISBN 951-37-0654-0.

European Pharmacopoeia 1997. 3rd ed. Strasbourg, France: Council of Europe. p. 1298–1300. ISBN 92-871-2991-6.

Leung, A.Y. & Foster, S. 1996. *Encyclopedia of common natural ingredients used in food, drugs, and cosmetics*. 2nd ed. New York, USA: John Wiley & Sons. 649 p. ISBN 0-471-50826-8.

Suomen ja Ruotsin lääkestandardit 1997. Helsinki: Edita. 260 p. ISBN 951-37-2115-9.

Minttulajien laatuvertailu Pohjois-Suomessa

Abbas Aflatuni¹, Jouko Uusitalo² & Topi Joutsamo²

¹ *Maatalouden tutkimuskeskus, Pohjois-Pohjanmaan tutkimusasema, Tutkimusasemantie 15, 92400 Ruukki, abbas.aflatuni@mtt.fi*

² *Jouko Uusitalo, Topi Joutsamo, Oulun yliopisto, Kenian laitos, PL 3000, 90401 Oulu, Jouko.Uusitalo@oulu.fi, topi.joutsamo@oulu.fi*

Minttulajien ja -lajikkeiden eteerisen öljyn määrää ja laatua tutkittiin MTT:n Pohjois-Pohjanmaan tutkimusasemalla vuosina 1997–98. Tutkittavana oli kuusi piparminttukantaa, sahalininminttu, japaninminttu, *Mentha japonica* ja kolme viherminttulajiketta.

Eniten mentolia sisälsivät toisena vuonna amerikkalainen, kiinalainen ja egyptiläinen Black itcham -piparminttu, 55–62 %. Eniten öljysatoa saatiin myös Black Mit-cham -piparmintusta (136 kg/ha).

Japaninmintun ja sahalininmintun mentolipitoisuus oli 68–89 %. Kaikissa vihermintuissa pääkomponenttina oli karvoni, jonka pitoisuus oli 79–88 %.

Japanin- ja sahalininmintujen eteerisen öljyn komponenttien pitoisuuksissa ei ollut suuria eroja ensimmäisenä ja toisena vuonna istutusten jälkeen, sen sijaan mentonin ja mentolin pitoisuuksissa oli eroja. Japaninmintussa mentolia oli hieman enemmän kuin sahalininmintussa.

Avainsanat: mintut, Mentha, lajit, lajikkeet, haihtuvat öljyt, laatu, kasvintuotanto

The comparative study of mint species grown in northern Finland

Abstract

The essential oil quantity and quality of twelve different mint species grown at the North Ostrobothnia Research Station in Ruukki (64°40' N, 25°05' E) were studied in 1997 and 1998. The species were *Mentha x piperita* L. (peppermint) of six origins, *Mentha arvensis* var. *sachalinensis*, *Mentha arvensis* var. *piperacens*, *Mentha japonica* and *Mentha spicata* L. of three origins.

The content of menthol was highest in the peppermint varieties of American, Chinese and Egyptian 'Black Mitcham' in the first and second year (55–62%). 'Black Mitcham' gave the highest essential oil yield in the second year (136 kg/ha). The mean

menthol content in *Mentha arvensis* sp. ranged from 68% to 89%.

Carvone was consistently present as the main constituent in all spearmint oils analyzed, the contents ranging from 79% to 88%.

No major differences were noted in oil contents between the leaves of the *M. arvensis* var. *piperacens* and *M. arvensis* var. *sachalinensis* in the first and second years of planting, but there were differences in the menthol and menthone concentrations. The menthol content in *M. arvensis* var. *piperacens* was slightly higher than that in *M. arvensis* var. *sachalinensis*.

Key words: mints, Mentha, species, varieties, essential oils, quality, plant production

Johdanto

Mintut ovat tärkeitä ja monimuotoisia aromikasveja. Tärkein mintun viljelyyn ja sadon laatuun vaikuttava tekijä on lajikkeen valinta. Viljeltäväksi valittavan minttulajikkeen tulee olla luonnollisesti hyväsatoinen niin biomassan kuin eteerisen öljyn tuotoltaan. Öljyn tulee olla myös laadultaan kelvollista ja sisältää mahdollisimman paljon mentolia (pipar-, japanin- ja sahalininminttu). Tämä pätee etenkin elintarviketeollisuudelle myytävän eteerisen öljyn suhteen, sillä mentoli on se aine, joka saa aikaan minttumaisen tuoksun sekä raikastavan ja viilentävän vaikutuksen suussa.

Lääketieteelliseen käyttöön tarkoitettuille aineille on olemassa laatuvaatimukset eri maiden farmasian alan säännöistä. Lisäksi on olemassa eri järjestöjen omia suosituksia. Esimerkiksi luontaislääketiedettä lähellä olevassa fytoterapiassa piparminttuöljyn mentolipitoisuuden tulisi olla yli 44 % (ES-COP 1992).

Ruukissa aloitettiin vuonna 1995 laajat kokeet, joissa tarkasteltiin mm. eri minttukantojen ominaisuuksia. Vuonna 1997 aloitettiin vertailukoe, jonka tarkoitus oli verrata minttulajien ja -lajikkeiden eteerisen öljyjen määriä ja niiden sisältämien komponenttien pitoisuuksia sekä niiden soveltuvuutta eri käyttötarkoituksiin.

Eteerisen öljyn komponentit tunnistettiin ja niiden määrät analysoitiin Oulun yliopiston kemian laitoksella.

Aineisto ja menetelmät

Kasvimateriaali

Vertailevissa kokeissa on ollut yhteensä 20 minttukantaa. Lisäksi muutamia kantoja (56 kpl) on ollut erilaisissa esikokeissa tai lisäyksessä, mutta ei kantavalintakokeissa. Kokeissa mukana olleiden kantojen kokonaismäärä (n. 25 kpl) on tietenkin vain murto-osa kaikista kaupallisista lajikkeista.

Siten viljelytekniikan ollessa muuten selvillä voidaan jatkokatkimuksissa keskittyä lajikevalintaan. Taulukossa 1 on esitetty tärkeimpien vertailukokeissa tutkittujen minttujen alkuperä, hankintapaikka ja vuosi.

Vuonna 1995 aloitettiin ensimmäinen eri alkuperää olevien minttukantojen vertailututkimus. Kokeisiin otettiin aluksi 11 kantaa. Mukana oli kuusi piparminttulajiketta: kiinalainen, bulgarialainen, unkarilainen, amerikkalainen, puolalainen ja suomalainen kanta. Lisäksi mukana oli yksi viherminttu (suomalainen kanta), japaninminttu (kiinalaisperäinen), sahalininminttu (*Mentha arvensis* var. *sachalinensis* Briq., unkarilainen kanta), pyöröminttu (*Mentha suaveolens* Ehrh., suomalainen) sekä jalominttu (*Mentha x gentilis* var. *parviflora* Hartman, suomalainen kanta).

Vuonna 1996 aloitettiin edellisten kokeusten perusteella uusi koe, jossa oli mukana neljä egyptiläistä minttukantaa: piparminttu (lajike 'Black Mitcham'), kaksi viherminttua ja *Mentha viridis* L. Kokeesta jätettiin pois jalo- ja pyöröminttu, joiden eteerisen öljyn laatu oli osoittautunut huonoksi. Koe jouduttiin perustamaan uudelleen vuonna 1997 huonon talvehtimisen vuoksi. Uuteen kokeeseen otettiin 12 minttulajia ja -lajiketta. Aikaisempien vuosien kokeeseen verrattuna pois jäivät jalominttu, pyöröminttu sekä piparmintun unkarilainen kanta (lajike 'Mitcham') ruosteen ja pienen mentolipitoisuuden vuoksi. 'Mitcham' korvattiin Frantsilan yrttitalta Hämeenkyröstä saadulla piparminttukannalla. Näissä kokeissa minttuja lisättiin solukko-viljelyllä.

Vuonna 1997 perustettu koe talvehti hyvin ja koetta jatkettiin vuonna 1998. Vuonna 1997 tuotiin Amerikasta kaksi piparminttukantaa 'Native Wilmet' ja 'Oregon' sekä lisäksi Japanista *Mentha japonica*. Vuonna 1998 päätettiin testata edellä mainittuja lajikkeita vuonna 1997 perustetun koekentän lähistöllä.

Mintun ainoa merkittävä kasvitauti on mintunruoste (*Puccinia menthae*). Ruukin viljelykokeissa sitä havaittiin ainoastaan un-

Taulukko 1. Tärkeimmät vertailukokeessa tutkitut minttulajit ja -lajikkeet, niiden alkuperä ja hankintavuosi.

Laji/lajike	Alkuperä - hankintapaikka	Hankintavuosi Ruukkiin
<i>Mentha x piperita</i> L. Piparminttu	Kiina - Unkari	1994
<i>Mentha x piperita</i> L.	Bulgaria - Helsingin yliopisto	1994
<i>Mentha x piperita</i> L. (Mitcham)	Unkari - EKO	1993
<i>Mentha x piperita</i> L.	USA - Unkari	1994
<i>Mentha x piperita</i> L.	Suomi - Helsingin yliopisto	1994
<i>Mentha x piperita</i> L.	Puola – Helsingin yliopisto	1994
<i>Mentha arvensis</i> L. f. <i>piperascens</i> , japaninminttu	Unkari - EKO	1994
<i>Mentha arvensis</i> L. var. <i>sahalinensis</i> Briq., Sahalininminttu	Unkari - Puumalan kautta	1994
<i>Mentha gentilis</i> var. <i>parviflora</i> Hartman, jalominttu	Suomi - Helsingin yliopisto	1994
<i>Mentha suaveolens</i> Ehrh. Pyöröminttu	Suomi - Helsingin yliopisto	1994
<i>Mentha spicata</i> L. viherminttu	Suomi - Helsingin yliopisto	1994
<i>Mentha x piperita</i> L. ‘Black Mitcham’	Egypti - PPO	1996
<i>Mentha viridis</i> L.	Egypti - PPO	1996
<i>Mentha spicata</i> L. (viherminttu 1).	Egypti – PPO	1996
<i>Mentha spicata</i> L. (viherminttu 2)	Egypti, Kairo - PPO	1996
<i>Mentha x piperita</i> L. ‘Native Wilmet’	USA – PPO	1997
<i>Mentha x piperita</i> L. ‘Oregan’	USA - PPO	1997
<i>Mentha x piperita</i> L.	Frantsilan tila – PPO	1997
<i>Mentha japonica</i>	Kiina – Oulun yliopisto	1998

karilaisella Mitcham-lajikkeella vuosina 1994–95. Lajikkeen käyttö lopetettiin ja sen jälkeen ruostetta ei enää havaittu.

Koepaikka, lannoite ja kate

Vuonna 1997 kokeet perustettiin luomulohkolle. Luomukierrossa lannoitus perustui orgaaniseen lannoitukseen, jota annettiin nautakarjanlantakompostina 50 t/ha edeltävänä vuotena esikasvina olleelle perunalle. Rikkaruohojen vähentämiseksi koeruuduilla levitettiin 5–10 cm paksu heinäkatte, joka torjui rikkoja suhteellisen hyvin. Jos rikat kasvoivat katteen lävitse, levitystoimenpide uusittiin kasvukauden aikana. Tarpeen mukaan katteen ohji ja läpi kasvaneet rikat kitkettiin käsin.

Kokeen perustaminen, havainnot ja mittaukset

Vuosina 1997–98 koe perustettiin neljänä kerranteena 20 cm:n istutusväleillä.

Jokaisesta koeruudusta tehtiin seuraavat satomittaukset: tuoresadon määrä (kg/ha), kasvuston kuiva-ainepitoisuus (%) ja näistä saatu kuiva-ainesato (kg/ha).

Sato korjattiin kukinnan alkuvaiheessa elokuun puolivälissä. Kuiva-aineen määrittämiseksi erotettiin satonäytteistä erillinen kasvinäyte (400 g), joka kuivattiin 30 °C:ssa. Kuivatusta kasvinäytteistä erotettiin lehdet, jotka tislattiin vesihöyrytisluslaitteella öljypitoisuuden (%) selvittämiseksi. Eteerisen öljyn laatumäärityksen eli eri komponenttien pitoisuuksien (%) selville saamiseksi koealoilta kerättiin edustava muutaman lehden suuruinen näyte, joka pakastettiin. Pakastetut näytteet analysoi-

Taulukko 2. Keskilämpötilat, sademäärät ja pitkän ajan keskiarvot kasvukausina 1997–1998 Pohjois-Pohjanmaan tutkimusasemalla.

	Vuosi	toukokuu	kesäkuu	heinäkuu	elokuu
Kasvukauden keskilämpötila °C	1997	5,1	14,3	18,0	14,9
	1998	6,3	12,7	15,4	12,4
	1961-1990	7,7	13,2	15,4	13,1
Sademäärä, mm	1997	42,0	37,0	60,5	58,0
	1998	49,6	92,0	190,9	106,6
	1961-1990	36,0	49,0	61,0	71,0

tiin Oulun yliopiston kemian laitoksella kaasukromatografian ja massaspektrometrian avulla.

Öllyn aistinvaraisen laadun määrittämiseksi otettiin yhteyttä erilaisiin pienyrityksiin ja kiinnostuneille lähetettiin minttuöljyä kokeilua ja testausta varten. Kivijärveläinen Stonemen Oy valmisti Suomen ensimmäiset kotimaisesta minttuöljystä valmistetut puristekaramellit. He lisäsivät minttuöljyä myös useisiin muihin makeisiin. Sieviläinen M&T&P Toivola valmisti minttujen eteerisestä öljystä useita erilaisia minttutoffeita.

Toisen aistinvaraisen arvioinnin järjesti Primalco Oy, jonne lähetettiin arvioitavaksi öljyjä samoista kannoista kuin ensimmäisiinkin testeihin.

Lisäksi monet hunajantuottajat kokeilivat minttuöljyä hunajaan sekoitettuna.

Vuonna 1997 järjestettiin Stonemenin valmistamien puristekarkkien avulla viidelle parhaalle minttuöljylle aistinvarainen arviointi. Testissä olivat mukana japaninminttu, sahalininminttu, piparminttu 'Black Mitcham' ja kiinalainen kanta sekä egyptiläinen viherminttu. Ensimmäiseen aromiöljyn arviointiin osallistui 8 henkilöä. Raati koostui elintarviketeollisuuden, makeistehdän ja markkinoinnin edustajista.

Lisäksi piparminttuöljyn käyttöä kokeiltiin shampoon ja saippuan hajusteena. Tähän tarkoitukseen

Mehiläistuotteet Mellis Oy:n, Vaasan Saippua Oy:n ja tutkimusaseman yhteistyönä Vaasan Saippua valmisti saippuaa ja shampoota, joissa oli hajusteena sekä minttu- että tutkimusasemalla tislattuja kumi-naöljyjä. Oululainen Ekopine Oy kehittäli

hieman mintun tuoksuista pesuainetta hyödyntämällä ylijäävää vesitislettä. Näin pystytään hyödyntämään myös prosessin sivutuotetta. Pesuaine on ollut kokeilukäytössä.

Koevuosien säätiedot

Vuonna 1997 oli hiukan normaalia lämpimämpää. Tehoisa lämpösumma oli 1140 °C, kun pitkäaikainen lämpösumma on 1045 °C. Sademäärä oli kasvukautena 270 mm, mikä on lähellä normaalia 274 mm. Vuonna 1998 lämpösumma oli 45 °C normaalia alhaisempi ja sademäärä huomattavasti suurempi kuin normaalisti. Heinäkuussa satoi kolme kertaa enemmän kuin normaalisti ja kasvukauden sademäärä oli 470 mm, mikä on 1,7 kertaa kasvukauden normaali sademäärä (Taulukko 2).

Tulokset

Talvehtiminen

Minttujen talvehtiminen riippuu sään lisäksi monista muista tekijöistä, kuten lajikkeesta, iästä ja kasvupaikasta. Eniten mintut kärsivät paikoissa, joissa vesi seisoo ja aiheuttaa jääpoltetta. Näistä syistä harjuissa kasvaneet mintut talvehtivat paremmin kuin tasamaalla kasvaneet. Lisäksi kolme vuotta vanha minttukasvi talvehtii heikommin kuin yksi- tai kaksivuotias.

Kokeissa japaninminttu talvehti muita heikommin (60–80 %). Muiden minttujen talvehtiminen oli 80–90 % ja parhaiten tal-

Taulukko 3. Eri piparminttukantojen kuiva-ainesadot ja öljypitoisuudet vuosina 1997–98.

Piparminttu- kanta (Alkuperä)	Kuiva-ainesato kg/ha		Öljy- %		Öljyä kg/ha	
	1997	1998	1997	1998	1997	1998
Egypti	1920	6781	1,7	2,0	33	136
Bulgaria	1505	4747	1,5	2,4	23	114
Helsinki	1590	6319	2,2	2,3	35	145
Amerikka	1602	5681	1,7	1,8	27	102
Kiina	1869	1279	2,3	2,5	43	32
Puola	3261	3645	1,9	2,1	62	76
Frantsila	1933	1297	2,1	1,7	41	22

vehti lajike 'Black Mitcham' (jopa 100 %).

Kuiva-ainesato

Minttulajien välillä on selvästi eroja satoisuuden suhteen. Samoin säällä on suuri vaikutus saatavaan satotasoon.

Yleensä toisen vuoden sato oli suurempi kuin ensimmäinen vuoden sato. Piparminttuista egyptiläisen ('Black Mitcham'), bulgarialaisen, helsinkiläisen ja amerikkalaisten kantojen kuiva-ainesato oli vuonna 1998 3,5–4. Sahalinimintun 1,7, japanimintun 3,5, *Mentha viridix* 1,8 ja viherminttujen kuiva-ainesato oli noin 2 kertaa suurempi kuin vuonna 1997 (Taulukot 3–5).

Eniten kuiva-ainesatoa saatiin vuonna 1997 puolalaisesta ja egyptiläisestä piparminttukannasta ja vuonna 1998 egyptiläisestä ja helsinkiläisestä kannasta.

'Black Mitcham' vaikuttaa mentolia sisältävistä lajeista parhaimmilla sadon suhteen. Sen sadot ovat keskimäärin suurimmat ja lisäksi hajonta on pientä. Vuonna 1997 sahalinimintun satotaso oli lähellä

'Black Mitchamia', mutta vuonna 1998 sen sato oli pienempi kuin muilla mentolia sisältävillä lajeilla. Japanimintun satotaso oli pieni ensimmäisenä vuonna ja toisena vuonna se menestyi vertailussa hyvin mentolia sisältävien lajien kanssa. Piparminttukantojen Bulgaria, Helsinki ja Kiina välillä ei ole niin selkeitä eroja, että niistä voisi tehdä johtopäätöksiä.

Karvoniasisältävistä lajeista oli satoisin Viherminttu 1 (Egypti). *Mentha viridis* (Egypti) oli toiseksi satoisin ja viherminttu 2:n (Cairo) sato oli pienin.

Sadon tilastollisten analyysien teko on vaikeaa, koska jokaisen lajin kohdalla on selvästi poikkeavia havaintoja, jotka kasvattavat hajontaa.

Tuore- ja lehtisadon suhteen tulokset ovat samanlaiset kuin edellä kuvatun kuiva-sadon tulokset.

Eteerisen öljyn määrä

Vuonna 1998 kiinalaisen piparmintun eteerisen öljyn määrä oli suurin. Vuoden 1997 keskiarvoa nosti yksi erityisen korkea öljy-

Taulukko 4. Eri viherminttukantojen kuiva-ainesadot ja öljypitoisuudet vuosina 1997–98.

Kanta (Alkuperä)	1997	1998	1997	1998	1997	1998
Viherminttu 1 (Egypti)	2482	5382	1,3	1,5	32	81
<i>Mentha viridis</i> (Egypti)	1903	3485	1,3	1,3	25	45
Viherminttu 2 (Egypti, Cairo)	1011	1619	1	1,4	10	23

Taulukko 5. *Mentha arvensiksen* ja *Mentha japonican* kuiva-ainesadot, öljypitoisuudet ja mentolin määrä vuosina 1997–98.

Laji (Alkuperä)	Kuiva-ainesato		Ölly %		Ölly kg/ha		Mentolia	
	1997	1998	1997	1998	1997	1998	1997	1998
<i>M. arvensis</i> var. <i>sachlinensis</i> (Unkari)	2192	3812	2.0	2,2	44	84	30	71
<i>M. arvensis</i> var. <i>piperacens</i> (Kiina)	1347	4648	3.0	2,5	40	116	29	103

pitoisuus, kun muiden näytteiden öljypitoisuus oli samalla tasolla kuin 'Black Mitcham' ja Frantsilan kannan.

Vuoden ja lajin tai alkuperän yhdysvaikutus oli tilastollisesti merkitsevä, eli kasvien öljypitoisuuteen vaikuttaa minttulajin lisäksi kasvukauden olosuhteet. Ensimmäisenä vuotena (vuonna 1997) puolalaisen ja amerikkalaisen kantojen öljypitoisuus oli pienempi kuin muiden ja toisena kasvukautena (vuonna 1998) niiden öljypitoisuus oli suurin, tosin erot olivat pieniä. Toisaalta Frantsilan kannan öljypitoisuus oli toisena vuonna selvästi pienempi kuin ensimmäisenä vuonna. Piparmintuilla oli keskimäärin suurempi öljypitoisuus kuin muilla mintuilla.

Eniten öljysatoa saatiin vuonna 1997 Puolan kannasta ja vuonna 1998 Helsingin ja Egyptin piparmintuista (Taulukko 3).

Vihermintujen öljypitoisuudessa ei ollut suuria eroja (Taulukko 4).

Kiinalaisen japaninmintun öljysato ja mentolipitoisuus oli vuonna 1998 hieman suurempi kuin unkarilaisen sahalininmintun (Taulukko 5).

Eteerisen öljyn koostumus

Piparminttukantojen eteerisen öljyn koostumus

Piparmintuista tunnistettiin 19 pitoisuussiltaan merkittävää yhdistettä. Tärkeimmät niistä olivat limoneeni, eukalyptoli, mentofuraani, mentoni, mentoli, pulegoni ja mentyyliasettaatti.

Vuonna 1997 kokeessa olleiden piparminttukantojen väliset erot olivat hyvin selvät. Eniten mentolia sisälsi amerikkalainen ja toiseksi eniten Frantsilan kanta ja 'Black Mitcham'. Kahden viimeksi mainitun välillä ei ollut tilastollisesti merkitseviä eroja.

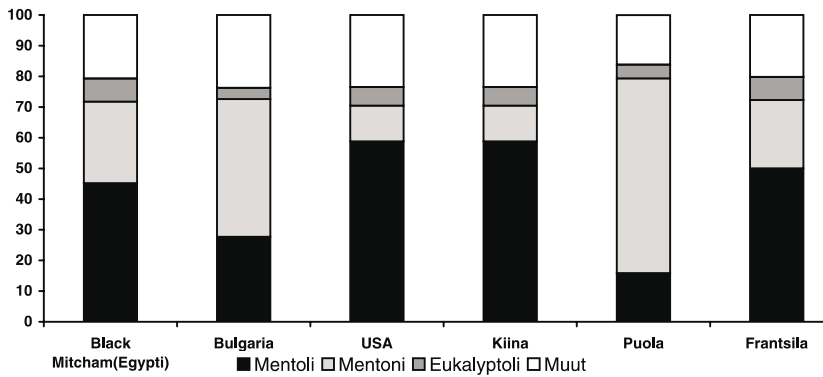
Piparmintuista vähiten mentolia ja eniten mentonia sisälsi puolalainen kanta, jossa suurin havaittu mentolin pitoisuus oli vuonna 1997 noin 16 % ja vuonna 1998 noin 31 %. Vuonna 1998 eniten mentolia sisälsivät amerikkalainen, kiinalainen, egyptiläinen ja Frantsilan kanta. Mainittujen kantojen välillä ei ollut tilastollisesti merkitseviä eroja.

Eri piparminttujen mentolipitoisuuksien ja vuoden välillä oli yhdysvaikutus, joka johtui siitä, että vuonna 1998 minttujen mentolipitoisuuksien väliset erot olivat pienemmät kuin vuonna 1997.

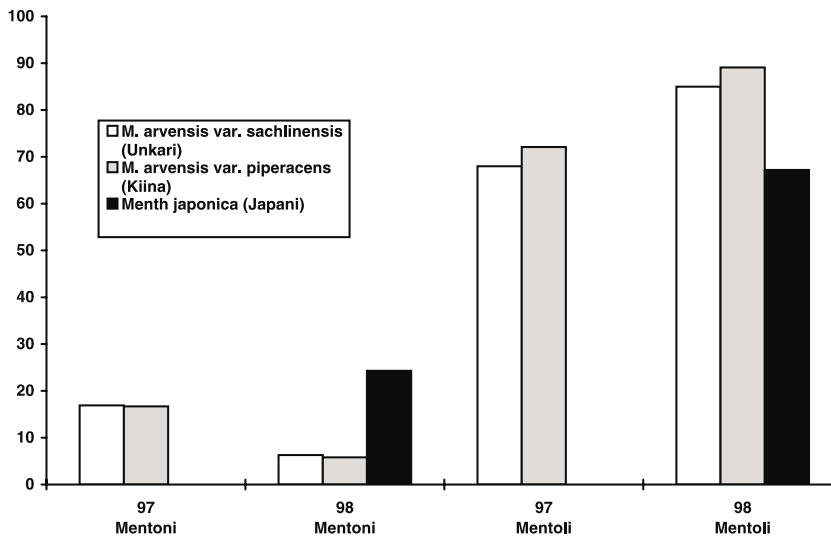
Jos sopivana mentonin osuutena pidetään 14–32 %, niin tälle välille sijoittuivat amerikkalainen, egyptiläinen, kiinalainen ja Frantsilan kanta (Kuva 1).

Japaninmintun, sahalininmintun ja *Mentha japonican* eteerisen öljyn koostumus

Japaninmintusta yhdisteitä löytyi 15 ja sahalininmintusta 16. Sahalininmintusta löydettiin karvonia, jota ei esiintynyt japaninmintussa. Mentolia löytyi eniten sahalininmintusta ja japaninmintusta, jotka ovatkin saman lajikkeen, rantamintun (*Mentha arvensis*) alalajeja. Kuvassa 2 on esitetty vertailu japaninmintun, sahalininmintun ja



Kuva 1. Eri piparminttukantojen mentoni-, mentoli- ja eukalyptolipitoisuudet (%) vuosina 1997–98.



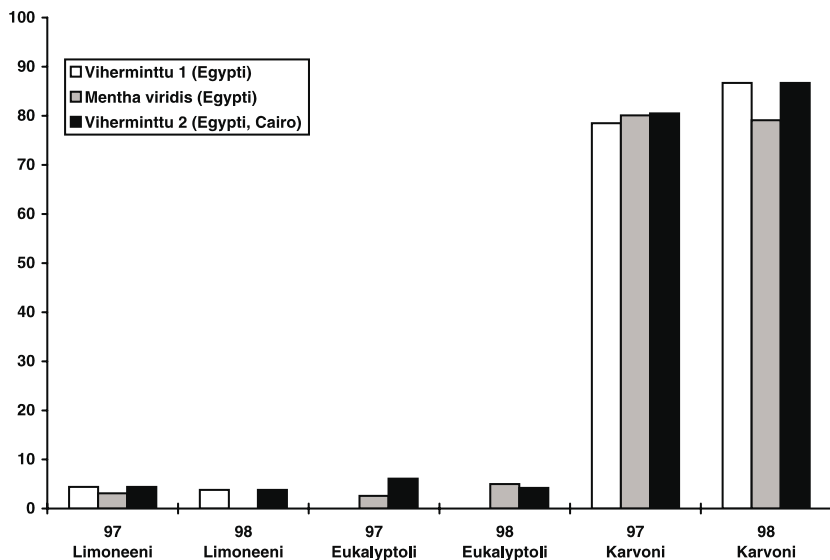
Kuva 2. *Mentha arvensis*en ja *Mentha japonica*n mentoni- ja mentolipitoisuudet (%) vuosina 1997–1998.

*Mentha japonica*n mentonin ja mentolin osuuksista vuosina 1997–98. *Mentha japonica* oli kokeissa mukana vain vuonna 1998. Japanin- ja sahalininmintun mentolipitoisuus oli keskimäärin 61–89 %. Vuosina 1997 ja 98 japaninmintun mentolipitoisuus oli hieman suurempi kuin sahalininmintun, mutta lajien välillä ei ollut tilastollisesti selviä eroja.

Viherminttujen eteerisen öljyn koostumus

Vihermintusta löytyi 15 yhdistettä, joista pääkomponentti on karvoni. Toisin kuin monissa muissa mintuissa vihermintuissa ei ole juuri mentyyliasetaatia ja pulegonia.

Viherminttujen välillä ei ollut tilastollisesti merkitsevää eroa karvonipitoisuudessa kumpanakaan vuonna. Vuoden ja kantojen yhdysvaikutus johtui siitä, että viherminttu 2:n (Cairo) karvonipitoisuus oli vuonna



Kuva 3. Eri viherminttukantojen limoneeni-, eukalyptoli- ja karvonipitoisuudet (%) vuosina 1997–1998.

1997 pienempi kuin kahden muun kannan. Vuonna 1998 se oli suurempi.

Kuvassa 3 on esitetty vertailu viherminttujen limoneenin, eukalyptolin ja karvonin osuuksista vuosina 1996–98. Egyptiläinen viherminttu 1 ei sisältänyt eukalyptolia.

Muiden minttulajien eteerisen öljyn koostumus

Jalomintusta löydettiin 11 ja pyörömintusta 19 komponenttia. Mentoliasetaattia ja pulegonia ei ollut myöskään jalomintuissa. Mentofuraania, mentonia ja mentolia ei esiintynyt merkittävästi pyörö- ja jalomintuissa. Pyörömintusta sekä jalomintuista löydettiin lisäksi karvonia.

Näiden minttujen tuoksut eivät olleet sopivia elintarviketarkoituksiin ja niillä onkin enemmän koriste-arvoa.

Kaikista minttulajeista löytyi lisäksi kymmeniä yhdisteitä, joiden pitoisuus oli hyvin pieni.

Aistinvaraisten analyysien tulokset

Aistinvaraisissa kokeissa parhaimmat arvostamat saivat eniten mentolia sisältäneet japanin- ja sahalininminttuöljyistä tehdyt karkit. Niiden voimakasta ja kirpeää mentolin makua arvostettiin. Piparminttuista 'Black Mitcham' oli paras. Muiden öljyjen mietoa ja tasaista makua ei arvostettu sopivaksi puristekarkkeihin. Egyptiläinen Viherminttu 1 voisi sopia raadin mukaan hyvin purukumiin ja hammastahnaan. Toisen aistinvaraisen arvioinnin järjestäneen Primarco Oy:n mukaan öljyt erosivat hieman siitä, mihin he ovat tottuneet, mutta japaninminttu- ja Black Mitcham-öljyt soveltuivat hyvin alkoholituotteisiin.

Tulosten tarkastelu

Tässä eri minttulajien vertailututkimuksessa haluttiin etsiä runsaasti eteeristä öljyä sisältäviä korkealaatuisia minttulajeja käytettävissä olevista lajeista ja kannoista ja selvittää, mihin käyttötarkoituksen ne parhaiten sopisivat. Lisäksi haluttiin selvittää,

onko lajien sisäisessä laadussa eroa ensimmäisenä ja toisena vuotena.

Italiassa Maffei (1988) on tutkinut kahden viljelyvuoden aikana 11 minttulajin öljyjen laatua. Hän havaitsi viljelyvuosien välillä suuria eroja, jotka johtuvat säätilasta. Lisäksi säätilojen vaikutus on riippuvainen piparminttujen genotyypistä.

Tässä tutkimuksessakin vuonna 1998 piparminttujen mentolipitoisuuden ja viherminttujen karvonipitoisuuden väliset erot olivat pienempiä kuin vuonna 1997.

Ruminska et al. (1984) tutkivat piparmintun kasvua ja kehitystä ensimmäisenä ja toisena vuotena. Tuloksena todettiin, että öljyn pitoisuudessa ei tapahtunut suuria muutoksia ensimmäisenä ja toisena vuotena, mutta kahden pääkomponentin eli mentolin ja mentonin pitoisuuksissa oli sen sijaan suuria eroja. Toisena vuotena mentolin määrä lisääntyi ja mentonin väheni.

Tässä tutkimuksessa kaikkien piparminttukantojen öljypitoisuus oli toisena vuotena hiukan suurempi kuin ensimmäisenä, lukuun ottamatta Frantsilan kantaa. Muiden minttujen eteerisen öljyn pitoisuuksissa ei tapahtunut huomattavia muutoksia. Mentolipitoisuus oli lähes kaikilla kannoilla toisena vuotena suurempi ja mentonilla päinvastoin, mutta suuria eroja oli vain egyptiläisellä ja bulgarialaisella kannalla. Sen sijan *Mentha arvensis* (Japaniminttu) ja sahalininmintun mentolipitoisuus oli toisena vuotena huomattavasti suurempi kuin ensimmäisenä vuotena.

Piparminttuista eniten mentolia sisältivät molempina vuosina amerikkalainen, kiinalainen ja egyptiläinen 'Black Mitcham' ja Frantsilan kanta. Toisaalta 'Black Mitcham' tuotti eniten öljysatoa ja sen talvehtiminen oli varmempi. Black Mitcham- ja Frantsilan kannoista löytyi hiukan enemmän eukalyptolia kuin muista kannoista.

Sharma et al. (1992) totesivat, että japanimintun mentolipitoisuuksien keskiarvot vaihtelivat eri paikoilla 71–84 %. Tässä kokeessa japanimintun mentonipitoisuus oli 72–89 % ja sahalinnimintun 68–85 %.

Kokkini et al. (1995) vertailivat kolmea karvonirikasta minttua ja totesivat, että

karvonin määrä oli 58–80 %. Tässä kokeessa kaikkien kolmen vihermintun karvonipitoisuus oli 79–88 %.

Puhtaan mentolin ainoat lähteet ovat käytännössä erilaiset rantamintut (*M. arvensis*) ja niiden monet alalajit, koska niiden eteerinen öljy sisältää selvästi enemmän mentolia kuin piparmintut. Siten mentolin eristäminen öljystä eli kiteyttäminen on huomattavasti helpompaa (Clark 1998).

Piparminttuista 'Black Mitcham' lisääntyi ja rönsyili muita enemmän ja sen kuivaainesato, talvehtiminen ja öljypitoisuus olivat kaikkiin kantoihin verrattuna aivan kärkeisjoilla.

Öljyn kaupallisten ja agronomisten ominaisuuksien perusteella päädyttiin suosittelemaan käytännön viljelyyn kolmea kantaa: japaniminttua, sahalininminttua ja piparminttua 'Black Mitcham'. Lisäksi egyptiläistä viherminttu 1 -kantaa on pidettävä potentiaalisena (satoisa), jos vain sopiva jalostaja löytyy. Aistinvaraisissa testeissä todettiin karvonipitoisen vihermintun sopivan lähinnä purukumi- tai hammastahnatuotteisiin, ei tavallisiin karkkeihin.

Muiden minttulajien öljyn käyttöä esim. hajusteena tai kosmetiikkaan esim. sekoitettuna muihin minttuöljyihin on vielä tutkittava.

Eteerisen öljyn laatua voidaan periaatteessa parantaa poistamalla ei-toivottuja komponentteja, jolloin lopputuloksena olevassa öljyfraktiossa on suhteellisesti enemmän haluttuja komponentteja kuin alkupe räisessä öljyssä. Sivutuotteille on mahdollista löytää myös uusia käyttökohteita muilta sektoreilta esim. kosmetiikkateollisuudesta.

Piparmintun eteerinen öljy ei siis sovellu lähtöaineeksi puhtaan mentolin tuottamisessa läheskään yhtä hyvin kuin japaniminttuöljy, koska piparminttuöljyn mentolipitoisuus on merkittävästi heikompi kuin japanimintun eteerisen öljyn (Clark 1998). Mentolia tuotiin vuonna 1996 Suomeen 20 tonnia ja piparminttuöljyä 10 tonnia, (Tullihallitus 1997) joten jatkotutkimuksissa olisikin välttämätöntä kehittää

menetelmä mentolin kiteyttämiseksi japaninminttu- tai sahalininminttuöljystä. Tällöin mahdollisten jalostuskohteiden määrä

lisääntyisi merkittävästi ja mintunviljely voisi laajentua kotimaassa.

Kirjallisuus

Clark, G.S. 1998. Menthol. *Perfumer & Flavorist* 23(5): 33–46.

ESCOPE (European Scientific Cooperative for Phytotherapy) 1992. *Menthae piperitae aetheroleum*. Proposal for a European Monograph on the medicinal use of Peppermint oil. ESCOP Monographs. Vol. 3. 2nd international ESCOP Symposium, Milan, Italy, 13th March 1992. Netherlands: E/S/C/O/P. p. 11.

Kokkini, S., Karousou, R. & Lanaras, T. 1995. Essential oils of spearmint (carvonerich) plants from the island of Crete (Greece). *Biochemical Systematics and Ecology* 23: 425–430.

Maffei, M. 1988. Environment factors affecting the oil composition of some mentha species grown in

northwest Italy. *Flavour and Fragrance journal* 3: 79–84.

Ruminska, A., Suchorska, K. & Wwglarz, Z. 1984. Growth and development of peppermint (*Mentha piperita* L.) in the first and second year of cultivation. *Annals of Warsaw Agricultural University- SGGW-AR, -Horticulture* 12: 33–39.

Sharma, S., Tyagi, B.R., Naqvi, A.A & Thakur, R.S. 1992. Stability of essential oil yield and quality characters in Japanese mint (*Mentha arvensis* L.) under varied environmental conditions. *Journal of Essential Oil Research* 4: 411–416.

Tullihallitus 1997. Ulkomaankauppa, Osa 1. Helsinki: Tullihallitus.

Minttukokoelma Mikkelissä

Bertalan Galambosi¹, Zsuzsanna Galambosi¹,
Ritva Valo¹, Jorma Jalonen² & Topi Joutsamo²

¹ Maatalouden tutkimuskeskus, Luonnonvarojen tutkimus, Ekologinen tuotanto, Karilantie 2 A, 50600 Mikkeli, bertalan.galambosi@mtt.fi, zsuzsanna.galambosi@mtt.fi, ritva.valo@mtt.fi

² Oulun yliopisto, Kemian laitos, Linnanmaa, 90571 Oulu, jorma.jalonen@oulu.fi, tjoutsam@paju.oulu.fi

Vuosina 1998–1999 Mikkelissä viljeltiin yhteensä 40 minttulajia. Minttukokoelma sisältää 12 piparminttukantaa, 21 muuta minttulajia ja -kantaa sekä 7 ns. “valeminttu”-lajia. Toisistaan 2 m:n etäisyydelle istutettuja kantoja viljeltiin 3 m²:n penkeissä. Tässä havaintokokeessa tutkittiin eri minttulajien ja -kantojen talvehtimistä, kasvua, koristeellisuutta, tuoresadon määrää ja kui-

va- ainepitoisuutta sekä lehtien ja varsien suhteita. Kokeessa seurattiin myös eri piparminttukantojen ruostesaastumista (*Puccinia menthae*) sekä määriteltiin kuivan lehtisadon haihtuvan öljyn pitoisuus ja koostumus. Eri lajien tai kantojen sadon ja laadun perusteella kokoelmasta valitaan parhaat jatkolisäykseen.

Avainsanat: minttu, Mentha, sato, haihtuvat öljyt, sadon laatu, kasvintuotanto

Mint collection at Mikkeli

Abstract

During 1998–1999 a total of 40 different mint species were cultivated in a mint collection founded at Mikkeli, Finland (61°44' N, 27°18' E). Twelve peppermints (*Mentha x piperita* L.), 21 other mint species and seven false mints were studied for growth, overwintering, dry matter content and leaf/stem ratio. In addition, the occurrence

of mint rust (*Puccinia menthae*) was recorded on peppermints.

The purpose of the collection was to compare the most important agronomical and quality criteria of mints grown under similar conditions and to choose the best lines for further cultivation.

Key words: mints, Mentha, yield, essential oils, quality, plant production

Johdanto

Piparmintun intensiivinen viljelytutkimus aloitettiin Suomessa vuosina 1984–1988 Helsingin yliopiston Puumalan rohdos- ja maustekasviprojektissa. Projektin viimeisenä vuonna 1988 alettiin kerätä muita minttulajeja ja niiden viljelytutkimus jatkui MTT:n Ekologisen tuotannon tutkimusyksikössä Mikkeliissä vuosina 1989–1998.

Mikkeliin kerätyt minttulajit ja -kannat ovat olleet myös muiden suomalaisten tutkimusprojektien (Keskitalo 1997, Pääkkönen 1999, Pyykkönen et al. 1998) ja yliopistojen gradutöiden (Niskanen 1996, Heikkinen 1997, Sorvari 1997) lisäsmateriaalia. Ylimääräistä lisäsmateriaalia annettiin myös viljelijöille. Tällä hetkellä lisäsmateriaalista perustettuja minttuviljelmää on mm. Anjalan maaseutuoppilaitoksessa ja Pohjois-Karjalassa Joensuussa toimivalla Karjalanminttu -osuuskunnalla ja Finminttu Oy:llä. Kyseisten projektien ja minttukasveihin erikoistuneiden yritysten tavoitteena on korvata Suomeen vuosittain ulkomailta tuotavaa 15 000–22 000 kg piparminttuöljyn määrää.

Minttulajit ovat hyvin risteytyviä kasvilajeja. Öljymarkkinoilla haihtuvan öljyn laatu on puolestaan yksi tärkeimmistä arviointiperusteista. Kiinnostus mintun viljelyyn lisääntyy ja siksi on tarpeen arvioida Suomessa olevia, alkuperältään erilaisia minttulajeja. Vertailun jälkeen voidaan keskittyä parhaiden lajien, lajikkeiden ja kantojen viljelyyn.

Minttukokoelman tavoitteet

- Kerätä yhteen ja ylläpitää tähän mennessä Etelä-Suomen oloissa tutkittujen minttulajien ja lajikkeiden lisäsmateriaali.
- Tutkia niiden satoisuutta, talvehtimista ja laatuominaisuuksia samoissa viljelyoloissa.
- Tarkastella yleensä Suomessa kasvaneiden

den minttulajien ja -kantojen viljelymahdollisuuksia ja erityisesti haihtuvan öljyn laatuominaisuuksia.

- Valita kahden vuoden havaintojen ja kemiallisten analyysien jälkeen parhaat kannat ja järjestää niiden jatkolisäys erikoistaimitarhoissa ja myynti mintun viljelijöille.
- Hankkia jatkuvasti uusien minttulajien ja lajikkeiden lisäsmateriaalia ja tutkia niiden soveltuvuutta Suomen oloihin.
- Pyrkiä pitkällä tähtäimellä edistämään piparmintun viljelyä ja öljyntuotantoa Suomessa.

Aineisto ja menetelmät

Lajien ja kantojen keruu

Vuonna 1998 minttukokoelmassa oli yhteensä 29 erilaista minttulajia tai -kantaa. Seuraavana vuonna kantojen määrä oli jo 46. Lajeja saatiin Helsingin ja Turun yliopistojen kasvitieteellisistä puutarhoista, Unkarin Rohdoskasvi-instituutista ja Unkarin Puutarhayliopistosta, The Scottish Agricultural College, Medicinal and Aromatic Plant Group'n yrttikokoelmasta, MTT:n puutarhatuotannon tutkimusyksiköstä Piikkiöstä ja Pohjois-Pohjanmaan tutkimusasemalta. Siemenistä kasvatetut lajit olivat Kanadasta (Richters) ja Turun yliopiston kasvitieteellisestä puutarhasta. Suomalaista kantojen lisäsmateriaalia saatiin myös yksityisiltä viljelijöiltä. Kannat ja alkuperät on esitetty taulukossa 1.

Viljelymenetelmät

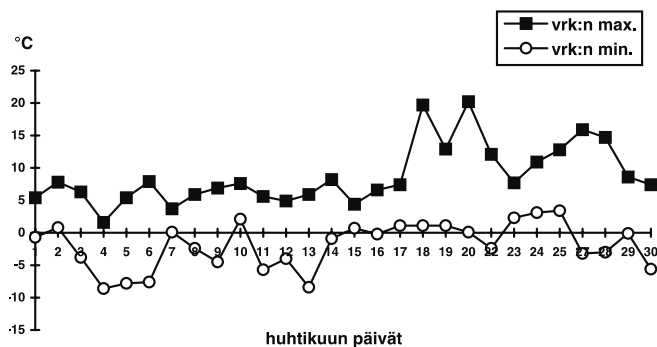
Minttukokoelma on Mikkeliissä hietamo-reenilohkolla, ja maan pH on 6,6, Ca 1880 mg/kg, P 12 mg/kg, K 111 mg/kg sekä Mg 199 mg/kg. Istutusalue lannoitettiin Kemiran yleisluomulannoitteella 1000 kg/ha (NPK 40-20-30 kg/ha), mutta lannoitteen liian pienen typpipitoisuuden vuoksi joka

Taulukko 1. Minttukokoelman lajeja, lajikkeita ja kantoja vuosina 1989–1994 Mikkelissä.

Ruudun numero	tieteellinen nimi	Nimi	suomalainen	Alkuperä	Hankinta-vuosi
1	<i>Mentha x piperita</i>		piparminttu	Bulgaria/HY	1987
2	<i>Mentha x piperita</i>	"Mitcham"	piparminttu	Unkari	1984
3	<i>Mentha x piperita</i>		piparminttu	Tsekki	1990
4	<i>Mentha x piperita</i>		piparminttu	Puola	1992
5	<i>Mentha x piperita</i>		piparminttu	Suomi/Helsinki	1989
6	<i>Mentha x piperita</i>		piparminttu	USA/Unkari	1993
7	<i>Mentha x piperita</i>		piparminttu	Kiina/Unkari	1993
8	<i>Mentha x piperita</i>	"Black Mitcham"	piparminttu	Egypti/PPO	1996
27	<i>Mentha x piperita</i>	("Cairo")="Black Mitcham"	piparminttu	Egypti/PPO	1996
9	<i>Mentha x piperita</i>	var. <i>officinalis</i>	piparminttu	Skotlanti	1996
11	<i>Mentha x piperita</i>	"Prilukskaja-6"	piparminttu	Venäjä/Liettua	1996
14	<i>Mentha x piperita</i>	"Tsornolistnaja"	piparminttu	Venäjä/Liettua	1999
25	<i>Mentha spicata</i>		viherminttu	Suomi/HY	1988
26	<i>Mentha spicata</i>	var. <i>crispa</i>	kähäräminttu	Suomi/HY	1988
19	<i>Mentha spicata</i>	var. <i>crispa</i>	kähäräminttu	Suomi/Joroinen	1999
34	<i>Mentha spicata</i>	"Cairo"	viherminttu	Egypti	1998
35	<i>Mentha spicata</i>	"Bulgaria"	viherminttu	Englanti/KEW	1998
36	<i>Mentha viridis</i>		viherminttu	Egypti/PPO	1998
33	<i>Mentha spicata</i>	"Zgadka"	viherminttu	Venäjä/Liettua	1997
17	<i>Mentha arvensis</i>		peltominttu	Kanada	1998
18	<i>Mentha arvensis</i>		peltominttu	Suomi/Mikkeli	1998
31	<i>Mentha arvensis</i>	var. <i>piperascens</i>	japaninminttu	Kiina/Unkari	1993
32	<i>Mentha arvensis</i>	var. <i>sachalinensis</i>	sahalininminttu	Unkari	1989
21	<i>Mentha x gentilis</i>	var. <i>parviflora</i>	jalominttu	Suomi/HY	1988
10	<i>Mentha citrata</i>	"Eau de Cologne"	sitruunaminttu	Skotlanti	1996
23	<i>Mentha</i> sp.	"Lavander mint"	lavanteliminttu	Skotlanti	1996
28	<i>Mentha suaveolens</i>		pyöröminttu	Suomi/HY	1988
30	<i>Mentha suaveolens</i>	"Variegata"	kirjaminttu	Skotlanti	1996
29	<i>Mentha x dalmatica</i>		karjalanminttu	Suomi/PTL	1997
24	<i>Mentha longifolia</i>		harmaaminttu	Suomi/TY	1998
22	<i>Mentha pulegium</i>		puolanminttu	Kanada	1998
19	<i>Mentha</i> sp.	"Marokkolainen"		Suomi/Joroinen	1999
19	<i>Mentha</i> sp.	"Inkivääriminttu"		Suomi/Joroinen	1999

heinäkuussa on lisätty 50kg/ha N. Kasvit lisättiin rönsyistä ja ruutujen koko oli 3 m². Ruudut ympäröitiin 20 cm:n syvyyteen upotetulla muovilla rönsyjen leviämisen es-

tämiseksi. Rikkaruohot kitkettiin käsin. Istutuksen jälkeen ja kuivan jakson aikana, varsinkin vuoden 1999 heinäkuussa, kasveja kasteltiin.



Kuva 1. Ilman lämpötilan minimi- ja maksimiarvot vuoden 1998 huhtikuussa Mikkelissä.

Havainnot ja mittaukset

Kokoelman minttujen kasvutavat ja ulko-muoto kuvailtiin. Keväällä arvioitiin lajien talvehtimista. Lisäksi seurattiin kukinnan dynamiikkaa seurattiin ja arvioitiin minttu-roustetaudin esiintymistä.

Minttujen lehtien pituus ja leveys ($n=10$) mitattiin. Vaikka istutusmateriaalia oli eri määriä, tuoresato kg/m^2 ja kasvien korkeus mitattiin.

Tuoresadosta tehtiin 2×300 g:n näytteet, joita kuivatettiin 40°C :ssa kuivatuskaapissa. Vuonna 1998 kuivien lehtinäytteiden öljypitoisuus ja koostumus analysoitiin Oulun yliopiston kemian laitoksella.

Analyysimenetelmä

Öljypitoisuus ja koostumus

Minttujen haihtuvan eli eteerisen öljyn määrä ja laatu analysoitiin Perkin Elmer Autosystem XL -kaasukromatografilla. Komponenttien tunnistukset perustuivat GC-MS-yhdistelmätekniikalla tehtyihin mittauksiin sekä kemian laitoksella kehitettyyn mintun eteerisen öljyn rutiinianalyysimenetelmään. Kaasukromatografi varustettiin FID-detektorilla (300°C) ja kantokaasuna käytettiin heliumia, jonka virtaus oli uuniohjelman aloitushetkellä $1,0$ ml/min. Näytteet injektoidiin split-tekniikalla, injektorin lämpötilan ollessa 250°C . Käytetty kolonni oli RTX-1701 (30 m, I.D. $0,32$ mm, filmi $0,25$ m). Uuniohjelman

aloituslämpötila oli 50°C (5 min), josta lämpötila nostettiin $10^\circ\text{C}/\text{min}$ 115°C :een (5 min). Lämpötilan nousunopeus muutettiin $5^\circ\text{C}/\text{min}$:ksi ja lämpötila nostettiin 130°C :seen. Loppulämpötila 250°C (3 min) saavutettiin nousunopeudella $20^\circ\text{C}/\text{min}$.

Aistinvarainen arviointi

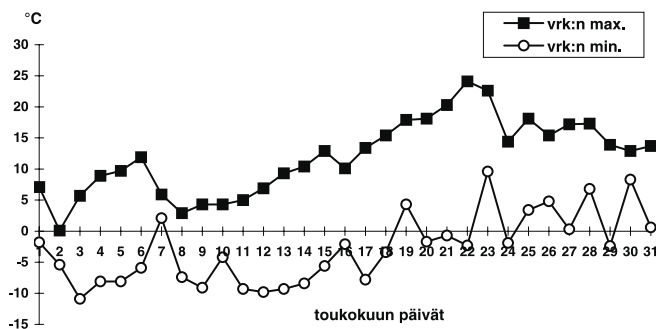
Aistinvarainen arviointi tehtiin Mikkelissä, tutkimusyksikön henkilökunnan avustuksella. Tuoreita kasveja haisteli $12-18$ henkilöä, $4-5$ kasvia kerrallaan. He arvioivat minttujen tuoksun miellyttävyyttä pistein: $1 =$ vähintään miellyttävä ja $5 =$ eniten miellyttävä. Annetuista pisteistä laskettiin keskiarvo ja hajonta.

Ilmastotiedot

Vuoden 1998 huhti-toukokuun minimi- ja maksimilämpötilat on esitetty kuvissa 1 ja 2.

Tulokset

Tässä esitetään vain vuoden 1998 tärkeimmät tulokset. Molempien koevuosien tulokset julkaistaan myöhemmin kokonaisuudessaan. Kokoelmassa olevien valeminttujen viljelykokemuksista kerrotaan tässä julkaisussa.



Kuva 2. Ilman lämpötilan minimi- ja maksimiarvot vuoden 1998 toukokuussa Mikkelisä.

Kasvuominaisuudet

Minttulajien korkeus

Minttulajien ja -kantojen kasvustojen korkeus on esitetty taulukoissa 2–4. Vaikka istutusvuonna lajien ja kantojen täydellinen korkeus ei tullut esille, voidaan todeta, että:

- Minttulajien erilaisuus näkyy selvästi kasvien morfologisissa ominaisuuksissa, erityisesti kasvien korkeudessa.
- Hyvin matalakasvuisia (34–38 cm) ovat rantamintun (*Mentha arvensis*) kaksi kantaa numerot 17 ja 18.
- Matalakasvuisia (40–60 cm) olivat minttulajit, joilla on pallomaiset kukinnot (numerot 10, 21, 22 ja 23), vihermintun eri alkuperäismuodot (numerot 25, 26 ja 35) ja kirjomintun Variegata -

muoto (numero 30) (Taulukko 4).

- Korkeakasvuisia (60–90 cm) olivat yleensä piparminttukannat (Taulukko 2) ja tähkämäiset minttulajit (Taulukko 4).
- Hyvin korkeita (60–110 cm) kantoja olivat Venäjältä tulleet kannat: piparminttu Prilukskaja (numero 11) (Taulukko 2) ja viherminttu Zgadka (numero 33) (Taulukko 4).

Lehtien koko

Minttulajien lehtien koko oli hyvin vaihteleva (Taulukot 1–3).

Rantamintulla, jalomintulla ja puolanmintulla oli pienet lehdet. Niiden pituus oli 2,8–4,5 cm ja leveys 1,7–2,9 cm.

Taulukko 2. Piparminttukantojen tuoresadot ja sadon ominaisuudet vuonna 1998 Mikkelisä.

No.	Alkuperä	Korjuu-aika	Korkeus cm	Lehtien koko (cm) pituus x leveys	Tuoresato kg/m ²	Kuiva-aine %	Lehti/varsisuhde, %
1	Bulgaria	2.9.	66,7	6,4 x 3,3	2,4	19	55/45
2	Unkari	20.8.	58,4	7,1 x 3,2	2,1	-	-
3	Tsekki	9.9.	57,3	7,5 x 3,8	1,4	19	68/32
4	Puola	2.9.	89,3	7,6 x 4,0	2,7	21	56/44
5	Helsinki	2.9.	81,7	7,1 x 3,8	1,8	22	55/45
6	Unkari	20.8.	70,6	6,3 x 2,9	3,1	-	-
7	Kiina	2.9.	60,0	9,4 x 4,0	0,88	15	69/31
8	Egypti	9.9.	80,0	7,6 x 4,0	2,4	19	53/47
9	Skotlanti	2.9.	80,7	6,2 x 3,0	2,0	23	59/41
11	Venäjä	2.9.	103,3	9,3 x 4,9	2,9	20	55/45
27	Egypti	9.9.	73,3	7,8 x 4,5	1,6	20	59/41

Taulukko 3. Muiden minttujen (pallomaiset kukinnot) tuotesato ja sadon ominaisuudet vuonna 1998 Mikkelissä.

No.	Suomalainen nimi	Korjuu-aika	Korkeus cm	Lehtien koko (cm) pituus x leveys	Tuotesato kg/m ²	Kuiva-aine %	Lehti/varsisuhde, %
10	"Eau de Cologne"	9.9.	61,7	6,0 x 4,8	2,1	17	60/40
17	rantaminttu	21.9.	34,0	4,5 x 2,9	0,7	22	67/33
18	rantaminttu	21.9.	38,3	4,5 x 2,3	0,2	22	74/26
21	jalominttu	2.9.	58,0	4,4 x 2,9	2,1	21	57/43
22	puolanminttu	9.9.	55,3	2,8 x 1,7	3,2	24	45/55
23	"Lavander mint"	10.9.	40,7	5,7 x 3,0	1,3	20	70/30
31	japaniminttu	9.9.	69,0	7,4 x 4,0	1,4	23	55/45
32	sahaliniminttu	9.9.	87,0	10,4 x 3,7	2,1	25	54/46
34	rantaminttu	21.9.	69,7	9,4 x 4,2	1,4	18	56/44

Taulukko 4. Muiden minttulajien (tähkämäiset kukinnot) tuotesato ja sadon ominaisuudet vuonna 1998 Mikkelissä.

No.	Suomalainen nimi	Korjuu-aika	Korkeus cm	Lehtien koko (cm) pituus x leveys	Tuotesato kg/m ²	Kuiva-aine %	Lehti/varsisuhde, %
24	harmaaminttu	21.9.	49,3	7,9 x 4,5	0,73	21	74/26
25	viherminttu	26.8.	53,7	6,5 x 2,4	1,1	17	59/41
26	kähäraminttu	21.9.	57,3	4,1 x 3,0	1,0	20	62/38
28	pyöreälehtiminttu	26.8.	87,0	6,9 x 5,6	1,6	19	55/45
29	karjalanminttu	26.8.	75,0	10,7 x 5,7	1,5	18	61/39
32	sahaliniminttu	9.9.	87,0	10,4 x 3,7	2,08	25	54/46
33	viherminttu "Zgadka"	2.9.	103,0	7,7 x 3,4	2,1	25	47/53
35	viherminttu	21.9.	41,0	5,3 x 2,3	0,24	22	69/31
36	viherminttu	21.9.	68,0	7,1 x 3,5	1,1	17	65/35

Suurimmat lehdet oli karjalanmintulla, sahalinnimintulla ja Venäjältä tulleilla lajikkeilla. Iiden pituus oli yli 10 cm ja leveys 5 cm.

Piparminttulajien ja -kantojen lehdet olivat kuitenkin yleensä keski- tai isokokoisia, 5–8 cm pitkiä ja 3–4 cm leveitä.

Minttulajien ulkonäkö

Kokoelman minttulajit poikkesivat toisistaan ennen kukintoa lähinnä lehtien värin perusteella. Piparminttukannat erottuivat toisistaan tummien tai punertavien lehtien

ja varsien perusteella. Viherminttulajit ja -kannat ovat kaikki vaalean tai tumman vihreitä. Yhden ryhmän lehtien pinta oli harmaanvihreä ja melko karvainen. Ulkonäöltään tämä mintturyhmä oli ns. pehmeännäköinen. Ryhmään kuuluvat harmaaminttu, karjalanminttu, pyröminttu, osittain venäläinen Zgadka-viherminttulajike ja sahaliininminttu.

Melko erikoisen näköinen on sitruunaminttu (*Mentha citrata*) pyöreiden ja vaaleanvihreiden lehtien takia. Istutusvuoden lopussa kirjomintun (*Mentha suaveolens*) Variegata-lajike oli erittäin kaunis, mutta valitettavasti se ei talvehtinut.

Taulukko 5. Piparminttuorosteen (*Puccinia menthae*) esiintyminen vuonna 1988 Mikkelissä.

No.	Kanta		Havaintopäivät			
	Alkuperä	16.8.	26.8.	1.9.	30.9.*	20.10.*
1	Bulgaria	(#)	-	-	-	-
2	Unkari	##	##	###	#	-
3	Tsekki	-	##	###	###	-
4	Puola	-	-	-	-	-
5	Helsinki	-	-	-	-	-
6	Unkari	##	##	###	#	-
7	Kiina	-	-	-	#	-
8	Egypti	-	#	#	###	###
9	Skotlanti	-	##	###	###	###
11	Venäjä	-	-	-	##	-
27	Egypti	-	-	-	-	-

* = korjuun jälkeen uudet versot

Saastunta:

- = ei ole

= vähän

= keskimääräinen

= runsaasti

Ulkomuodoltaan kaikista muusta lajista poikkeava on kähäräminttu (*Mentha spicata* var. *crispa*), jonka lehdet ovat koristeellisen kurtturehtisiä.

Kukinta alkoi heinäkuun lopusta ja silloin mintut erottuivat selvästi toisistaan kukintojen muodon ja värin perusteella. Kukkat olivat yleensä vaaleanliloja, vaaleanpuunaisia tai valkoisia.

Kukinnot ovat muodoltaan joko tähkämäisiä tai pallomaisia. Piparmintulla, viher- ja kähärämintulla, pyörö-, harmaa- ja karjalanmintulla on tähkämäiset kukinnot. Pallomaiset kukinnot on matalakasvuisilla lajeilla, kuten peltomintulla, puolanmintulla, jalomintulla ja Skotlannista saadulla *Mentha* sp. Lavander-mintulla, joka on jalomintun näköinen. Japanimintun (*Mentha arvensis*) eri muodoilla oli myös hyvin pienet pallomaiset kukkaviuhkot lehtien tyvissä.

Piparminttukantojen ruostesienisaastunta

Piparmintun vaarallisin tauti on ruoste (*Puccinia menthae*). Ruosteella saastuneiden lehtien öljypitoisuus ja lehtisadon määrä on pieni. Kuivissa kasvuoloissa ruoste voi aiheuttaa merkittäviä satotappioita. Piparminttua runsaasti tuottavat maat (USA, Bulgaria, jne.) pyrkivätkin jalostustoiminnassaan kehittämään ruostetta kestäviä lajikkeita.

Puumalan projektissa vuosina 1984–1988 ja Mikkelissä vuosina 1989–1996 viljeltyjen piparminttukantojen ruostesienisaastuntaa esiintyi vain lämpiminä vuosina, kuten 1986 ja 1988. Minttukokoelmasta havainnoitiin erityisesti ruosteen esiintymistä ja kantoja tarkasteltiin säännöllisesti.

Taulukossa 5. on esitetty ruostesienien esiintyminen vuonna 1998 Mikkelissä.

Havaintojen perusteella ruostesienille erittäin arkoja ja saastuneita kantoja olivat kokoelmassa numero 2 (unkarilainen), numero 3 (tsekkiläinen), numero 6 (USA:lainen), numero 8 (egyptiläinen) ja numero 9 eli ”White peppermint” (skotlantilainen).

Minttulajien sato ja sen ominaisuudet

Talvehtiminen

Talvi 1998–1999 oli erikoinen ja minttujen kannalta huono. Lumen jatkuva sulaminen ja jäätyminen huhti-toukokuun aikana aiheutti muutamille lajeille talvivaurioita.

Eniten talvivaurioita kärsivät kirjominttu (n. 98 %) ja puolanminttu (85 %). Helsingistä saatu kähäräminttu kärsi 75 %:n talvituhoja ja tämä oli yllätys, sillä niitä oli aikaisemmin ollut vähän.

Kiinasta saadun *Mentha arvensis*ksen ja sahalinimintun havaittiin kärsineen 60–65 %:n talvituhoja.

Muut lajit ja piparmintun kaikki kannat talvehtivat hyvin, ja vaikka jääpoltteesta aiheutui pienempiä vaurioita, ne toipuivat hyvin ja rönsyilivät voimakkaasti. Kokeuksien perustella minttuviljelyksille ei suositella sellaista maata, jossa voi esiintyä kevättalvella jäätymistä. Talvihavainnot toistetaan ensi talven (1999–2000) jälkeen.

Sato vuonna 1998

Taulukoissa 2–4 on esitetty kesällä 1998 mitattu tuoresadon määrä ja kuiva-ainepitoisuus sekä kuivatun kokonaissadon lehti/varsi -suhde.

Muutamasta lajista oli vähän istutusmateriaalia: numerot 7, 15, 24, 32 ja 35. Niiden tuoresatoa ei mitattu, vaan arvo korjattiin kokonaisen tuoresadon määrällä.

Piparminttukantojen tuoresato oli 1,5–3 kg/m². Muiden minttulajien tuoresadot vaihtelivat 0,7–2,1 kg/m². Poikkeus oli matalakokoinen puolanminttu, joka tuotti runsaasti vihermassaa, 3,2 kg/m² (Taulukot 3 ja 4).

Tuoresadon kuiva-ainepitoisuus oli yleensä 19–22 %. Korkeiden lajien (numerot 32 ja 33) kuiva-ainepitoisuus oli suurempi, 23–25 %, johtuen paksusta varresta. Lehtien osuus piparminttujen kuivatusta kokonaissadosta oli 55–60 %. Muilla minttulajeilla matalakokoisten ja lyhytvartisten kantojen lehtiosuus oli suurempi (60–74 %)

ja pitkävartisten kantojen lehtiosuus pienempi (47–55 %).

Toisaalta muutaman kannan lehdistä ei esiintynyt lainkaan ruostetta. Tällaisia olivat bulgarialainen (numero 1), puolalainen (numero 4), helsinkiläinen (numero 5), kiinalainen (numero 7), venäläinen Prilukskaja-lajike (numero 11) ja egyptiläinen 'Black Mitcham' (numerot 8 ja 27).

Minttulajien laatu

Pääkomponentit

Haihtuvan öljyn mentolipitoisuus

Kansainvälisten laatunormien mukaan piparminttuöljyn mentolipitoisuuden on oltava 30–55 %. Tähän verrattuna kokoelman piparminttukantojen öljyn mentolipitoisuus oli pieni, 23–28 %, bulgarialaisella, puolalaisella ja suomalaisella kannalla (Taulukko 6).

Unkarista ja Egyptistä tulleiden kantojen mentolipitoisuus oli keskimääräinen (38–43 %). Pitoisuus oli suuri Tsekistä, USA:sta ja Kiinasta peräisin olevilla kannoilla, 45–54 %. Mentolipitoisuus oli erittäin suuri venäläisellä Prilukskaja-lajikkeella. 67–74 %.

Mentolipitoisuudet olivat suuret *M. arvensis* var. *piperascens* -kannoilla numero 31 ja 34, 80–86 % sekä sahalinimintulla, 73–83 %.

Haihtuvan öljyn karvonipitoisuus

Kahdessa ulkomaalaisessa *M. spicata* -kannassa karvonipitoisuudet olivat suuria. Egyptistä saadulla kannalla (numero 34) pitoisuus oli 70 % ja *M. viridis* -lajilla 84 %. Erittäin paljon karvononia oli myös venäläisessä Zgadka-lajikkeessa, 91,38 % (Taulukko 7). Helsingistä kotoisin olevan vihermintun öljyn karvonipitoisuus oli pienin, 28–35 %.

Taulukko 6. Minttukokoelman piparminttukantojen ja muiden lajien haihtuvan öljyn mentolipitoisuus vuosina 1997–98 Mikkelissä.

Korkea		Keskimääräinen		Matala	
alkuperä	%	alkuperä	%	alkuperä	%
Piparmintut					
Tsekki	48,8	Unkari	42,8	Bulgaria	23-25
USA	48-51	Egypti (Black M.)	38,5	Puola	25-26
Kiina	45-48	Egypti (Kairo)	42,6	Suomi	27-28
White p.	46-54				
‘Prilukskaja’	67-74				
Muut lajit					
<i>M. arvensis</i> (Kiina)			80-86%		
<i>M. arvensis</i> var. <i>sachalinensis</i>			73-83%		

Mielenkiintoisia uusia aromaattisia kantoja

Kokoelmassa on muutama sellainen minttulaji tai -kanta, joiden öljyjen koostumus ei ole mintuille tyypillinen. Koevuosina ne ovat saaneet aistinvaraisesti erikoishuomioita.

Tällaisia mielenkiintoisia kantoja ovat Bulgariasta Kew Botanical Gardenista saatu bulgarialainen viherminttukanta (*Mentha spicata*), jonka öljyssä oli 92,4 % linalolia. Tuoksu oli mintuille epätavallinen ja erittäin pehmeä. Yhdessä arviointiryhmässä se arvostettiin piparmintustakin parhaimmaksi (pisteitä 3,46).

Skotlannista saadun Lavander Mint´n tuoksu muistuttaa melkein laventelia, koska öljyjen pääkomponentit ovat samoja. Linalolia siinä oli 50,7–61 % ja terpinyyliasettaattia 7,94 %.

Eräs varsinkin naisten suosikeista oli

sitruunaminttu (*Mentha citrata* ”Eau de Cologne”). Sen öljyn pääkomponentit olivat linaloli (29–33 %) ja terpinenyliasetatti (46–64 %). Lehtien tuoksu muistutti kölninnettä.

Nämä lajit ja kannat voivat tarjota tulevaisuudessa lisämahdollisuuksia minttujen käytön laajenemiselle Suomessa esim. aromaterapiaan.

Suomalaiset kannat

Suomalaisten minttulajien ja -kantojen öljyn analyysituloksien mukaan niiden pääkomponentti oli karvoni, jota oli kolmessa lajissa melko paljon. Pyörömintun (*Mentha suaveolens*) öljyn karvonipitoisuus oli 66–79 %, karjalanmintun (*Mentha x dalmatica*) 72 % ja harmaamintun (*Mentha x longifolia*) 71 %. Jalomintun (*M. x gentilis* var. *parviflora*) öljyssä oli 38,3 % karvonia.

Taulukko 7. Minttukokelman lajien karvonipitoisuus Mikkelissä 1997–98.

Kanta/laji	Karvonipitoisuus	
	1997	1998
<i>Mentha spicata</i> var. ”Zgadka” (Venäjä)	91,38	76,74
<i>Mentha viridis</i> (Egypti)	-	70,86
<i>Mentha arvensis</i> (Egypti)	-	84,75

Mikkelin pelloilla kasvavan peltomintun (*M. arvensis*) öljyssä oli erilaisia komponentteja. Myös edellä mainittujen minttulajien öljyssä oli karvonin lisäksi muita komponentteja, minkä vuoksi kasvien aistinvarainen arvo ei ollut korkea.

Aistinvarainen arviointi

Aistinvaraisten arviointituloksien mukaan korkeimmat pisteet saaneet mintut olivat tuoksultaan tuttuja ja miellyttäviä lajeja: piparminttu (3,46), karjalanminttu (3,27), viherminttu syn. *Mentha viridis* (3,07), helsinkiläinen viherminttu (3,0) ja sitruunaminttu (3,06).

Vähiten pisteitä saivat ne minttulajit, joiden öljypitoisuus oli pieni ja jotka tuoksuivat heikosti. Tällaisia olivat kähäräminttu (2,0) ja harmaaminttu (1,88). Myös oudolta tuoksuvat minttulajit, kuten Skotlannista saatu Lavender mint (2,13) tai Venäjältä saatu Zgadzka-lajike (1,85) saivat vähän pisteitä.

Ne lajit, joiden tuoksu oli voimakas, saivat keskimääräisiä pisteitä, vaikka niiden öljyssä oli epämiellyttäviä komponentteja, kuten pulegonia. Tällaisia olivat pyörö-

minttu (2,83), puolanminttu (2,73) ja peltominttu (2,61).

Yhteenveto

Minttukokoelmasta on saatu perustamisvuoden aikana erittäin paljon kokemuksia parhaiden kantojen valintaprosessista. Kantojen arviointi jatkuu kesällä 1999 ja talven 1999–2000 jälkeen. Myös sadon kemiallinen analyysi toistetaan ja mukaan otetaan uudet kannat. Kahden kesän ja talven jälkeen tulokset on tarkoitus julkaista. Lisäksi aloitetaan parhaiksi osoittautuneiden kantojen lisäys ja siirtäminen viljelijöille. Kokoelma myötä myös minttulajien tutkimusta tarvitaan lisää. Selvitettäviä asioita ovat mm. optimikorjuu-aika ja ruostesienen torjunta.

Kiitokset

Kirjoittajat esittävät parhaat kiitoksensa Marjo Keskitalolle, Agropolis Oy:n Erikoiskasviviljelyprojektin vetäjälle minttukokoelman perustamisen rahallisesta avustuksesta.

Kirjallisuus

Heikkinen, K. 1997. Mintun (*Mentha* ssp) satoisuudesta ja öljypitoisuudesta koeviljelmillä Pohjois-Pohjanmaan tutkimusasemalla. Oulu: Oulun yliopisto, Biologian laitos. 52 p. Pro gradu –tutkielma.

Keskitalo, M. 1997. Agropolis Oy:n erikoiskasvien viljelyn kehittämishanke. In: Mauste- ja rohdosyrttien tutkimusseminaari, Jokioinen, 4.12.1998. p. 101–103. Moniste.

Niskanen, M. 1996. Vihermintun ja piparmintun luonnonmukaisen viljelytekniikan kehittäminen Pohjois-Suomessa. Hämeen ammattikorkeakoulu. Julkaisu B nro 6. Lepaan puutarhaoppilaitos. 47 p. Päätöstudium.

Pyykkönen, M., Galambosi, B., Havento, J., Hovi, A., Huhtala, A., Karhunen, J., Pääkkönen, K., Sinisalo, R. & Sorsa, S. 1998. Yrttikuvurin suunnittelu ja käyttö. Maatalouden tutkimuskeskus, VAKOLAn tiedote 77/98. Vihti: Maatalouden tutkimuskesku. 14 p.

Pääkkönen, K., Havento, J., Galambosi, B. & Pyykkönen, M. 1999. Infrared drying of herbs. Agricultural and Food Science in Finland 8: 19–27.

Sorvari, K. 1997. Piparmintun (*Mentha x piperita* L.) satoisuus sekä eteerisen öljyn määrä ja laatu eri istutustiheyksillä. Oulu: Oulun yliopisto, Biologian laitos. 49 p. Pro gradu –tutkielma.

Minttukasvien lisääys ja viljelytekniikka

Istutustiheyden merkitys mintun viljelyssä

Katja Sorvari

*Maatalouden tutkimuskeskus, Pohjois-Pohjanmaan tutkimusasema,
Tutkimusasemantie 15, 92400 Ruukki, katja.sorvari@mtt.fi*

Optimaalinen istutustiheys on tärkeä tekijä mintunviljelyssä. Piparminttua voidaan lisätä vain kasvullisesti eli vegetatiivisesti, joten taimien hankkiminen on merkittävä kustannustekijä. Lisäksi hoitotoimet helpottuvat rikkakasvien kasvun estyessä riittävän peittävässä minttukasvustossa. Sopivalla istutustiheydellä mintun lehtien osuus kokonaisvihermassasta saadaan mahdollisimman suureksi, jolloin myös öljysadosta saadaan suuri.

Tutkimuksessa verrattiin piparmintun 10, 20 ja 30 cm:n istutustiheyksiä kahdessa

kenttäkokeessa kahden kasvukauden ajan. 10 cm:n istutustiheydellä satomäärät olivat suurimmat, mutta 30 cm:n tiheyteen istutettaessa lehtien osuus maanpäällisistä osista ja öljypitoisuus olivat suurimmat. Öljyn laatuun istutustiheydellä ei ollut vaikutusta. Istutettaessa mintun 30 cm:n tiheyteen rikkakasvien määrä oli huomattavasti suurempi kuin muita istutustiheyksiä käytettäessä. Taimikustannukset olivat puolestaan suuria käytettäessä 10 cm:n istutustiheyttä. Havainnot puoltavat siten mintun istuttamista 20 cm:n tiheyteen Pohjois-Suomessa.

Avainsanat: minttu, Mentha, istutustiheys, haihtuvat öljyt, sato, sadon laatu, kasvintuotanto, yrtit

Importance of planting density in mint cultivation

Abstract

Optimal planting density is an important factor in mint cultivation. Peppermint can only be propagated vegetatively, and thus the acquisition of seedlings is a significant cost factor. Moreover, a sufficient plant coverage hinders the growth of weeds and makes it easier to tend the plants. An appropriate planting density enables a maximum amount of the leaves to be obtained from the total green mass, thus contributing to a high oil yield.

In the study, the effect of peppermint planting densities of 10, 20 and 30 cm was

investigated in two field trials during two growing seasons. The yield was highest at the highest planting density, but the proportion of leaves in aboveground parts and the oil content were highest at the lowest planting density. Oil quality was not affected by planting density. Due to the markedly higher quantity of weeds at 30 cm than at other planting densities, and the high seedling costs at 10 cm planting density a plant density of 20 cm is recommended for northern Finland.

Key words: mints, Mentha, planting density, essential oils, yields, crop quality, plant production, herbs

Johdanto

Istutustiheys on monella tapaa merkittävä seikka kannattavassa mintunviljelyssä (Kothari & Singh 1995). Etenkin piparmintulla, jota ei voida lisätä muutoin kuin kasvullisesti eli suhteellisen kalliilla menetelmillä, istutustiheys on erityisen tärkeä. Sopivalla istutustiheydellä perustamiskustannukset saadaan optimoitua ja kasvusto kasvaa riittävän tuuheaksi tukahduttamaan rikkakasvit. Lisäksi mintunruosteelle otollisia olosuhteita voidaan näin välttää (Bhardwaj & Garg 1986) ja sato on runsas ja laadukas. Laatuun liittyy sekä suuri lehtien osuus kokonaisvihermassasta että haihtuvan eteerisen öljyn optimaalinen koostumus.

Suomen lyhyessä kasvukaudessa ulkomaisia istutustiheys suosituksia ei voida suoraan soveltaa. Eteläisemmällä mintunviljelyalueilla rönsyt istutetaan suoraan maahan, mutta ainakin Pohjois-Suomen olosuhteissa on varmintä käyttää istutusmateriaalina esikasvatettuja taimia. Suomen oloissa mintuille jää vähemmän aikaa kasvuun ja rönsyjenmuodostukseen, mutta pitkä päivä tasaa eroa eteläisempiin alueisiin. Rajoittavana tekijänä onkin lämpösumma.

Aineisto ja menetelmät

Istutustiheyttä on tarkasteltu unkarilaista alkuperää olevalla piparmintulla (*Mentha x piperita* L.) Ruukissa kahdella eri koealalla, joita molempia seurattiin kahden kasvukauden ajan. Ensimmäinen koe oli vuosina 1995–1996 ja toinen 1996–1997. Kummakin koealan kasvit esikasvatettiin kasvihuoneessa ja istutettiin avomaalle kesäkuun ensimmäisellä viikolla. Istutustiheydet olivat 10, 20 ja 30 cm ja rivivälit 50 cm. Keranteita oli kolme. Maalaji oli hieno hieta ja pH ainoastaan 5,3. Koealueet lannoitettiin Puutarhan yleislannoitteella (8-4-14) 500 kg hehtaarille ja kasvukaudella heinäkuun puolessavälissä annettiin typpilisäyksiä Oulunsalpietaria 73 kg/ha (20 N). Lannoit-

tusta tuli myös riviväleihin katteeksi lisätystä ruohosilpusta, joka esti tehokkaasti rikkakasvien kasvun. Istutuksen jälkeen ei tarvittu kastelua minään vuonna. Minttukuoriaisia (*Chrysolina polita*) torjuttiin vuonna 1996 Ripcord-ruiskutuksella. Muina vuosina torjuntaa ei tarvittu.

Ennen sadonkorjuuta mitattiin kasvuston korkeus ja leveys ja arvioitiin rikkakasvien määrä. Sato korjattiin kerran kasvukaudessa Haldrup-niittokoneella elokuun kolmannella viikolla. Kuiva-aine- ja lehti/varsuhteiden määrittämistä varten otettiin 400 g:n näytteet, jotka kuivatettiin 30 °C:een lämpötilassa. Kuivanäytteistä tislattiin vesitislauksella eteerinen öljy. Öljyn laatu määritettiin kuitenkin tuoreista pakastenäytteistä kaasukromatografisesti Oulun yliopiston kemian laitoksella.

Kokeissa etsittiin vastauksia kysymyksiin:

- Miten istutustiheys vaikuttaa sadon määrään ja lehtien osuuteen?
- Väheneekö öljypitoisuus tiheyden suurentuessa?
- Vaikuttaako tiheys öljyn laatuun?

Tulokset ja niiden tarkastelu

Kasvustot levenivät runsaan rönsyämisen vuoksi noin kaksinkertaisiksi verrattaessa ensimmäisen kasvukauden ja toisen kasvukauden tuloksia (Taulukko 1). Rivit, jotka oli istutettu 10 cm:n tiheyteen, levenivät tehokkaimmin, joskaan suuria eroja eri tiheyksien välillä ei ollut. Kasvustot olivat korkeimpia molemmissa kokeissa ensimmäisenä kasvukausina 10 cm:n tiheyksillä, mutta seuraavina kasvukausina 20 cm:n tiheyksillä.

Rikkakasvien määrän ja istutustiheyden välillä oli selvä yhteys. Tiheimpään istutetut kasvustot kilpailivat tehokkaimmin kasvutilasta rikkakasvien kanssa ja hoito-otita tarvittiin melko vähän.

Lehti/varsu -suhde on tärkeä sadon laa-

Taulukko 1. Piparmintun korkeudet, leveydet, sadon määrä ja lehtien osuus maanpäällisistä kasvuosista sekä öjypitoisuus kuiva-aineesta laskettuna eri istutustiheyksillä ensimmäisenä ja toisena kasvukautena. Tulokset ovat kahden vuoden keskiarvoja (ka=keskiarvo, kh=keskihajonta).

Tiheys	Korkeus cm		Leveys cm		Tuoresato kg/ha		Kuivasato kg/ha		Lehti %		Öjy %	
	ka	kh	ka	kh	ka	kh	ka	kh	ka	kh	ka	kh
1. kasvukausi												
10 cm	60,2	6,1	77,2	8,7	16044	5016	2818	900	62,6	4,9	2,2	0,15
20 cm	55,0	2,4	74,7	10,3	12978	3194	1951	254	66,5	4,2	2,14	0,19
30 cm	49,8	5,7	67,5	9,5	9244	2672	2052	846	70,6	4,7	2,44	0,39
2. kasvukausi												
10 cm	89,5	14,6	147,2	4,0	33155	5374	5762	1054	54,7	3,0	-	-
20 cm	90,8	16,3	136,2	15,6	27733	8684	4702	1503	54,2	4,8	-	-
30 cm	76,8	13,5	142,5	10,4	23711	2976	3850	471	56,7	3,2	-	-

dun kuvaaja, koska suurin osa öljystä on lehdissä (Duriyaprapan et al. 1986). Lehtiprosenttina ilmaistuna lehtien osuudet maanpäällisestä biomassasta olivat suurimmat 30 cm:n tiheydellä molempina kasvukausina (Taulukko 1). Tilastollisesti tarkasteltuna eroja lehtien osuuksissa ei kuitenkaan ollut.

Kokonaistuoressa oli suurin 10 cm:n tiheydellä, mutta kovin suuria eroja eri tiheyksien välillä ei ollut, etenkin toisina kasvukausina (Taulukko 1). Tiheästä istutuksesta ei kuitenkaan ollut suhteellisesti ottaen hyötyä, jos taimikustannusta tarkastellaan suhteessa saatuun sadonlisään 10 ja 20 cm tiheyksien välillä. 30 cm:n istutustiheyttä käytettäessä rikkakasvien torjunnasta tuli ongelma, joka lisäsi huomattavasti työmenekkiä muihin tiheyksiin verrattuna. Taimea kohden laskettuna sadon määrä oli 30 cm:n tiheydellä keskimäärin noin 13 % suurempi kuin 20 cm:n tiheydellä ja 20 cm:n tiheydellä 40 % suurempi kuin 10 cm:n tiheydellä.

Öljypitoisuus määritettiin vain ensimmäisinä kasvukausina. Pitoisuus oli suurin harvimpaan istutettaessa ja pienin tiheimpään istutettaessa. Hehtaarilta saatava öljysato oli kuitenkin 10 cm:n tiheydellä paras ja 30 cm:n tiheydellä seuraavaksi paras. Toisena vuonna 20 ja 30 cm istutustiheyden

väläinen ero tuore- ja kuivasadoissa oli niin suuri, että 30 cm:n tiheydellä mahdollisesti saatavat suuretkaan öljypitoisuudet eivät riitä nostamaan sen hehtaariöljysatoa 20 cm:n tiheydellä kasvatettua suuremmaksi. 10 cm tiheydellä saatiin kuitenkin ylivoimainen toisen kasvukauden tuore- ja kuivasato.

Tiheys ei vaikuttanut öljyn laatuun, mikä on todettu mintulla myös muissa tutkimuksissa (Kothari & Singh 1995). Myöskään muiden yrttien istutustiheydellä ei ole havaittu olevan vaikutusta komponenttien osuuksiin (Shalaby & Razin 1992, Balyan & Sobti 1990).

Perustamiskustannukset ovat piparmintulla merkittävät kustannustekijä, joten optimaalisella tiheydellä voidaan saada huomattavia kustannussäästöjä. Vaikka hehtaariöljysadot olivat 10 cm:n tiheydellä parhaat, ei sitä voida suositella juuri kohtuuttoman korkean taimikustannuksen takia. Edes sadonmäärän lisä ei riitä kattamaan kustannusta. Viljelyn kannalta 20 cm:n istutustiheys on Pohjois-Suomen olosuhteisiin suositeltava, koska rikkakasvitilanne oli huomattavasti heikompi harvimmalla 30 cm:n tiheydellä. Lajike-erot on kuitenkin otettava huomioon ja runsaasti rönsyjä muodostavilla lajikkeilla tiheyttä voidaan harventaa 5–10 cm.

Kirjallisuus

Balyan, S.S. & Sobti, S.N. 1990. Effect of inter and intra row spacing on growth, yield and eugenol content in *Ocimum gratissimum* var. *clocimum*. Indian Perfumery 34(3): 217–224.

Bhardwaj, S.D. & Garg, R.C. 1986. Effect of row spacing on the incidence of blight caused by *Rhizoctonia solani* Kuhn. in different *Mentha* species. Indian perfumery 30(135): 453–456.

Duriyaprapan, S., Britten, E.J. & Basford, K.E. 1986. The effect of temperature on growth, oil yield

and oil quality of Japanese mint oil production. Journal of Experimental Botany 33(135): 810–814.

Kothari, S.K. & Singh, U.B. 1995. The effect of row spacing and nitrogen fertilization on Scotch Spearmint (*Mentha gracilis* Sole). Journal of Essential oil Research 7: 287–297.

Shalaby, A.S. & Razin, A.M. 1992. Dense cultivation and fertilization for higher yield of thyme (*Thymus vulgaris* L.). J. Agron. Crop Sci. Journal of Agronomy and Crop Science.168(4): 243–248.

Piparmintun lisäys avomaalla rönsyistä ja pistokkaista

Irma Hupila¹ & Bertalan Galambosi²

¹ *Maatalouden tutkimuskeskus, kasvintuotannon tutkimus, Puutarhatuotanto,
Toivonlinnantie 518, 21500 Piikkiö*

² *Maatalouden tutkimuskeskus, Luonnonvarojen tutkimus, Ekologinen tuotanto, Karilantie 2 A,
50600 Mikkeli, bertalan.galambosi@mtt.fi*

Piparmintun emokasvustosta saatavaa rönsy- ja pistokassatoa tutkittiin vuosina 1997–1999 MTT:n puutarhatuotannossa Piikkiössä. Emokasvusto perustettiin keväällä 1997 ja rönsysato nostettiin ensimmäisen, toisen ja kolmannen kasvukauden jälkeen kasvuston talvehdittua. Myös aumauksen vaikutusta talvehtimiseen sekä rönsysadon määrään ja laatuun tutkittiin. Pistokkaita nostettiin toisena ja kolmantena vuonna, joko kerran tai kaksi kertaa keän aikana, versojen ollessa noin 10 cm:n korkuisia.

Koe osoitti, että aumaus ei ollut hyvä menetelmä rönsyjen säilyttämiseen kevätsiitustusta varten. Parempilaatuista istutus-

materiaalia saatiin kevätnostosta. Ensimmäisenä kasvukautena rönsysatoa muodostui eniten, minkä jälkeen niiden kasvu hidastui toisen ja kolmannen kasvukauden aikana. Piparmintun emokasvusto tuotti 2,8 kg/m² istutuskelpoista rönsyä, joka riittää 28 m²:n istutukseen. Pistokasviljelmänä emokasvustosta saatiin 250 kpl/m² istutuskelpoisia pistokkaita, joilla voidaan perustaa 50 m² uutta piparminttukasvustoa. Juurtuneita pistokkaita kannatta nostaa vain yhden kerran kesässä. Lehtisadon korjuu saattaa vähentää rönsy- ja pistokassadon määriä.

*Avainsanat: mintut, Mentha, kasvullinen lisäys, rönsyt,
pistokkaat, sato, aumat, yrtit, talvehtiminen*

Vegetative propagation of peppermint by stolons and rooted turions

Abstract

The stolon and rooted turion yields obtained from a mother peppermint plantation were studied at Agricultural Research Centre of Finland, Horticulture at Piikkiö, during 1997–1999. The mother plantation was founded in spring 1997 and stolons were harvested in autumn, after the first, second and the third growing seasons. The effects of overwintering on stolon yield and quality were also studied, when the stolons were dug out in autumn and covered with 20 cm of soil for the winter.

The rooted turions were taken during the second and third summers, once or twice a summer, at 10 cm height of the new shoots.

The results showed that autumn-harvested stolons do not overwinter well in the long winter in Finland. The quality of stolons harvested in spring was much better. The highest stolon yields were obtained after the first growing year. The stolon yield of the mother plantation was 2.8 kg/m², sufficient for a new plantation of 28 m². The rooted turion yield was 250 turions/m², sufficient for a 50 m² new plantation.

Rooted turions should not be removed from the mother plantations more than once per summer.

Harvesting the leaf yield reduced the stolon and rooted turion yield from the same plantation.

Key words: mints, Mentha, vegetative propagation, runners, cuttings, yields, stacks, herbs, hibernation, stolons, turions

Johdanto

Piparmintun viljely on laajenemassa Suomessa. Suvuttomasti lisättävän yrtin istutuksiin tarvitaan yhä enemmän lisäysaineistoa tuottavia emokasvustoja. Piparmintun epävarman talvehtimisen vuoksi Suomessa on varauduttava kasvustojen uusimiseen, mikä myös edellyttää istutusmateriaalia, eli rönsytaimia ja juurtuneita pistokkaita. Tässä kokeessa haluttiin tutkia luonnonmukaisissa oloissa piparmintun emokasvustojen tuottavuutta ja löytää vastaukset seuraaviin kysymyksiin:

- Paljonko rönsysatoa saadaan ensimmäisen, toisen ja kolmannen kasvukauden jälkeen?
- Mikä on juurtuneiden pistokkaiden määrä toisena ja kolmantena vuonna?
- Minkälainen on rönsyjen ja pistokkaiden laatu eri käsittelymenetelmissä?
- Minkälainen on emokasvuston suhde uusiin viljelypinta-aloihin?
- Minkälaisia ongelmia on luonnonmukaisesti viljellyn emokasvuston ylläpidossa?
- Voidaanko istutusmateriaalin lisäksi hyödyntää myös emokasvuston lehtisatoa mausteeksi?

Aineisto ja menetelmät

Tutkimukset tehtiin MTT:n puutarhatuotannossa Piikkiössä vuosina 1997–1999.

Kokeet jatkuvat vuoteen 2000, mutta tässä tiedotteessa esitetään tähän mennessä saadut tulokset. Kokeessa on kaksi osaa: peruskoe, jossa tutkitaan emokasvustojen rönsy- ja pistokastaimien määrää ja laatua, sekä istutustiheyskoe, jossa verrataan eri istutustiheyksien vaikutusta sadon määrään ja laatuun. Kokeessa viljellään puolalaista piparminttukantaa.

Koeolosuhteet

Peruskoe istutettiin rönsyistä 20. toukokuuta vuonna 1997. Koeruutu oli 2,4 m² (2 m:n rivi ja riviväli 1,2 m). Kerranteita oli neljä. Yhteen rivimetriin istutettiin 100 g terveitä piparmintun rönsyjä. Maa oli peruslannoitettu Biolan-kompostoidulla karjanlannalla 2 kg/m², lisälannoitusta annettiin kastelun yhteydessä 0,5 kg/m². Rikkaruohoja torjuttiin heinäkatteella ja kitkemällä.

Koejäsenet:

1. Rönsysato istutusvuonna
2. Rönsysato toisena vuonna
3. Rönsysato kolmantena vuonna
4. Pistokkaiden määrä ja rönsysato toisena vuonna
5. Pistokkaiden määrä ja rönsysato kolmantena vuonna

Rönsyjen nosto

Suomessa mintun rönsyt nostetaan yleensä keväällä taimien talvehdittua. Tutkimuksessa haluttiin saada kokemuksia tilanteesta, jossa piparminttua on pakko korjata syksyllä, jolloin istutus siirtyy huonon sään takia kevääseen. Selvitettävänä oli, voidaanko lisäysmateriaalia säilyttää kevääseen aumassa. Näin menetellään Keski-Euroopan minttuviljelyksillä (Hornok 1992).

Osa kokeen rönsysadosta nostettiin kasvukauden lopussa, osa seuraavana keväänä toukokuun alussa. Syksyllä nostetut rönsyt aumattiin 20 cm syvään aumaan ja peitettiin mullalla sekä myöhemmin maan jäätyessä harsolla. Aumattujen ja keväällä nostettujen rönsyjen säilyvyyttä ja laatua arviointiin kevätnoston yhteydessä. Rönsymasasta eroteltiin istutuskelpoiset valkoiset, punertavat ja vihreät rönsyt sekä istutuskelvottomat mustuneet rönsyt.

Pistokkaiden nosto

Maavarsiin kasvaneet pistokastaimet irrotettiin talikolla varoen juurien katkeamista. Ensimmäinen nosto tehtiin toukokuussa versojen ollessa noin 10 cm:n korkuisia ja toinen nosto elokuussa. Maavarret ja juuret mitattiin. Pistokkaat leikattiin maavarresta ja lajiteltiin koon perusteella. Erikseen kirjattiin pistokkaat, joiden versot olivat pidempiä kuin 15 cm, 10 cm ja 5 cm tai lyhyempiä kuin 5 cm. Alle viisienttiset pistokkaat olivat liian pieniä istutettaviksi. Toukokuun pistokkaista istutettiin piparmintun istutustiheyttä selvittävä koe 20.5.1998.

Mittaukset

Ennen rönsyjen nostoa arvioitiin kasvuston kunto ja mitattiin rivien leveys. Elokuun noston yhteydessä hyödynnettiin lehtisatokin ja siitä määritettiin kuiva-ainepitoisuus ja kuivatun sadon lehti/varsu -suhde. Haihtuvan öljyn laatu analysoitiin Helsingin yliopiston farmasian laitoksen laboratoriossa.

Pistokkaiden istutustiheyden vaikutus sadon määrään

Emokasvustosta toukokuussa 1998 irrotetut pistokkaat istutettiin välittömästi uuteen kokeeseen, jossa tutkittiin eri istutustiheyksien vaikutusta kasvuston kehitykseen ja satoisuuteen. Koeruudut olivat 1,5 m x 1 m (1,5 m²), ruuduissa oli kolme riviä 50 cm rivivälein. Kerranteita oli 4. Koealue oli karkeaa hietamaata, joka oli peruslannoitettu esikasville Biolan-kompostoidulla karjanlannalla, kuten peruskokeessa sekä istutusvuonna Kemiran Luomu -yleislannoitteella 5 kg/100 m². Ensimmäisen sadonkorjuun jälkeen annettiin edellä mainittua lannoitetta 2 kg/100 m².

Koejäsenet olivat:

1. 5 kpl/rivimetri (taimiväli 20 cm)
2. 7 kpl/rivimetri (taimiväli 15 cm)
3. 10 kpl/rivimetri (taimiväli 10 cm)

Istutusvuonna arvioitiin kasvuston kehitystä ja sadon määrää. Satoa korjattiin kaksi kertaa, ensimmäinen korjuu oli 23.7. ja toinen 28.9.1998. Ensimmäinen sadonkorjuu tehtiin lähinnä taimien tuuheuttamiseksi.

Tulokset

Piparmintun kasvu ja lehtisato peruskokeen ensimmäisenä ja toisena vuonna

Istutetut rönsytaimet lähtivät hyvin kasvaan. Heinäkuussa lehtien korkeus oli 38 cm, rivien leveys syksyllä 92 cm ja kevätoston aikana 118 cm. Istutusvuonna 23. heinäkuuta korjattu tuore lehtisato oli 223 g/m² ja kuiva lehtisato 44 g/m².

Toisen koejäsenen lehtisato korjattiin seuraavana kasvuvuonna kahdesti (16.6. ja 29.9.). Tuoresadon kokonaismäärä oli 4,44 kg/m² ja kuivattu puhdas lehtisato 0,448 kg/m² (Taulukko 1).

Kuivatun lehtisadon kemialliset analyysitulokset on esitetty taulukossa 2. Toisessa korjuussa öljypitoisuus oli hieman suurempi (1,8 %) kuin ensimmäisessä korjuussa (1,60 %). Öljyn mentolipitoisuus oli myös syyskuussa korjatussa sadossa suurempi (37,1 %). Öljyn mentolipitoisuus jäi kuitenkin alle kansainvälisten normien, joiden mukaan öljyssä on oltava mentolia 45 %.

Aumattu ja keväällä nostettu rönsysato ja sen laatu

Ensimmäisen vuoden syksyllä nostettu rönsysato oli 4,35 kg/m² ja keväällä nostettu 2,80 kg/m². Aumattu massa oli multaista ja painavaa, mutta kevätnostossa rönsyt olivat lähes puhtaita ja kevyitä. Toisen kasvukauden jälkeen aumatut rönsyt ja keväällä nostettu rönsysato olivat painoltaankin vertailukelpoisia, sillä rönsyt pestiin uhtaaksi mullasta ennen analysointia. Veden valah-

Taulukko 1. Piparmintun kasvu ja lehtisato 1. ja 2. kasvukautena. Piikkiö, 1997–1998. (2. Koejäsen).

Ominaisuudet	Aika	Mittaukset
Kasvien korkeus	23.7.1997	42 cm
	16.7.1998	61 cm
	28.9.1998	43 cm
Rivien leveys	16.7.1998	118 cm
	28.9.1998	128 cm
Tuore lehtisato	23.7.1997	0,223 kg/m ²
	16.7.1998	3,13 kg/m ²
	28.9.1998	1,31 kg/m ²
	yhteensä	4,44 kg/m ²
Kuiva kokonaissato	23.7.1997	0,114 kg/m ²
	16.7.1998	0,511 kg/m ²
	28.9.1998	0,282 kg/m ²
	yhteensä	0,793 kg/m ²
Puhtaan lehtisadon osuus % kuivasta	23.7.1997	42 %
	28.9.1998	68 %
Puhdas kuiva lehtisato	1998	0,448 kg/m ²

dettua rönsyistä punnittiin kokonaissato, joka oli aumatuilla 3,99 kg/m² ja keväällä nostetuilla 4,14 kg/m². Syksyllä aumatun ja keväällä nostetun sadon välillä oli rönsyjen laadussa selvä ero (Kuva 1 ja Taulukko 3). Aumatujen juurista merkittävä osa mustui talven aikana. Keväällä nostetuissa rönsyissä oli hyvät juuret ja myös versot olivat läheneet hyvin kasvamaan. Käyttökelpoisten rönsyjen määrä oli toisen kasvukauden jälkeen edellistä vuotta vähäisempi. Keväällä nostetuista ruuduista saatiin enemmän istutuskelpoista rönsysatoa kuin aumatuista koeruuduista.

Koe osoitti, että aumaus ei ole hyvä menetelmä rönsyjen säilyttämiseen kevätistutusta varten. Hävikki on suuri ja auman valmistaminen ja purku on työlästä puuhaa. Luonnollinen ja vaivaton tapa on jättää emokasvimaa lumen alle ja nostaa rönsyt keväällä piparmintun istutusaikaan. Lumen puuttuessa maa peitettiin harsolla, eikä koeksessa havaittu talvivaurioita. Myös pipar-

minttu näyttää olevan nuorena hyvin elinvoimainen. Kokeen toinen tulos olikin se, että istutusvuonna saatiin suurempi määrä lisäysmateriaalia (2,7–2,9 kg/m²), seuraavana vuonna rönsysadot jäivät pienemmiksi (0,9–1,5 kg/m²). Satoja verrattaessa on pidettävä mielessä, että ensimmäisen sadon rönsyissä oli multaa painolastina, mutta seuraavan kevään sadoista se pestiin pois. Rönsyjä oli kuitenkin käsiteltävästä riippumattakin selvästi vähemmän. Toisen kesän aikana leikatut kaksi lehtisatoa saattoivat kuluttaa emokasvien voimavaroja hidastaen rönsyjen kehitystä.

Pistokkaiden määrä ja laatu vuosina 1998–99

Pistokkaiden määrää tutkittiin osassa koetta vain kerran, viikolla 21 ja osassa vielä toisen kerran viikolla 32 (4. koejäsen). Tarkoituksena oli seurata pistokkaiden korjuuker-

Taulukko 2. Piparmintun lehtisadon laatu-analyysi vuonna 1998.

Komponentit	I korjuu	II korjuu
	16.7.1998	29.9.1998
a-pineeni	0,4	0,45
β-pineeni	0,5	0,55
sabineeni	0,3	0,35
myrseeni	0,3	0,2
a-terpineeni	0,3	-
limoneeni	1,0	1,1
1,8-sineoli	3,8	4,0
Z-β-okimeeni	0,6	0,5
gamma-terpineeni	0,6	0,25
E-β-okimeeni	0,1	+
p-symeeni	0,1	-
terpinoleeni	0,1	+
3-oktanoli	0,3	0,3
<i>trans</i> -sabineenihydraatti	2,8	3,3
mentoni	33,1	24,6
mentofuraani	0,3	1,0
isomentoni	3,5	2,8
β-bourboneeni	0,6	0,3
linalooli	0,1	-
<i>cis</i> -sabineenihydraatti	0,05	-
mentyyliasetaatti	4,4	10,7
pulegoli	0,05	-
β-elemeeni	0,25	0,3
neomentoli	2,7	3,1
β-karyofylleeni	3,6	1,0
mentoli (isomeeri)	0,25	0,5
mentoli	21,8	37,1
a-humuleeni	0,25	-
germakreeni-D	7,7	3,3
piperitoni + sesk.hv.	2,5	1,4
δ-kadineeni	0,4	0,5
jasmoni	0,1	-
seksviterpeenialkoholi	2,2	1,1
öljypitoisuus	1,60	1,80

tojen vaikutusta rönssysatoihin. Toisen pistokassadon pitkistä versoista otettiin talteen myös lehtisato. Samasta koejäsenestä saatiin siis osittain pistokas-, lehti- ja rönssysato (eli: ”kolme nahkaa samasta lam-

paasta”!).

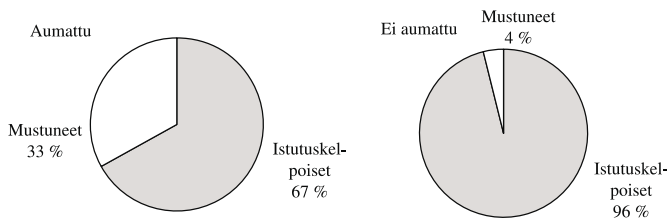
Viidennestä koejäsenestä otettiin vuonna 1998 pistokassadot ja lehtisato, kuten neljännestä koejäsenestä. Kolmantena kasvukautena siitä otettiin vain yksi pistokassato (toukokuun lopussa), tuoresato syksyllä ja rönssysato tullaan nostamaan keväällä 2000 talvehtimisen jälkeen.

Neljäs ja viides koejäsen olivat pistokas-kokeena samanlaiset syksyyn 1998 saakka, minkä jälkeen neljännestä koejäsenestä otettiin rönssysato ja viidennestä pistokassato vuonna 1999. Koejäsenten pistokassadot olivat luonnollisesti hyvin samansuuruisia. Pistokkaita saatiin neliometriä kohti viikolla 21 keskimäärin 290 kpl ja viikolla 32 noin 100 kpl. Kokonaissato oli neliometriltä yhteensä 390 kpl (Kuva 2). Istutuskelpoisia olivat kaikki yli 5 cm:set juurtuneet pistokkaat, joita oli kokonaissadoista liki 90 %. Toisessa sadonkorjuussa pistokkaat olivat kookkaampia, mutta laadullisesti sato oli huonompaa, koska uutta maavartta oli kasvanut niukasti ja nostettaessa tuli mukaan emokasvin juurakkoakin. Pistokkaiden laatujauma on esitetty kuvissa 3 ja 4.

Käytännössä kahta pistokassatoa ei kannata ottaa samana kesänä. Elokuussa sadon määrä oli vain 1/4 alkukesän sadosta. Elokuun noston yhteydessä havaittiin, miten uusien maavarsien kärjet olivat vasta työntymässä emokasviriveistä, ja tuntui pahalta häiritä niiden kasvua. Eräs selitys havaintoon saattaa olla päivänpituus. Syksyn tullessa versojen kasvu hiipuu, kasvi alkaa työntää maavarsiaan, jotka juurtuvat ja kasvatavat uudet rönssytaimet kevään istutuksiin.

Pistokasruutujen lehtisato

Pistokasruuduilta otettiin myös lehtisato talteen. Elokuun pistokassadon mukana nousseet pitkät versot leikattiin, sato kuivattiin ja puitiin. Versojen tuorepainoa kertyi keskimäärin 1247 g/m², kuivattua 266 g/m² ja puitua lehtisatoa 136 g/m². Jäljelle jääneistä kapeista (24 cm) emokasviriveistä saatiin vielä syyskuun lopulla pieni sato, keskimäärin 80 g/m² puitua lehtisatoa.



Kuva 1. Piparmintun rönsyjen laatu syyskorjuun aumausten ja kevätkorjuun jälkeen.

Ruuduilta, joista pistokkaita oli otettu vain toukokuussa, leikattiin syys-satoa keskimäärin 1760 g/m² tuoretta versoa, josta kuivatua ja puitua lehtisatoa saatiin 229 g/m². Kasvuston korkeus oli ennen syys-sadon leikkausta keskimäärin 79 cm ja leveys 53 cm.

Rönsysadon määrä pistokassadon jälkeen

Syksyllä 1998 aumattiin yhden kerranteen rönsyt kokeesta, jonka pistokkaat oli nostettu kesällä (koejäsen 4). Muut ruudut jätettiin talvehtimaan kasvupaikoilleen. Rönsysato arvioitiin keväällä 1999 erikseen osaruuduista, joista oli otettu kaksi pistokassatoa ja ruuduista, joista pistokkaat oli nostettu vain kerran. Rönsysatoa verrattiin koejä-

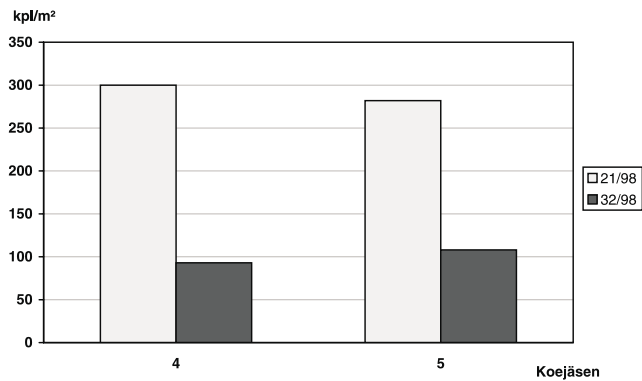
seneen 2, josta otettiin vain lehtisato, ei pistokassatoa. Satotulokset on esitetty taulukossa 4.

Tuloksien mukaan pistokkaiden korjuu vähensi merkittävästi rönsysatoa. Ilman pistokassatoa (koejäsen 2) saatiin keväällä 1999 istutuskelpoista rönsysatoa 1,51 kg/m². Yhden pistokasasadon jälkeen rönsysadon määrä oli 1,06 kg/m² ja kahden pistokassadon jälkeen vain 0,26 kg/m². Pistokkaiden nosto häiritsi rönsyjen kehitystä. Yksi pistokasnosto vähensi rönsysatoa 30 %:lla, kaksi pistokasnostoa 83 %:lla. Samasta kasvustosta ei kannata ottaa kahta pistokassatoa, lehtisato ja rönsysato. Yhden kunnan pistokassadon jälkeen saadaan vielä rönsyjäkin kohtuullisesti. Keväällä 1999, samoin kuin edellisenäkin vuonna, saatiin talvehtineista ruuduista keskimäärin vähän enemmän istutuskelpoista rönsysatoa kuin aumatuista.

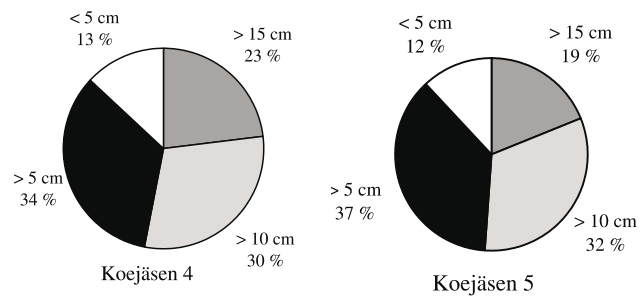
Taulukko 3. Piparmintun rönsysadon määrä ja laatu 1. ja 2. kasvukauden jälkeen Piikkiössä vuosina 1997–1999.

Kasvukausi	Ominaisuudet		syysnosto+ aumaus	kevätnosto
Ensimmäinen	Kokonaissato	kg/m ²	4,35	2,80
	Istutuskelvoton osuus	%	33	4
	Istutuskelpoinen osuus	%	67	96
	Istutuskelpoinen sato	kg/m ²	2,91	2,69
Toinen	Kokonaissato	kg/m ²	3,989	4,14
	Istutuskelvoton osuus	%	77	64
	Istutuskelpoinen osuus	%	23	36
	Istutuskelpoinen sato	kg/m ²	0,91	1,50

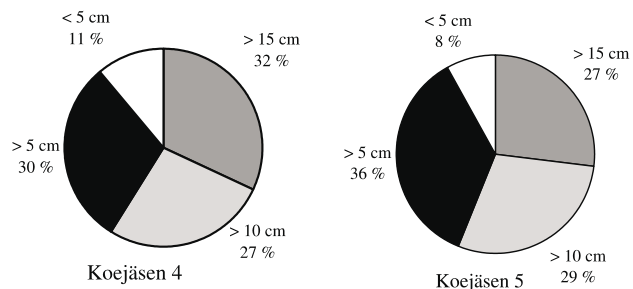
Kuva 2. Piparmintun pistokkaiden määrä vuonna 1998 21. ja 32. viikolla.



Kuva 3. Piparmintun pistokkaiden jakauma (%) pituuden mukaisesti vuonna 1998 21. viikolla



Kuva 4. Piparmintun pistokkaiden jakauma (%) pituuden mukaisesti vuonna 1998 32. viikolla.



Pistokkaiden istutustiheyden vaikutus sadon määrään

Istutustiheydellä ei ollut vaikutusta pistokkaiden kasvuun. Kasvit olivat hieman korkeampia toisen sadonkorjuun aikaan, keskimäärin 46 ja 50 cm, ja lehti/varsu -suhde oli myös samanlainen. Kuivatusta kokonaissadosta lehtien osuus oli 72 %. Istutustiheys

ei vaikuttanut ensimmäisenä kasvukautena sadon määrään. Kokeessa korjattiin eri istutustiheyksistä 1046–1090 g tuoresatoa neliometriä kohti. Kuiva lehtisadon määrä oli 160–170 g/m². Tulokset on esitetty taulukossa 5 ja kuvassa 5.

Toisena vuonna heinäkuun lopussa korjattiin koejäsen, joka oli istutettu 20 cm välein, tuotti 1978 g/m² tuoresatoa, 15 cm:n etäisyydelle istutetut 1385 g/m² ja 10 cm:n etäisyydelle istutetut 1312 g/m². Näin paljon runsaampi sato suurimmalla istutuse-

Taulukko 4. Piparmintun rönsysato 1. ja 2. pistokassadon jälkeen verrattuna rönsysatoon sellaisesta kasvustosta, josta pistokkaita ei ole otettu.

Ominaisuudet		Koejäsen 4				Koejäsen 2	
		1. pistokassato		2. pistokassatoa		ei pistokassatoa	
		aumattu	kevät	aumattu	kevät	aumattu	kevät
Kokonaisrönsysato	kg/m ²	2,036	2,04	0,702	0,764	3,99	4,14
Istutuskelpoiset	kg/m ²	0,908	1,061	0,296	0,256	0,908	1,506
osuus	%	45	52	42	34	23	36
Kelvottomat, mustuneet	kg/m ²	1,128	0,98	0,406	0,506	3,083	2,638
osuus	%	55	48	58	66	77	64

Taulukko 5. Piparmintun kasvu ensimmäisenä kasvukautena istutustiheydestä riippuen Piikkiössä vuonna 1998. Havainnot sadonkorjuun yhteydessä, I 23.7. ja II 28.9.

Istutustiheys kpl/m	Kasvien korkeus cm		Lehtien osuus % kuivasta sadosta	
	I	II	I	II
	5	48	52	71
7	45	49	73	72
10	45	48	68	73
keskiarvo	46	50	71	72

täisyydellä kaipaa selitystä. Sadetettaessa lähitöillä olevaa lanttumaata tuuli kuljetti vettä minttumaan laitaan saakka, mistä hyötyi eniten juuri mainittu koejäsen. Kesä 1999 oli Piikkiössä poikkeuksellisen kuiva, joten minttukoettakin kasteltiin useaan otteeseen. Kastelu ja hellesää kuluttivat paljon ravinteita, varsinkin typpeä. Mintun kasvu oli heikkoa. Tämän vuoksi jouduttiin poikkeamaan kaidalta tieltä ja antamaan kesäkuussa luomulannoitteen lisäksi Puutarhan täyslannosta 0,2 %:na. Tämän jälkeen kasvit piristyivät ja kasvu nopeutui.

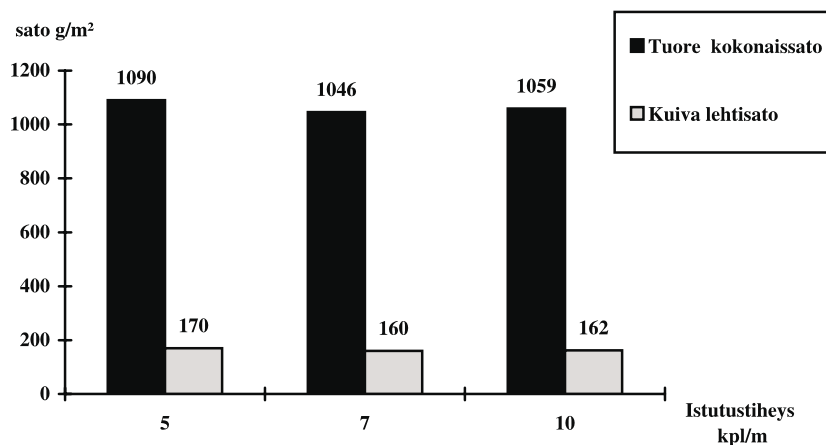
Tähän mennessä laskettujen satotulosten mukaan 5 tainta rivimetrille näyttäisi riittävän. Puolitoista tai kaksinkertainen pistokasmäärä ei lisää satomääriä. Pohjois-Suomen oloissa tehdyissä tutkimuksissa on saatu päinvastaisia tuloksia. Istutusvuonna 10, 20 ja 30 cm:n etäisyydet tuottivat tuo-

resatoa 2000, 1550 ja 1300 g/m². Kokeeseen istutetut taimet oli kasvatettu muovikannoissa pistokkaista, joissa oli kaksi silmua.

Piparmintun lisäystuloksien soveltaminen käytäntöön

Emokasvimaan ja rönsyistä istutettavan minttumaan koot

Emokasvustoa perustettaessa piparmintun rönsyjä istutettiin 100 grammaa rivimetrille. Rivietäisyys oli 1,2 m eli rönsyjä tuli 83 g/m². Yhden kasvukauden jälkeen saatiin



Kuva 5. Piparmintun tuore kokonaissato ja kuiva lehtisato istutustiheydestä riippuen Piikkiössä vuonna 1998.

keskimäärin 2,8 kg/m² uusia rönsyjä, mikä riittää 100 cm:n rivivälein istutettaessa 28 m²:lle. Siten rönsytaimia viljelemällä emokasvimaata tarvitaan 357 m² hehtaarin viljelmälle.

Emokasvimaan ja pistokkaista istutettavan minttumaan koot

Pistokaskokeesta saatiin kesäkuun nostossa keskimäärin 250 istutuskelpoista pistokastainta neliömetriltä. Istutettaessa 20 x 100

cm:n tiheyteen tuo määrä riittää 50 m²:lle. Siten pistokastaimia viljelemällä emokasvimaata tarvittaisiin 200 m² hehtaarin viljelmälle. Emokasvimaaksi riittää pistokasmenetelmällä melkein puolta pienempi alue verrattuna rönsyviljelyyn. Toisaalta pistokkaiden nosto, leikkaus ja istutus vaatii enemmän käsityötä kuin rönsyjen nosto ja uudelleen istutus. Pistokkaiden noston jälkeisenä keväänä saatiin jälkisarona vielä kilon verran rönsyä/m², mikä on noin kolmannes varsinaisen rönsykokeen sadosta.

Kirjallisuus

Hornok, L. 1992. Peppermint (*Mentha piperita* L.). In: Cultivation and processing of medicinal plants. Budapest: Akademia Kiado. p. 187–196.

Minttujen lisäysmenetelmien kehittäminen pohjoisiin viljelyolosuhteisiin

Abbas Aflatuni

*Maatalouden tutkimuskeskus, Pohjois-Pohjanmaan tutkimusasema, Tutkimusasemantie 15,
92400 Ruukki, abbas.aflatuni@mtt.fi*

Vuosina 1994–98 Ruukissa suoritettiin ko-
keita, joiden päätarkoituksena oli selvittää Poh-
jois-Suomen olosuhteisiin parhaiten sopivat
piparmintun lisäysmenetelmät ja taimien
istutusaika. Taimien esikasvatus maanpääl-
lisistä ja maanalaisista rönsyistä onnistui
parhaiten keväällä. Kun rönsyt istutettiin

kesällä ilman taimikasvatusta, kasvu oli hi-
dasta ja satoa saatiin vasta toisena vuonna.
Mahdollisimman aikaisin istutetut taimet
tuottivat enemmän satoa sekä ensimmäisel-
lä että toisella kasvukaudella verrattuna vii-
kon tai kahden viikon kuluttua ensimmäi-
sestä istutuksesta istutettuihin taimiin.

Avainsanat: mintut, Mentha, kasvien lisäys, rönsyt, istutusaika

Development of propagation methods for mints under Nordic conditions

Abstract

From 1994 to 1998 trials were carried out at
Ruukki to establish the most appropriate
propagation methods and planting times of
peppermint seedlings for conditions in
North Ostrobothnia. The most successful
approach was the cultivation of seedlings
from aboveground and underground stolons
in spring. When the stolons were

planted in summer without prior cultiva-
tion, growth was slow and the crop could
not be harvested until the second year.
Seedlings planted as early as possible pro-
duced a higher yield in both the first and
second growing seasons than did the seed-
lings planted a week or two later.

Key words: mints, Mentha, plant propagation, runners, planting date

Johdanto

Onnistuneen viljelyn varmentamiseksi tarvitaan toimiva kasvien lisäysmenetelmä. Minttu on monivuotinen kasvi, mutta sen elinvoiman on käytännön viljelyssä todettu häviävän ajan myötä. Yleensä ammattimainen mintun viljelykierto on 2–3 vuotta, koska minttujen talvehtiminen heikkenee, rikkaruohojen määrä lisääntyy ja mahdollisesti myös öljyn laatu heikkenee vanhassa kasvustossa.

Etelä-Suomessa ja sisämaassa mintut talvehtivat hyvin, mutta pohjoisella rannikkoalueella pysyvä lumipeite on vähäinen ja varhaiskevällä tai keskellä talvea usein tapahtuva lumen sulaminen ja jään muodostuminen rasittaa monivuotisia kasveja. Mintun viljelyn jatkuvuuden varmistamiseksi tulisi lisätä tai ainakin varautua lisäämään taimia joka kevät.

Mintut ovat reheviä kasvutavaltaan ja luonnossakin ne leviävät pääasiassa kasvullisesti (vegetatiivisesti). Tämän takia lisäysmateriaalia rönsyinä on runsaasti saatavilla kasvavista kasvustoista. Kasvimorfologisesti mintun kasvullisesta lisääntymisestä vastaavat rönsyt. Valkeita maanalaisia rönsyjä ei tule siis sekoittaa juuriin. Maanpäälliset rönsyt ovat ruskehtavia tai punertavia ja silmujen kohdalla niistä voi kasvaa jo lehtiä ja juuria (Kuva 1).

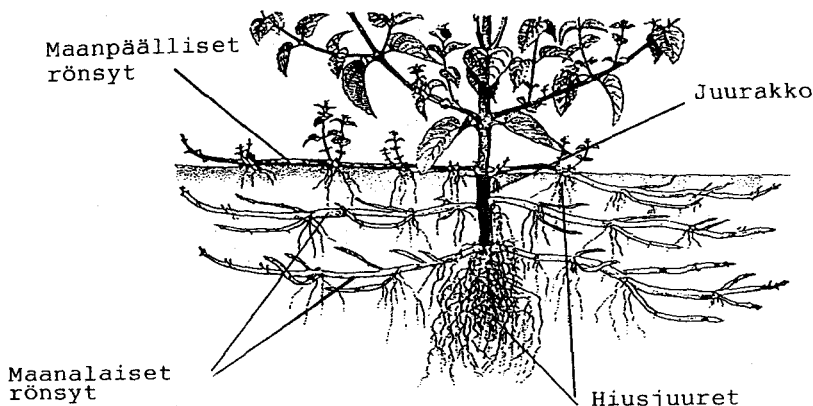
Sen sijaan minttujen suvullinen lisääminen siemenestä on esim. vihermintulla hitaampaa ja piparmintulla se ei onnistu lainkaan, koska se on viher- ja vesimintun (*Mentha aquatica* L.) risteymänä steriili. Käytännön viljelyssä on huolehdittava, että niin muihin lajikkeisiin kuin villiminttuihinkin pidetään riittävää etäisyyttä, muuten kasvimateriaali saattaa sekoittua toisiinsa ja siten heikentää kantaa.

Tässä kirjoituksessa esitetään mintun viljelyssä käytetyt menetelmät, niiden edut ja käyttömahdollisuudet. Lisäksi esitellään tuloksia ja kokemuksia vuosina 1994–98 Ruukissa suoritetuista kokeista. Näiden kokeiden päätarkoitus oli valita yleisimmistä käytössä olevista menetelmistä ne, jotka soveltuvat parhaiten Pohjois-Suomen olosuhteisiin.

Minttujen lisäysmenetelmät tuotantomaisissa

Pistokkaat

Pistokaslisäyksessä emokasvustosta otetaan 10–15 cm pitkiä versoja, joiden alimmat lehdet poistetaan. Tällöin versoihin jää 2–3



Kuva 1. Mintun juurissa on sekä maanpäälliset että maanalaiset rönsyt.

lehtiparia. Versot istutetaan steriiliin hiekkään, turpeeseen tai muuhun juurtumisalustaan ja pidetään 25–30 °C:een lämpötilassa, 95–98 %:n kosteudessa, jolloin versot juurtuvat 2–4 viikossa (Galambosi 1995). Jos kyseessä on laaja viljelyala, pistokaslisyystä ei kannata tehdä, koska se on kallista ja vaatii runsaasti käsityötä (Hornok 1992).

Keväällä tehtävästä pistokaslisyksestä saatiin 20–30 % pienempi sato istutusvuonna kuin perinteisellä maanalaisen rönssypalojen käytöllä, vaikka taloudellisesti pistokaslisyys oli parempi menetelmä (Földesi & Havas 1979). MTT:n Pohjois-Pohjanmaan tutkimusaseman kokeissa osoitettiin, että versojen juurtuminen oli hidasta ja juurtuneiden pistokkaiden määrä oli vähäinen.

Maanalaiset rönssyt

Tämä lisäysmenetelmä on maailmalla yleisimmin käytetty halpuutensa vuoksi. Käytännössä tuotantoalasta pidetään neljännes tai viidennes jatkuvasti emokasvustona, josta saadaan tarvittava lisäysmateriaali koko viljelmälle. Koko kasvusto rönssyineen pilkotaan ja levitetään pellolle esim. lannanlevittimellä, minkä jälkeen rönssypalat mullaan äkeellä tai maahan vedetään harjut. Käytännössä menetelmää sovellettaessa tarvitaan takeet siitä, että kasvuunlähtö on nopeata. Tällöin tasaisesti levittäytyneet rönssypalat tukahduttavat rikkaruohot alensa. Muutoin, kuten monin paikoin maailmalla käytetäänkin, tarvitaan herbisidiä rikkaruohojen torjumiseksi. Selkeitä viljelyrivejä ei synny, joten katetta on erittäin hankala levittää ja luomuviljelyssä rikkaruohojen torjunta on ongelmallista.

Tehtäessä lisäys alkukesällä voidaan käyttää vain maanmaapäällisiä rönssyjä. Silloin rönssyt istutetaan 10 cm:n välein n. 10 cm syvään vakoon. Rönssyjen sopiva pituus on noin 10–15 cm.

Pankin (1974) mukaan rönssyjen silppuminen ennen maahan kylvämistä vähensi huomattavasti satoa verrattuna 10–

20 cm pitkien rönssypalojen käyttöön. Parhaaseen tulokseen päästiin, kun rönssyt oli irrotettu juurakosta ja jaettu käsin.

Mikäli lisättävää on paljon, helpompi ja nopeampi tapa on nostaa koko emokasvusto esimerkiksi perunannostokoneella. Maanpäälliset ja maanalaiset versot voidaan pätkiä ja istuttaa kuten edellä kerrottiin.

Juurtuneet versot

Vuoden vanhan kasvin tyvässä on usein kymmeniä versoja, joilla on jo omat juuret. Kostealla säällä tai kastelun jälkeen niitä voidaan irrottaa tyvästä ja istuttaa uuteen paikkaan kesäkuussa. Versot istutetaan tiheään eli 50 cm × 10 cm (Galambosi 1995). Tähän tarkoituksen käytetään 8–10 cm korkeita versoja (Hornok 1992).

Siemenet

Toisin kuin piparminttua, esimerkiksi rantaminttua (*Mentha arvensis* L.), puolanminttua (*Mentha pulegium* L.) ja viherminttua (*Mentha spicata* L.) voidaan kylvää siemenestä.

Taimikasvatusta varten siemeniä kylvetään 4–6 kpl/5 5 cm:n ruukkuun. Taimikasvatus kestää 5–6 viikkoa. (Galambosi 1995).

Lisäyskokeet Ruukissa vuosina 1996–1998

Lisäys rönssyistä

Menetelmä

Ruukissa tehdyssä kokeessa otettiin heinäelokuun vaihteessa toisen vuoden emokasveista maanalaisia ja maanpäällisiä rönssypistokkaita, jotka istutettiin käsin mullokselle harjuun tai mustalla muovilla katet-

tuun harjuun. Heinäkate levitettiin rivien väliin ja ilman muovitusta oleville koejäsenille myös riviin, kun mintut olivat taimetuneet (Aflatuni 1996).

Kokemukset

Koe sujui lähes niin kuin suunniteltiin. Pistokkaat taimettuivat ja selvisivät seuraavasta talvesta. Kesäpistokaslisäys on halpa ja nopea lisäysmenetelmä, koska siitä puuttuu taimien esikasvatusvaihe. Toisaalta mullokseen istutettujen taimien kilpailukyky rikkaruohoja vastaan oli huono ja vaati paljon kitkemistä. Lisäksi ensimmäisenä vuonna ei saada satoa lainkaan, toisin kuin esikasvatuista taimista. Tämän takia kesäpistokaslisäystä ei voida suositella lisäysmenetelmäksi Pohjois-Suomeen.

Lisäys esikasvatetuista taimista

Emokasvuston nosto ja talvehtiminen

Ruukin kokeissa minttuja lisättiin pääasiasa maanpäällisistä ja maanalaisista rönsypistokkaista.

Syksyllä ennen pakkasen tuloa niitettiin ensin maanpäälliset varret ja sen jälkeen nostettiin minttujuurakot pellosto perunnostokoneella, jolloin suurin osa mullasta varisi pois. Juurakot siirrettiin laatikoihin, joissa oli hiukan kosteaa turvetta, ja ne vietiin perunakellariin, jossa lämpötila pysytteli talven yli noin 4 °C:ssa. Sopivampi lämpötila olisi kuitenkin mahdollisimman lähellä nollaa, etteivät mintut ala kasvaa. Lisäksi juuret eivät saa kuivua. Tämän kaltaisella kylmävarastoinnilla varmistettiin minttujen talvehtiminen.

Taimien kevätkasvatus kasvihuoneessa

Huhtikuun puolivälissä laatikot siirrettiin lisäystä varten kasvihuoneeseen, jossa lämpötila oli n. 18 °C. Juurakoista otettiin 3–5

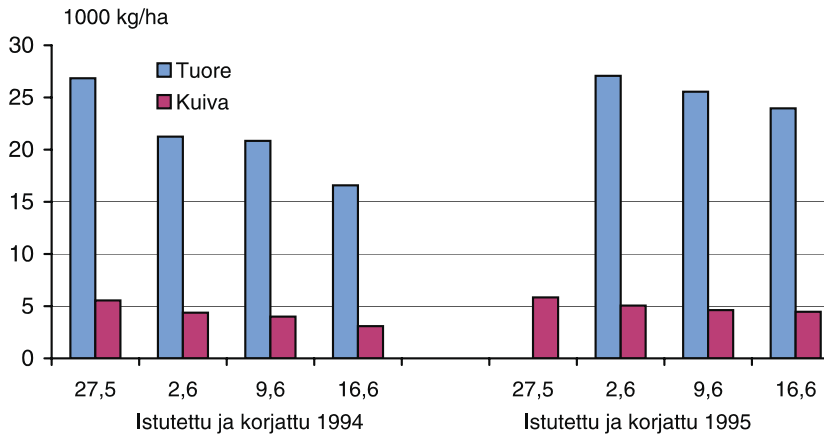
cm:n pituisia maanalaisia tai maanpäällisiä rönsypaloja, joissa oli 2–3 silmua. Pistokkaat istutettiin 5–5 cm:n kokoiisiin Vefikennoihin. Kasvualustana käytettiin normaalia kasvuturvetta. Jäljelle jääneet juurakot puhdistettiin ja revittiin pienempiin palasiin (juurakkojen jakaminen) ja istutettiin isompiin turvelaatikoihin. Istutusvaiheessa taimet oli taas revittävä erilleen ja istutettava paljasjuurisina. Taimet olivat istutuskelpoisia avomaalle 3–4 viikon kuluttua. Taimet lannoitettiin toukokuun ja kesäkuun lopussa ennen istutusta 0,15 % Puutarhan kastelulannos –liuoksella (NPK 14521). Taimet latvottiin, kun ne olivat n. 15 cm:n mittaisia. Latvomista voi suositella, koska mintut alkoivat kasvaa toimenpiteen jälkeen selvästi rehevämmin, eikä vain yhdestä varresta. Isojen latvomattomien taimien huomattiin myös olevan selvästi alttiimpia pakkasvaurioille. Lisäys voitiin suorittaa myös ilman kylmävarastointivaihetta nostamalla kasvit avomaalta keväällä. Muutoin toimittiin samoin kuin edellä on kuvattu.

Taimien optimaalinen istutusajankohta

Minttujen lisäysmenetelmäksi kokeiltiin keväällä 1996 esikasvattamattomien maanalaisten rönsypalojen (n. 10 cm pituisia) istuttamista eri ajankohtina. Mintut istutettiin niin aikaisin maahan kuin mahdollista ja sen jälkeen vielä kaksi kertaa viikon välein. Istutusetaisyysytensä oli 10 cm. Minttujen kasvua seurattiin yhden kasvukauden ajan.

Tulokset

MTT:n Pohjois-Pohjanmaan tutkimusaseman kokeissa havaittiin aikaisin istutettujen mintun taimien (piparminttu 'Mitcham') tuottavan huomattavasti paremman sadon verrattuna kolme viikkoa myöhemmin istutettuihin taimiin. Vuonna 1994 ensimmäinen istutus tehtiin 26.5. (heti roudan sulettua ja peltojen kuivahdettua sen verran, että istutus onnistui sotke-



Kuva 2. Istutusajankohdan vaikutus piparmintun ensimmäinen vuoden satoon.

matta) ja seuraavat viikon välein kesäkuun puoleenväliin asti. Ensimmäisen istutuksen tuoresato oli 5600 kg/ha suurempi kuin viikkoa myöhemmin istutettujen ja 6000 kg/ha suurempi kuin 3 viikkoa myöhemmin istutettujen taimien tuoresato. Tämä viittaa siihen, että mintut sietävät kylmää verrattain hyvin, eikä pieni pakkasen vaikutusta loppukauden kasvuun (Aflatuni 1998).

Mahdollisimman aikaisin istutetut taimet tuottivat parhaimman sadon myös toisella kasvukaudella 8 %-yksikköä paremman talvehtimisen ansiosta. Ero ei tosin enää toisena vuonna ollut tilastollisesti merkittävä. Kuvassa 2 on esitetty istutusajan vaikutus tuoreen ja kuivan sadon määrään vuosina 1994 ja 1995.

Nauhakylvö

Menetelmä

Keväällä 1998 kokeiltiin myös uutta mintun lisäysmenetelmää, nauhakylvöä. Pitkiä rönsynpaloja irrotettiin huhtikuun aikana kylmävarastoiduista juurakoista ja istutettiin nauhana peräkkäin turpeella täytettyihin kasvatuslaatikoihin, jotka oli jaettu n. 10 cm leveisiin riveihin. Laatikot siirrettiin

kasvihuoneeseen, jossa lämpötila oli noin 15–20 °C ja taimikasvatus kesti noin kolme viikkoa. Lopputulokseksi tuli lähes metrin pituisia ja 10 cm:n paksuisia paakkuja, joista lähti useita taimia. Taimipaakut istutettiin perunanistutuskoneella.

Käytännössä käytettiin puulaatikoita, jotka jaettiin rautalangalla. Pohjalle laitettiin musta muovi, joka kulki rautalankojen yli. Tällä tavalla paakut pysyivät erillään ja irtosivat helposti (Kuva 3 ja 4).

Tämä lisäystapa osoittautui erittäin hyväksi minttujen viljelyssä. Esikasvatuksessa työmäärä väheni ja istutus helpottui huomattavasti, kun yksittäisiä taimia ei eroteltu toisistaan. Istutustiheys oli lisäksi merkittävästi suurempi kuin tavanomaisilla menetelmillä, mikä näkyi sadon määrän lisääntymisenä ja kilpailukyvyyn parantumisena rikkakasveja vastaan. Menetelmän etuna on myös, että pistokkaat voidaan laittaa taimilaatikoihin milloin vain lepokauden aikana, kunhan ne voidaan laittaa taimettumaan valoisaan ja lämpimään paikkaan aikaisin keväällä. Ruukin olosuhteissa tämä tarkoittaa suunnilleen huhtikuun puoliväliä. Taimilaatikoita ei sovi latoa päällekkäin, muuten taimet eivät saa riittävästi valoa, eivätkä voimistu tarpeeksi.

Kuva 3. Pitkät rönsypalat nauhaan istutettuina itävät nopeasti ja tiheään (Kuva: Abbas Aflatuni).



Kuva 4. Nauhakylvössä juuret ovat kiinni toisissaan ja taiminauhojen irrottaminen laati-koista ja istuttaminen on helppoa (Kuva: Abbas Aflatuni).



Minttujen mikrolisäys

Menetelmä

Mikrolisäys on luotettava lisäysmenetelmä, jota on sovellettu menestyksekkäästi monilla kasveilla. Suomessa ei oltu aikaisemmin kokeiltu mintun mikrolisäystä, mutta se onnistui erinomaisesti. Mikrolisäys tehtiin yhteistyönä Oulun yliopiston kasvitieteellisen puutarhan ja Kempeleen puutarhaoppilaitoksen kanssa. Kasvitieteellinen puutarha kehitteli alussa menetelmän minttujen solukkolisäykseen. Sen jälkeen varsinainen lisäys siirrettiin Kempeleen puutarhaoppilaitokseen, joka jatkossa vastasi lisäysmateriaalin tuotannosta. Vuonna 1994 lähetettiin 11 minttulajin tai -lajik-

keen emotaimia Oulun yliopiston kasvitieteelliseen puutarhaan. Solukkolisäys aloitettiin 25.10.1994. Emokasvista leikattiin parin sentin mittaisia verson kärkiä, jotka huuhdeltiin nopeasti 70 %:ssa etanolissa. Sen jälkeen versot pintasteriloitiin 3,5 %:ssa natriumhypokloriittiliuoksessa 10 minuuttia. Pintasteriloinnin jälkeen versot huuhdeltiin kolme kertaa viiden minuutin ajan tislattulla, autoklavoidulla vedellä. Verson kärjet leikattiin noin puolen sentin mittaisiksi, joiden lehtiä typistettiin. Kasvatusalustoina käytettiin MS + kinetiini 0,5 mg/l, MH ja MC:tä. Alussa verson siirrettiin päivittäin uudelle alustalle ja saastuneet tai kuolleet poistettiin. Palat alkoivat kasvaa 10 päivän kuluttua. Parhaimmiksi aloitusalustoiksi osoittautuivat MH ja MS + 0,5 mg/l kinetiini. Kolmen viikon kuluttua

aloituksesta versot olivat jo kasvaneet niin, että ne voitiin siirtää petrimaljoilta purkkeihin. Viikon kuluttua aloituksesta pisimmät versot olivat jo kahden sentin pituisia. Kaikki lajit kasvattivat versoja MH-alustalla.

Sekä latva- että välimikropistokkaita siirrettiin 13.27.2.1995 juurrutus-alustalle. Kahden viikon kuluttua kaikki versot olivat juurtuneet. Taimet koulittiin turve-hiekka-alustalle 8.9.3.1995 ja annettiin olla kaksi viikkoa sumumonistuspedillä, jossa niitä pidettiin +25 °C:een päivälämpötilassa.

Kokemukset

Vuonna 1997 lisättiin noin 7000 japanimintun ja sahalininmintun tainta, joista osa oli viljelijöiden tilaamaa ja osa tutkimustarkoitukseen. Mikrolisätyt taimet kouluttiin Vefi-kennoihin ja istutettiin vajaan 2 kuukauden päästä avomaalle. Mikrolisäys on suhteellisen kallis toimenpide, mutta sen etuna on taimien tasainen koko. Tällöin niiden koneellinen istutus esim. kaalinistutus-koneella onnistuu hyvin.

Muiden minttulajien viljely siemenistä

Toisin kuin piparminttua, muita minttula-jeja voidaan kylvää myös siemenestä. Ko-keissa siemenet kylvettiin 46 kpl /5 × 5 cm:n Vefi-lokerikkoihin ja esikasvatettiin kasvihuoneessa. Taimien esikasvatus vaatii kuitenkin paljon aikaa ja se ei osoittautunutkaan kokeissa erityisen potentiaaliseksi menetelmäksi. Kaupoista saatavat siemenet ovat jo samassakin erässä laadultaan erittäin vaihtelevia eikä alkuperästä ole ta-keita. Usein ne myydäänkin virheellisesti piparmintun nimellä. Viherminttu, kuten mintut yleensäkin, lisääntyy lähinnä kas-vullisista osista, joten rönsypistokkaista li-sääminen on varmempaa ja nopeampaa.

Lisäysmenetelmien vertailu

Maanpäällisistä rönsypaloista kasvatetut taimet lähtivät nopeimmin kasvuun, var-sinkin jos pistokkaiden silmuihin oli jo ke-hittynyt hieman juuria. Toisaalta myös maanalaiset rönsypistokkaat taimettuivat hyvin ja varmasti.

Juurakkoja jakamalla työmäärä on suu-rempi taimien erottelun vuoksi ja taimien laatu vaihtelee paljon muihin lisäysmene-telmiin verrattuna, koska eroteltaessa juu-rakkoja tai eroteltaessa taimia istutukseen taimikasvatuslaatikoista ei saada tasalaa-tuista materiaalia. Toisaalta juurakoissa on paljon jo vanhaa, elinvoimaansa menettä-nyttä juuristoa, joten taimettuminenkaan ei ole niin varmaa. Parhaimmat sadot ensim-mäisenä vuonna saadaankin juuri jaetuista juurakoista, mutta sitä ei voi pitää varsina-i-sena lisäysmenetelmänä, koska lisäysmate-riaalia ei saada paljon.

Piparmintuista egyptiläinen 'Black Mit-cham' lisääntyi ja rönsyili huomattavasti voimakkaammin kuin muut lajikkeet, mikä tietenkin heijastui niin sadon kuin lisäysma-teriaalinkin määrään.

Versopistokkaista (mintun vihreistä kasvinosista) lisääminen osoittautui puoles-taan hitaaksi menetelmäksi, joten sitä ei käytännössä voida suositella.

Mikrolisäämisen hinnaksi tulee noin 2 mk/kpl, jos taimet hankitaan juurrutettui-na ja istutusvalmiina ja noin 1,50 mk/kpl, jos taimet koulitaan itse. Se on kallis mene-telmä, mutta viljelyn aloittaminen vaatii solukkolisäysmateriaaliin investoimista. Tällä tavalla saa myös takuun mintun alku-perästä ja sopivuudesta jatkojalostukseen. Mintuthan ovat kasveina hyvin monimuo-toisia ja erilaisia risteymiä on erittäin paljon. Siten alkuperästä on oltava varma, jotta kantaa voidaan käyttää jatkojalostuksessa. Äärimmäinen esimerkki on kaupoissa myy-tävät, heikosti itävät piparmintun sieme-net, jotka ovat todennäköisesti lajiltaan vi-herminttua.

Suositus viljelijöille

Käytännön viljelyssä tulee kuitenkin käytettyä kaikkia edellä mainittuja menetelmiä. Tällöin taimimäärä pystytään maksimoimaan, kun kaikki lisäykseen kelpaava materiaali, maanpäälliset ja maanalaiset rönnyt sekä juurakot, käytetään hyödyksi. Lajeista ja emokasvimaan istutustiheydestä riippuen 6–9 aarilta saa lisäysmateriaalia 1 hehtaarille.

Kirjallisuus

Aflatuni, A. 1996. Piparmintun viljely onnistuu. Puutarha 99(1): 30–31.

– 1998. Euroopan maatalouden ohjaus- ja tukirahasto. Lääke- ja mausteöljykasvien tuotanto ja käyttö 1995–98. Loppuraportti. Ruukki: Maatalouden tutkimuskeskus. 45 p.

Földesi, D. & Havas, T. 1979. Peppermint (*Mentha piperita*) propagation by rooted stolon shoots. Herba Hungarica 18: 63–73.

Galambosi, B. 1995. Mauste- ja rohdosyrttien luonnonmukainen viljely. Helsinki: Painatuskeskus. 234 p. ISBN 951-37-1530-2.

Hornok, L. 1992. Cultivation and processing of medicinal plants. Budabest: Akademia Kiado. p. 187–196.

Pank, F. 1974. The influence of different planting material on the yield potential of peppermint (*Mentha piperita*) in the first growing year. Pharmazie 29: 344–346.

Minttujen kateviljely Mikkelissä

Bertalan Galambosi¹ & Ritva Valo¹

¹ *Maatalouden tutkimuskeskus, Luonnonvarojen tutkimus, Ekologinen tuotanto, Karilantie 2 A, 50600 Mikkelä, bertalan.galambosi@mtt.fi, ritva.valo@mtt.fi*

Viittä piparminttukantaa (viherminttu, kähäräminttu, pyöröminttu, jalominttu ja sahalininminttu) viljeltiin vuosina 1990–1996 heinäkatteessa Mikkelissä MTT:n Ekologisen tuotannon tutkimusyksikössä. Vuosina 1990–1991 selvitettiin heinäkatteen soveltuvuutta rönsyilevien minttulajien rikkaruohojen torjuntaan luonnonmukaisessa viljelyssä ja myöhemmin minttulajeja viljeltiin tuotantomittakaavan kokeissa, joissa mintut istutettiin 100–120 cm:n riviväleihin ja rivivälit peitettiin heinäkatteella.

Pyörömintun ja vihermintun tuoresato oli 5 kg rivimetriä kohti. Eri piparminttu-

kantojen, jalomintun ja kähärämintun, sato oli 1,5–3,0 kg/metri, sahalininmintun sato vaihteli talvehtimisesta johtuen 1–3 kg/m. Kate riviväleissä sopii hyvin minttujen rikkaruohojen torjuntakeinoksi ensimmäisenä ja toisena vuonna. 5–10 cm paksu kate torjuu rikkakasveja lähes täysin ja käsin kitentää tarvitaan vain riveissä. Kate ei estä rönsyjen kehitystä ja sadon muodostamista, mutta toisesta vuodesta lähtien rönsyjen takia katteen levitys hankaloituu. Ilman koneellista levitystä kateviljely sopii siten vain pienimuotoiseen mintun viljelyyn.

Avainsanat: mintut, Mentha, kasvintuotanto, luonnonmukainen viljely, rikkakasvit, torjunta, kasvinsuojelu, kateviljely, talvehtiminen, sato

Use of organic mulches in mint cultivation at Mikkeli

Abstract

Five peppermint lines (*Mentha x piperita* L.), spearmint (*Mentha spicata* L.), curled spearmint (*Mentha spicata* var. *crispa* L.), apple mint (*Mentha suaveolens* Ehrh.), (*Mentha gentilis* var. *parviflora* Hortman) and Sakhalin mint (*Mentha arvensis* var. *sachalinensis*) were at the Karila Ecological Production of the Agricultural Research Centre of Finland in Mikkeli (61° 44' N, 27° 18' E) during 1990–1996. The mints were grown in rows 120 cm apart using hay mulch against weeds. Growth, overwintering, yield elements and essential oil content were determined and the suitability of hay mulch for ecological mint cultivation was studied.

The fresh yields of peppermints and curled spearmint ranged between 1.5 and 3.0 kg/row metre, those of apple mint and spearmint were higher, 5 kg/meter. The yield of Sakhalin mint varied due to overwintering.

Hay mulch 5–10 cm thick protected the soil from weeds during the first and second years and did not prevent the growth of stolons. Hand weeding was necessary only within mint rows. Due to the high manual labour requirement, the use of hay mulch without machinery has only limited application for weed control in organic mint production.

Key words: mints, Mentha, plant production, organic gardening, weeds, control, plant protection, hibernation, yields, hay-mulch

Johdanto

Piparmintun rönsyilevä kasvutapa aiheuttaa viljelyssä rikkaruoho-ongelmia. Tavanomaisessa mintunviljelyssä rikkaruohot torjutaan kemiallisesti, mutta Suomessa ei ole siihen hyväksytyjä aineita. Toisaalta minttuja halutaan kasvattaa luonnonmukaisesti. Luonnonmukaisessa viljelyssä eräs rikkaruohojen torjuntakeino on kateviljely (Rajala 1995).

Vuosina 1990–1991 toteutettujen katekokeiden tarkoituksena oli saada kokemuksia katteiden soveltumisesta minttukasvien viljelyyn ja rikkaruohojen torjuntaan, varsinkin rönsyilämisen osalta. Myös eri minttulajien ja -kantojen sadon määrää, uusiutumista ja koneellisen korjuun mahdollisuuksia (Galambosi 1994) haluttiin selvittää.

Kokeiden tulokset tarkistettiin vuosina 1993–1997 tuotantomittakaavassa lohkoilla, joilla viljeltiin eri minttulajeja. Peltolohkoilla käytettiin rikkaruohon torjuntaan tuoretta heinäkatetta.

Aineisto ja menetelmät

Kasvimateriaali

Kokeessa viljeltyjä minttulajeja ja -kantoja kerättiin vuosina 1988–1989 Puumalasta. Myös Puolasta saati kanta vuonna 1992. Emokasveja kasvatettiin 3 m:n etäisyydellä toisistaan. Niitä lannoitettiin Puutarhan Y-1:llä, 600 kg/ha. Viljelyssä olleiden kantojen ja lajien alkuperä on esitetty taulukossa 1.

Koemenetelmät

Vuosien 1990–91 koe

Vuosina 1990–1991 toteutettiin vertailukoe Maatalouden tutkimuskeskuksen Ekologisessa tuotannossa Mikkelissä (61°44' N,

27°18' E). Koelohkon maaperä oli hietamooreni. Ennen kokeen perustamista, 18.5. 1990, annettiin peruslannoituksena NPK:a 80-140-100 kg/ha. Vuonna 1991 annettiin 14.5. NPK:a 100-70-126 kg/ha. Lisäksi molempina vuosina annettiin heinäkuussa 31 kg/ha N kalkkisalpietarina (N 15, 5 %).

Emokasveista nostettiin vuonna 1990 valkoisia rönsyjä, jotka paloitetiin n. 10 cm:n paloiksi. Rönsyt istutettiin 10 cm syvään vakoon ja metrin pituiseen vakoon istutettiin 5 rönsypalaa. Koeruutu oli 3 m pitkä rivi. Jos lajikkeesta oli riittävästi istutusmateriaalia, kerranneita oli neljä, mutta kahdesta lajista niitä oli vain yksi. Riviväli oli 100 cm.

Istutuksen jälkeen rivivälit harattiin rikkaruohoista ja peitettiin 5–10 cm paksulla tuoreella heinäkatteella. Heinäkatetta lisättiin paikoitellen kolmen viikon jälkeen ja myös vuonna 1991 kesäkuun lopussa.

Havainnot ja mittaukset

Molempina vuosina mitattiin kasvien korkeus, rivien leveys, tuoresadon määrä ja kuiva-ainepitoisuus sekä lehti/varsin -suhde. Vuosien 1991 ja 1992 kesäkuussa arvioitiin kasvien talvehtiminen sekä seurattiin rikkaruohojen kasvua ja katteen vaikutusta rikkaruohojen torjunnassa. Tuoresato korjattiin kesinä 1991 ja 1992 koneellisesti Haldrup-heinäniittokoneella kaksi kertaa. Vuonna 1990 korjuuajat olivat 8.8. ja 17.9. ja vuonna 1991 11.7. ja 2.9. Vuonna 1992 satoa ei korjattu lainkaan, mutta 4.9. tehtiin havainnot.

Viljely vuonna 1993

Edellisen vuoden kokeet olivat korkealla mäellä, jossa herkästi kuivuvia lohkoja jouduttiin kastelemaan alkukesästä. Tästä syystä vuonna 1993 perustettiin uusi koealue lohkolle, joka oli alavammalla ja kosteammalla paikalla. Perustaminen tehtiin samoin kuin aiempina vuosina. Riviväli oli 120 cm. Kokeista korjattiin vain yksi

No.	Laji	Tieteellinen nimi	Alkuperä	Hankinta- vuosi	Koeruudut
1	Piparminttu	<i>Mentha x piperita</i>			

sato 31.8. Talvella 1993–1994 mintut kärsivät vakavia talvehtimisvaurioita kosteassa ja myöhään lämpenevässä paikassa, joten vuonna 1994 aineisto siirrettiin takaisin korkeammalle paikalle ja sieltä myös lisättiin.

Viljely vuosina 1995–1997

Vuonna 1995 alkoi kolmen tuotteen projekti (Pääkkönen et al. 1999), jonka tarkoituksena oli kuivattaa muutamat aromikasveja eri kuivatusmenetelmillä. Tästä vuoksi lisättiin taas minttukasveja ja niitä viljeltiin katteessa. Viljelykset perustettiin vuonna 1995 kesäkuun alussa samalla tavalla kuin vuonna 1990. Projektiin otettiin Karilassa viljeltyt lajit ja kannat. Rivien leveys vaihteli 12–68 m ja rivivälit olivat 100 cm. Viljelysten yhteispinta-ala oli 1700 m². Viljelymenetelmät olivat käytännön viljelyn mukaiset. Ennen istutusta ja keväällä kasvustot lannoitettiin. Katteet levitettiin kesäkuun lopussa. Rikkaruohot kitkattiin tarpeen mukaan ennen korjuuta. Kasvit korjattiin kuivatuskokeisiin Haldrup-niittokoneella. Korkeasta ja pystystä kasvutavasta johtuen mintut voitiin korjata Haldrupilla ongelmitta 5–7 cm:n sänkeen. Tuoresato punnittiin niittokoneessa, 2 × 500 g:n tuorenäytteet kuivattiin kuivatuskaapissa 40 °C:ssa ja kuiva-ainepitoisuudet sekä lehti/varsisuhde määritettiin.

Haihtuvan öljyn määrittäminen

Vuosina 1990–1997 viljeltyjen minttulajien lehtisadon öljypitoisuus ja pääkomponentit määritettiin vuosina 1991–1992 Unkarissa, Rohdoskasvi - instituutin laboratoriossa, Budakalaaszissa. Öljyt tislattiin vuosina 1995–1997 Medfile Oy:n laboratoriossa ja bulgarialaisen piparmintun kaasukromatografiset analyysit tehtiin Helsingin yliopiston Farmasian laitoksen laboratoriossa.

Tulokset ja niiden tarkastelu

Kasvu ja talvehtiminen

Minttulajit ja -kannat kasvoivat yleensä hyvin, mutta niiden välillä oli suuria eroja. Kasvuun vaikuttivat myös talviolot ja lohkon sijainti. Minttujen korkeus oli 38–108 cm. Istutusvuoden ensimmäisessä korjuussa kasvit olivat korkeampia (keskiarvo 67 cm) kuin toisessa korjuussa (keskiarvo 45 cm). Hyvin talvehtineet kasvit olivat kolmantena vuonna korkeimpia. Viljellyistä lajeista korkein oli pyöröminttu ja sahalinminttu (90–108 cm), muiden lajien kor-

Taulukko 2. Minttulajien kasvu ja talvehtiminen vuosina 1990–92 Mikkelissä.

Laji	Korkeus (cm)			Rivien leveys (cm)			Talvehtiminen (%)	
	1990	1991	1992	1991	1992	1990/91	1991/92	
	7.8.	17.9.	11.7.	7.9.	4.9.			
Piparminttu (Suomi)	65	44	50	60		100	100	
Piparminttu (Bulgaria)	46	48	50	59	75	107	100	
Piparminttu (Unkari)	62	38	40	65	75	105	85	
Piparminttu (Itä-Saksa)	49	42	40	55	40	98	80	
Viherminttu	64	40	70	63	90	95	100	
Kähäräminttu	64	42	40	49	55	48	100	
Pyöröminttu	96	58	90	78	80	108	100	
Sahaliniminttu	90	55	50	108	45	150	50	
keskiarvo	67	46	54	68	65	102	89	

keus oli 40–60 cm (Taulukko 2). Korkeuteen vaikutti myös kasvutapa. Eräät lajit laikoituivat.

Mintun kasvulle on tyypillistä rönsyjen leviäminen. Kasvukauden toisella puoliskolla rönsyt kasvoivat rivin molemmin puolin ja niiden pituus oli toisen kasvuvuoden lopussa keskimäärin 30–32 cm eli koko rivin leveys oli 65 cm. Kolmannen vuoden lopussa rivien leveys oli keskimäärin 102 cm. Rönsyjen kehitys oli erittäin voimakasta sahalininmintulla, mutta myös pyörömintun ja piparminttujen rivit olivat leveitä. Kähärämintun rönsyjen kehitys oli heikkoa, sillä laji on pystykasvuinen ja rönsyjen määrä vähäinen.

Puumalan emokasvustoissa ei havaittu vuosina 1998–1999 talvehtimisvaurioita. Talven 1990–91 jälkeen kahdessa piparmintturuudussa oli 20 % talvivaurioita, jotka näkyivät rivien keskelle istutettujen kasvien tyvien kuolemisenä. Muuten hyvin juurtuneet syysrönsyt talvehtivat hyvin. Sahaliniminttu kärsi eniten talvivaurioita, 50 %, ja tästä johtuen vuonna 1991 siitä korjattiin vain yksi sato.

Sato

Piparminttukantojen tuoresato vuoden 1990–1991 kokeessa oli istutusvuonna melko tasainen, kahdesta korjuusta saatiin n 1 kg tuoretta kokonaissatoa yhdeltä juoksumetriltä (Taulukko 3). Kokonaissadon

määrä jakautui puoliksi ensimmäisen ja toisen korjuun kesken. Toisena kasvuvuonna kokonaissadon määrä oli kaksinkertainen, keskimäärin 2,11 kg/metri. Sadosta 70 % korjattiin toisena sadonkorjuukertana, johon rönkyjen runsaasta leviämisestä. Muiden minttulajien sato vaihteli. Suurin sato saatiin pyörömintusta (3,1 ja 6,6 kg/m), jonka korkeassa kasvustossa ja leveissä riveissä oli runsaasti painavia, paksuja varsia. Myös vihermintun sato oli suuri, kokeen toiseksi paras (1,5 ja 5,3 kg/m). Vihermintun sadot eroavat tilastollisesti toisistaan. Bulgarianlaisen piparminttulajin toisen vuoden sato oli tilastollisesti suurin. Kähärämintun satotaso oli keskimääräinen ja sahalininmintun toisen vuoden sato oli talvivaurioista johtuen pienin. (Kuva 1). Vuoden 1993–1997 viljelyksien satotuloksia esitellään taulukossa 4.

Sadon ominaisuudet

Korjatun tuoresadon kuiva-ainepitoisuus oli ensimmäisessä korjuussa, heinä-elokuussa aina suurempi (keskimäärin 20–21 %) kuin toisessa korjuussa, syyskuussa (15–19 %). Tähän vaikutti korjuuajan kosteusolot. Kuiva-ainepitoisuuteen vaikutti myös lajien varsien määrä (Taulukko 5). Kuiva-ainepitoisuus oli selvästi suurempi esim. viher-, pyörö- ja sahalininmintulla vuonna 1990 ensimmäisessä korjuussa. Kaikkien lajien lehtien osuus oli istutusvuonna suurempi

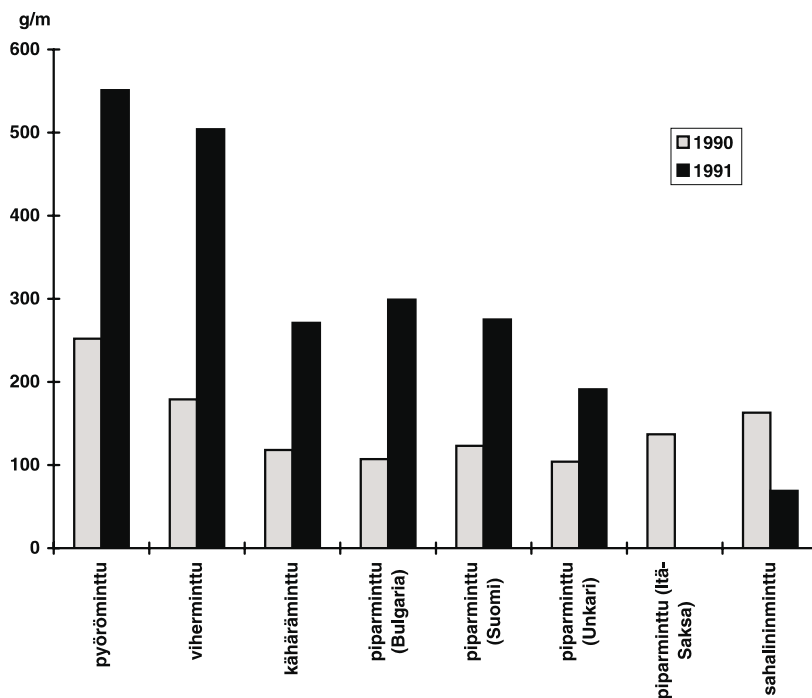
Taulukko 3. Minttulajien tuoresato vuosina 1990–91 Mikkelissä.

Laji	1990			1991		
	I	II	I+II	I	II	I+II
Piparminttu (Suomi)	0,54	0,4	0,94	0,69	1,33	2,02
Piparminttu (Bulgaria)	0,46	0,44	0,9	0,83	1,76	2,59
Piparminttu (Unkari)	0,47	0,34	0,81	0,42	1,29	1,71
Piparminttu (Itä-Saksa)	0,43 ^c	0,61 ^c	1,05 ^c	a	a	a
keskiarvo	0,47	0,44	0,91	0,65	1,46	2,11
Viherminttu	0,84	0,68	1,52	2,62	2,75	5,37
Kähäräminttu	0,52	0,51	1,03	0,9	1,47	2,37
Pyöröminttu	1,65	1,47	3,12	2,8	3,86	6,66
Sahaliniminttu	0,68	0,43	1,11	b	0,4	0,4
LSD _{0,1} %	0,26	0,3	-	0,29	0,81	-
LSD ₁ %	0,19	0,22	-	0,21	0,59	-

a = ruoste

b = talvivaurio

c = vain 1 kerranne, ei varianssianalyysejä



Kuva 1. Minttulajien kuiva lehtisato vuosina 1990–91 Mikkelissä.

Taulukko 4. Eri minttulajien tuoresato kateviljeyssä vuosina 1993–97 Mikkelissä.

Laji	Alkuperä	Vuosi	Korjuu- aika	Rivin pituus (m)	Tuoresato kg/m
Piparminttu	Suomi	1993	31.8.	12	1,22
		1995	8.8.	18	1,45
	Bulgaria	1993	31.8.	7	1,50
		1995	16.8.	68	1,92
			12.9.	68	2,19
	Unkari	1993	31.8.	7	1,00
		1995	8.8.	27	1,00
	Puola	1996	I 15.8.	17	2,67
			II 12.9.	17	3,52
		1997	I 17.7.	39	3,73
II. 2.9.			39	2,43	
Viherminttu	Helsinki	1993	31.8.	13	0,73
		1995	8.8.	51	1,20
Pyöröminttu	Helsinki	1993	31.8.	39	1,46
		1995	8.8.	51	1,72
Jalominttu	Helsinki	1995	8.8.	34	2,39
Sahaliniminttu	Unkari	1993	31.8.	16	0,93
		1995	12.9.	16	2,79
		1996	28.8.	35	1,75

Taulukko 5. Minttulajien tuoresadon ominaisuudet vuosina 1990–91 Mikkelissä.

Laji	Tuoresadon kuiva-ainepit. (%)				Lehtien osuus (%) kuivasadosta			
	1990		1991		1990		1991	
	7.8.	17.9.	11.7.	2.9.	7.8.	17.9.	11.7.	2.9.
Piparminttu (Suomi)	20	16	20	23	70	73	69	59
Piparminttu (Bulgaria)	18	17	20	17	70	66	69	58
Piparminttu (Unkari)	19	16	20	20	74	69	70	51
Piparminttu (Itä-Saksa)	21	15	A	A	75	75	A	A
Viherminttu	24	13	21	15	58	70	54	50
Kähäräminttu	22	12	22	17	65	73	63	59
Pyöröminttu	24	13	17	17	57	68	53	46
Sahaliniminttu	20	19	B	25	75	75	B	69
keskiarvo	21	15	20	19	68	71	63	56

A = ruoste

B = pakkasvaurioita

(68–71 %). Toisena vuonna rönsyistä levinneet kasvit kehittivät vartta ja lehtien osuus oli hieman vähäisempi (56–63 %).

Kasvitaudit ja tuholaiset

Piparmintun merkittävin tauti on minttu-ruoste (*Puccinia menthae*), joka voi erityisesti lämpimien jaksojen aikana tuhota lehtisa-

don kokonaan. Seitsemän vuoden aikana mintturuostetta ei esiintynyt ollenkaan kolmella kannalla: suomalainen, bulgarialainen ja puolalainen. Vuoden 1990 aikana Itä-Saksasta saadulla piparminttulajilla esiintyi runsaasti mintturuostetta. Saastuminen oli niin runsasta, että toisen vuoden satoa ei voitu korjata ja kanta poistettiin jatkoviljelystä. Ruostetauti esiintyi myös unkarilaisessa kannassa, mutta vaikka saastuntaa oli suhteellisen paljon, sato voitiin korjata. Ruostetaudin lisäksi lehtien pinnalla esiintyi hieman härmää sahalinimintulla ja jalomintulla. Saastunta ei kuitenkaan ollut paha. Myös minttukuoriaisia ja sylkikas-kaita esiintyi jonkin verran.

Rikkaruohojen torjunta ja kateviljely

Katteitten käyttö minttujen viljelyssä on osoittautunut yksinkertaiseksi rikkaruohojen torjuntamenetelmäksi, jolla on etunsa mutta myös haittansa.

Edut:

- heinäkatte on halpaa ja sitä löytyy tiloilta helposti
- heinäkatte estää rikkaruohojen kasvua hyvin. 10 cm:n kerros katetta torjui tehokkaasti suurimman osan rikkaruohoista, vain muutamia monivuotisia rikkoja (juolavehnä, ohdake) pystyi kasvamaan katteen läpi loppukesällä
- katetta on mahdollista lisätä tai uusia tarpeen mukaan
- kate lahoaa yhden kasvukauden aikana ja lahoamisessa maahan tulee myös ravinteita. Jaakkolan et al. (1995) tutkimuksen mukaan apilakate sisälsi merkittävästi liukoista tyypeä, paksuudesta riippuen 160–1100 kg/ha, josta 10–30 % tulee hyötykasvien käyttöön. Paksut katteet säilyttivät myös maan kosteutta hyvin.
- heinäkatteesta saatava suurin hyöty mintun viljelyssä on se, että kate ei estä rönkyjen leviämistä. Rönkyt pystyvät kasvamaan katteen alla sekä juurtuvat ja

talvehtivat hyvin. Seuraavana keväänä rönkyt kasvavat heikentyneen ja vanhentuneen katteen läpi, joten kate ei estä sadon nousua. Taulukosta 2 näkyy, että toisen kasvukauden lopussa rönkyjen pituus oli 30–32 cm ja kolmannen vuoden lopussa 45–60 cm.

Haitat:

- heinäkatteen käytön suurin haittapuoli on se, että katteen levittäminen vaatii käsityötä ja isommilla alueilla se on kallista toimenpide, myöhemmissä kehitysprojekteissa levityksen koneellistaminen on ratkaistu
- kateviljely edellyttää leveää, 100–120 cm:n riviväliä
- katteen päälle ei voida antaa lisälannoitusta, koska se kuivuu katteen pinnalle. Lannoitus on laitettava ennen perustamista tai käsin rivien päälle

Vuoden 1996 kokeessa bulgarialaisesta piparminttukannalla yhdistettiin harjuviljely ja kateviljely. Bulgarialaisesta kannasta istutettiin 1500 m²:n piparminttupelto niin, että tehtiin 80 cm leveitä harjuja (vakoja) perunanmultauskoneella. Mintturönkyjä levitettiin joka toisen vakoon, 0,5 kg/metrille. Vaot täytettiin ja 169 cm:n riviväli tasoitettiin ja välille levitettiin heinäkatetta. Tässä käytännön viljelyssä kate torjui rivivälissä rikat n. 85 %:sesti. Rikkaruohot kasvavat läpi epätasaisesti levitetyille paikoille ja myös rivin lähelle. Raivaussaha (siimaleikkuri) on myös osoittautunut hyväksi rikkaruohon torjuntakeinoksi.

Haihtuvan öljyn pitoisuus ja koostumus

Öljymäärittysten tulokset on esitetty taulukossa 6. Tulosten perusteella voidaan todeta, että Mikkelin korkeudella piparmintun, vihermintun ja pyörömintun optimikorjuuaika lienee elokuun alkupuoliskolla. Heinäkuussa suoritetuissa korjuissa haihtuvan öljyn pitoisuus oli yleensä liian pieni.

Taulukko 6. Minttukantojen lehtisadon öljypitoisuus korjuuajasta riippuen vuosina 1990–97 Mikkelissä.

Laji/kanta	Vuosi	Heinäkuu		Elokuu		Syyskuu	
		pvm	pitoisuus%	pvm	pitoisuus%	pvm	pitoisuus %
Piparminttu (Unkari)	1990	-	-	8.8.	1,80	17.9.	1,30
	1991	-	-	2.8.	2,50	-	-
	1995	-	-	10.8.	2,64	-	-
Piparminttu (Suomi)	1991	10.7.	0,67	-	-	2.9.	2,26
Piparminttu (Bulgaria)	1991	10.7.	0,60	-	-	-	-
	1995	-	-	22.8.	1,97	-	-
	1996	-	-	27.8.	2,03	-	-
	1997	-	-	27.8.	1,25	-	-
Piparminttu (Puola)	1995	-	-	14.8.	2,42	-	-
	1996	18.7.	1,87	-	-	-	-
Viherminttu	1991	10.7.	0,65	-	-	2.9.	1,03
Kähäräminttu	1991	21.7.	0,89	-	-	-	-
Pyöröminttu	1991	10.7.	0,39	-	-	2.9.	1,92
Jalominttu	1991	-	-	28.8.	0,18	-	-
	1990	-	-	8.8.	2,52	17.9.	2,34
	1991	2.7.	2,12	-	-	-	-
Sahaliniminttu	1990	-	-	8.8.	2,52	17.9.	2,34
	1991	2.7.	2,12	-	-	-	-
	1995	-	-	22.8.	2,94	-	-

Elokuussa ja toisessa, syyskuussa suoritettua korjuussa kuivasadon öljypitoisuudet olivat säännöllisesti suuremmat. Sahalinimintun öljypitoisuus oli korjuuajoista riippumatta aina suuri, 2,1–2,9 %.

Kantojen ja lajikkeiden arviointi

Piparmintun bulgarialainen kanta

Piparminttukannoista eräs parhaista oli bulgarialainen kanta. Sen kasvutapa on pysty, mutta syksyyn mennessä hieman lakoontuva. Tuoresato oli useampana vuonna 1, 5–2,5 kg/m. Sen talvenkestävyys oli piparminttukannoista paras vuonna 1993. Ruostetta kannassa ei esiintynyt. Haihtuvan öljyn pitoisuus oli 1,2–2,0 %. Myös aistinvaraisesti arvioituna kanta oli hyvä. Öljyn mentolipitoisuus oli 39,9–50,3 %. Hyvistä talvehtimis- ja kasvuominaisuuksista johtuen tästä kannasta perustettiin 1500 m²:n koelohko.

Piparmintun puolalainen kanta

Myös piparmintun puolalainen kanta oli hyvä. Se oli korkea ja pystykasvuinen, eikä siinä esiintynyt ruostetta. Suurin sato saatiin tästä kannasta vuosina 1996 ja 1997. Kahdesta korjuusta tuoresato oli 5–6 kg/riivimetri. (Taulukko 4). Haihtuvan öljyn pitoisuus oli korkea, 2,42 %. Aistinvaraisesti arvioituna kanta ei ollut hyvä. Analyysituloksen mukaan öljyn mentolipitoisuus oli pieni (25 %) ja mentonipitoisuus suuri (55 %).

Piparmintun unkarilainen kanta

Unkarilainen kanta oli satoisuudeltaan keskimääräinen, 1–1,7 kg/metri. Sadon öljypitoisuus oli suuri, 1,8–2,6 %, mutta mentolipitoisuus pieni, 20–36 %. Kantaa ei voida suositella ruostetaudille alttiuden vuoksi.

Piparmintun suomalainen kanta

Helsingistä saatu piparminttulaji on kasvutavaltaan pystykasvuinen ja satoisuudeltaan keskimääräinen, (1–2 kg/metri). Kannalla ei havaittu ruostetta ja sen talvenkestävyys oli hyvä. Aistinvaraisesti arvioituna kanta oli hyvä, koska öljyn mentolipitoisuus oli vuonna 1991 kannoista suurin, 56,5 %. Öljypitoisuus vaihteli ollen ensimmäisessä korjuussa pieni, 0,67 % ja syyskuussa suuri, 2,2 %.

Piparmintun itäsaksalainen kanta

Kanta oli satoisuudeltaan keskimääräinen, 1 kg/m istutusvuonna. Siinä oli erittäin runsaasti ruostetautia, minkä vuoksi se poistettiin jatkoviljelystä.

Viherminttu

Vuoden 1990–91 vertailukokeessa viherminttu osoittautui toiseksi satoisimmaksi kannaksi. Istutusvuoden tuoresato oli 1,5 kg/m ja toisena vuonna 5,3 kg/m. Vuosina 1993 ja 1995 yksivuotisilta viljelyksiltä saatiin hieman pienemmät sadot, 0,7–1,2 kg/m. Viherminttu on erittäin pystykasvuinen, ei lakoontuva laji. Valitettavasti kanta oli laadultaan erittäin heikko. Öljypitoisuus oli vuonna 1991 0,6–1,0 %. Aistinvaraisesti arvioituna tuoksu ei ollut miellyttävä, eikä se lajille ominaisesti tuoksunut karvonille. Öljyssä oli mentonia 10,6 %, mentolia 15,1 %, mentyyliasetattia 28,5 % ja 1,8-sineolia 7,9 %.

Kähäräminttu

Kähäräminttu oli kasvutavaltaan myös erittäin pystykasvuinen, muihin minttulajeihin verrattuna suhteellisen pienikokoinen. Lehdet ovat koristeelliset, mutta aistinvaraisesti testattuna tuoksua ei ollut. Öljypitoisuus oli 0,89 %. Mintuille ominaisia kom-

ponentteja (mentoli, mentoni) ei ollut, mutta tuntemattomia komponentteja oli 51,3 %. Huonojen laatuominaisuuksien vuoksi kähäräminttu karsittiin vuoden 1992 jälkeen.

Pyöröminttu

Pyöröminttu oli vuosina 1991–92 satoisin kanta. Se oli kasvutavaltaan korkea ja pystykasvuinen, korkeus oli yli metrin. Paksuista ja painavista varsista johtuen kasvi lakoontuu helposti ja leviää laajalle. Tuoreet lehdet tuoksuvat miellyttävästi. Tuoksu muistuttaa hedelmää ja lajien erilaisia muotoja tunnetaankin ”apple mint”- tai ”ananas mint”-nimellä. Tislatus öljyn mentolipitoisuus oli pieni (2,3 %). Sen lisäksi pääkomponenttina oli karvoni, 46–67 %. Tästä johtuen öljy valitettavasti tuoksu epämiellyttävälle. Kannalla on suuret, vaaleanpunaiset kukat ja harmaa lehdistö on koristeellinen, mutta aromikasviksi lajia ei suositella.

Jalominttu

Jalominttu on melko matala, 40–45 cm ja kasvutavaltaan pyöreähkön kasvuston muodostava laji. Laji on runsaskasvuinen ja satotaso oli 2,3 kg/m. Runsaasta kukkamäärästä ja habituksesta johtuen laji on koristeellinen. Öljypitoisuus oli pienin kaikista mintuista, vain 0,18 % vuonna 1991. Aistinvaraisesti arvioituna lehdet tuoksuvat miellyttävästi. Kaasukromatografilla tehtyjen analyysien mukaan öljyn pääkomponentti oli karvoni, 73,9 % ja mentolia oli 16,3 %.

Sahaliniminttu

Sahaliniminttu kärsi talvella 1990–1991 50 %:sesti talvivaurioista. Juuret kuolivat ja hitaasti kasvaneessa varressa oli mustuvia lehtiä. Talvivaurioista johtuen vuoden 1991 sato oli hyvin niukka, 0,4 kg/m. Myös viileässä paikassa vuonna 1993 sato oli huono,

0,9 kg/m. Vuonna 1994–1995 laji talvehti hyvin ja siitä saatiin hyvä sato, 3,36 kg/m. Vuonna 1996 yksivuotisen kasvuston sato oli 1,75 kg/m. Lajin aistinvarainen arvo ei ole samanlainen kuin piparmintulla. Öljyn pääkomponentti on 73–75 % mentoli, mikä tekee kasvista liian pistävän. Harmaalehtinen kasvimassa on myös koristeellinen. Epävarman talvehtimisen vuoksi sahaliniminttua suositellaan vain maan eteläosaan ja tislattavaksi.

Vuoden 1995 aikana useammassa koulutustilaisuudessa arvioitiin aistinvaraisesti eri minttulajien suosiota yrttiviljelijöiden keskuudessa. Kuivattuja lehtinäytteitä haisteltiin ja niiden miellyttävyys arvioitiin 0–5:een asteikolla. Huonoin sai 0 pistettä ja parhaalta tuoksuva 5 pistettä. Yhteensä 81 arvioijan mielestä paras oli unkarilainen piparminttu, pisteillä 4,29. Toiseksi paras oli pyöröminttu, pisteillä 3,19. Viherminttu sai 2,26 ja kähäräminttu 1,34 pistettä.

Yhteenveto

Luonnonmukaisessa viljelyssä rikkaruohojen torjunta on suuri kustannustekijä. Minttukasvien luonnonmukaisessa viljelyssä rikkaruohojen torjuntaa vaikeuttaa lajin rönsyilevä lisäystapa. Kasvin rönsyt kehittyvät voimakkaasti kasvuston perustamisvuonna (keväätistutus) elokuun aikana. Luonnonmukaisessa viljelyssä käytetyt rikkaruohojen säätelymenetelmät, kuten haraus, multa, jyrsiminen ja liekitys (Rajala 1995) voivat vahingoittaa minttukasvien satoa tuottavia rönsyjä ja sato jää pieneksi. Tästä syystä niiden käyttö minttujen viljelyssä on rajoitettu, joten on etsittävä uusia keinoja. Erilaisten katteiden käyttö on tunnettu rikkaruohojen torjuntakeino ja niiden käytöstä on hyötyä monen kasvin viljelyssä (Jaakkola et al. 1995).

Tämän kokeen päätarkoitus oli kokeilla, voidaanko heinäkatteita käyttää minttujen

luonnonmukaisessa viljelyssä niin, ettei se haittaisi rönsyilemistä ja siten sadon vähenemistä. Vuosina 1990–1991 suoritettuna kokeen päätulos oli se, että 5–10 cm paksu heinäkate ei ole haitallinen rönsyjen kehittymiselle. Rönsyt pystyvät kehittämään ja levittäytymään katteen alle. Keväällä levitetty 5–10 cm paksu tuore heinäkate painuu 2–4 cm:n kuoreksi, mutta versot pystyvät kasvamaan siitä läpi toisena ja kolmantena keväänä. Yhteen riviin istutettujen rönsyjen rivien leveys oli toisena ja kolmantena vuonna keskimäärin 65 ja 102 cm ja rivien leventyessä tuoresadon määräkin tuplaantui.

Katteiden levittämisen helpottamiseksi minttujen riviväliä on levennettävä. Saatujen kokemusten perusteella välin on oltava vähintään 100 cm.

Samalla levinneiden rönsyjen vuoksi uuden katekerroksen levitys on kuitenkin kolmantena vuonna hankalaa. Voimakaskasvuiset rikkaruohot pystyvät kasvamaan katteen läpi ja kolmantena vuonna myös käsin kitkennän tarve lisääntyy. Katteen levitys on edellyttää kuitenkin käsityötä ja sen takia katteiden käyttö rajoittaa minttuloikkojen kokoa tiloilla. Torjuntamenetelmä on kuitenkin käyttökelpoinen ja sitä on käytetty menestyksellisesti tuotantomittakaavan mintun viljelyssä vuosina 1993–1996 Mikkeliissä ja minttujen luonnonmukaisessa lannoituskokeissa (Aflatuni et al. 1999).

Saatujen kokemusten mukaan kateviljely sopii kokeessa mukana olleille kahdeksalle kannalle. Rönsyilemisessä ei ollut suuria eroja kantojen ja lajikkeiden välillä, ainoastaan kähäräminttu oli vähärönsyinen. Vuosien 1990–1991 olleiden kokeiden lajeista suurisatoisimpia olivat pyörö- ja viherminttu. Piparminttukantojen tuoresato oli 100–300 kg/100 metrin rivi. Entisestä Itä-Saksasta ja Unkarista saadut piparminttukannat olivat mintturuosteelle erittäin arkoja. Eri lajien arviointi riippuu ensisijaisesti lajien ja kantojen haihtuvan öljyn laadusta.

Kirjallisuus

Aflatuni, A., Galambosi, B., Kemppainen, R., Niskanen, M. & Jauhiainen, L. 1999. Minttulajien menestyminen eri ilmasto-olosuhteissa ja luonnonmukaisessa viljelyssä. Maatalouden tutkimuskeskuksen julkaisuja. Sarja A53. Jokioinen: Maatalouden tutkimuskeskus. 61 p. ISSN 1238-9935, ISBN 951-729-540-5.

Jaakkola, S., Salo, T. & Talvitie, H. 1995. Orgaaninen kate rikkakasvien torjuntamenetelmänä ja tyy-
pen lähteenä luonnonmukaisilla kaaliviljelyksillä. Koetoiminta ja käytäntö 52(25.4.1995): 1.

Galambosi, B. 1994. Yield potential of different *Mentha* species grown on hay mulch. In: Ahonen,

S. (ed.), Production of herbs, spices and medicinal plants in the Nordic countries: proceedings of NJF seminar no.240, Mikkeli, Finland, 2-3 August 1994. NJF-utredning/rapport nro.91. p. 97–98. ISSN 0333-1350.

Pääkkönen, K., Havento, J., Galambosi, B. & Pyykkönen, M. 1999. Infrared drying of herbs. Agricultural and Food Science in Finland 8: 19–27.

Rajala, J. 1995. Luonnonmukainen maatalous. Helsingin yliopiston Maaseudun tutkimus - ja koulutuskeskus Mikkeli. Julkaisuja 38. 309 p. ISSN 0786-8367, ISBN 951-45-6916-4.

Maatalouskoneiden soveltuminen mintun viljelyyn

Abbas Aflatuni

*Maatalouden tutkimuskeskus, Pohjois-Pohjanmaan tutkimusasema,
Tutkimusasemantie 15, 92400 Ruukki, abbas.aflatuni@mtt.fi*

Erilaisten maatalouskoneiden soveltumista mintun viljelyyn kokeiltiin vuosina 1994–1998 Maatalouden tutkimuskeskuksen Pohjois-Pohjanmaan tutkimusasemalla Ruukissa. Suoritettut kokeilut osoittivat,

että monet maatalouskoneet ovat käyttökelpoisia mintunviljelyssä. Mintun istutukseen soveltuu parhaiten perunanistutusko-
ne ja sadonkorjuuseen niittokone tai kela-
silppuri.

Avainsanat: mintut, Mentha, maatalouskoneet

Conventional machinery in mint cultivation

Abstract

In 1994–1998 different kinds of agricultural machinery were tested in mint cultivation at the North Ostrobothnia Research Station. The experiments showed that

many agricultural machines can be used for this purpose. The most suitable machine for planting is a potato planting machine and, for harvesting, a mower or flail.

Key words: mints, Mentha, agricultural machinery

Johdanto

Minttuviljelmät ovat tällä hetkellä Suomessa pieniä. Jotta mintun viljely laajenisi, sitä tulisi pystyä koneellistamaan. Tämän kokeilun tarkoitus oli etsiä soveltuvia koneita jokaiseen viljelyvaiheeseen, kokeilla maatiloilla jo olemassa olevia koneita, ja saada kokemuksia, miten eri koneilla pystytään ottamaan mintun erikoisvaatimukset huomioon. Lisäksi kokeilun perusteella annetaan viljelijöille ehdotuksia koneiden käytöstä, jotta kalliit investoinnit voidaan välttää.

Testatut koneet ja saadut kokemukset

Mintun viljelytekniikan tutkimuksessa kehitettiin joitakin maataloudessa käytettyjä koneita. Taulukossa 1 on lueteltu tutkimusasemalla mintun viljelyssä käytetyt koneet, koneiden käyttötarkoitus ja soveltuminen mintun viljelyyn.

Taulukko 1. Maatalouden tutkimuskeskuksen Pohjois-Pohjanmaan tutkimusasemalla Ruukissa vuosina 1994-1998 suoritetuissa minttukokeissa käytetyt koneet, koneiden käyttötarkoitus ja soveltuvuus mintunviljelyyn sekä havainnot koneen käytöstä.

Kone	Käyttötarkoitus	Soveltuvuus	Otettava huomioon konetta käytettäessä
Kaaliniituskone (Accord)	Vefi-pottitaimien istutus	Soveltuu sellaisenaan, syvyys säädettävä sopivaksi	Taimien on oltava tasaisia ja sopivan kokoisia
Perunanistutuskone (Juko)	Avojuuri-, juuripaakku- ja vefi-pottitaimien istutus	Kupit riisuttava	Istutustiheys vaikea pitää tasaisena
Liekityslaite	Rikkaruohojen torjunta	Porkkanan viljelyssä käytetty traktorivetoinen sopii, jos siinä on säätömahdollisuuksia	Minttuja täytyy lisätä joko rönsyistä ilman esikasvatusta tai ennen taimettumista
Pyöröpaalinrepijä	Olkikatteen levitys	Sopii sellaisenaan	Vaatii myös käsityötä
Nurmenniitokone (Haldrup)	Sadonkorjuu	Sopii hyvin sellaisenaan	Laite on kallis
Kelasilppuri	Sadonkorjuu	Sopii hyvin sellaisenaan	Harjujen oltava matalia harjuviljelyssä
Perunannostokone	Juurien nosto	Sopii sellaisenaan	Vaatii myös käsityötä

Rönsyjen nosto emokasvustosta

Emokasveja voidaan nostaa alkukevällä tai syksyllä. Minttujuurakot nostetaan pellosto perunannostokoneella, ja tällöin suurin osamullasta varisee pois. Jos tarkoituksena on säilyttää emokasveja talvella varastossa, ne nostetaan myöhään syksyllä, kun ilma kylmenee ja kasvit alkavat vaipua lepotilaan.

Rönsyjen silppuaminen ja levitys

Rönsyjen silppuaminen voidaan tehdä esim. hakettimella ja silpun voi levittää peltoon lannanlevittimellä. Levitetty silppu kynnetään 1012 cm syvyyteen (Galambosi 1995).

Taimien istutus

Maatalouden tutkimuskeskuksen Kainuun tutkimusasemalla Sotkamossa taimia istutettiin metsäpuiden taimien istutuksessa käytettävällä pottiputkella. Pottiputkella istutus on nopeampaa kuin käsin, mutta menetelmä vaatii sopivan kokoisia taimi-



Kuva 1. Mintun istutukseen soveltuu hyvin perunanistutuskone, josta on kupit riisuttu (Kuva: Abbas Aflatuni).

paakkuja.

Perunanistutuskone soveltuu hyvin monenlaisten taimien istutukseen. Perunanistutuskonetta käytettiin niin paakku- kuin paljasjuuristenkin taimien istutuksessa ja nauhakylvössä (Kuva 1).

Kaalinistutuskonetta voidaan mainiosti käyttää paakkutaimien istutuksessa, joskin vaikeuksia saattaa ilmetä, jos taimet ovat suuria. Eri koneilla tehtyjen istutusten sato- tuloksissa ei ollut eroja. Avojuuristen taimien sato oli paakkutaimia parempi, sillä juurakkoja jakamalla saadaan nopeakasvuisia ja kookkaita taimia.

Taulukossa 2 on esitetty vuonna 1994 perunan- ja kaalinistutuskoneilla istutettujen mintuntaimien toisen vuoden tuore- ja kuivasato. Perunanistutuskoneella istutettiin sekä rönsyistä kasvatettuja vefi-pottitaimia että laatikoissa kasvatettuja avojuuritaimia, joissa oli juurakot rönsyineen.

Rikkakasvintorjunta ja hoitotyöt

Rivivälien haraus, multaus ja liekitys

Ruukissa tutkittiin erilaisia luonnonmukaisen viljelyn sallimia rikkakasvien torjuntakeinoja. Näitä ovat haraus, multaus ja liekittäminen. Mikään mainituista keinoista ei sovellu kunnolla taimettuneelle minttukasvustolle.

Liekitys sopii mintulle edellä mainituista kaikkein huonoimmin. Koska minttu ei siedä kuumuutta, liekitys on tehtävä ennen mintun taimettumista tai taimia on suojeltava liekittimeltä. Istutuksessa on siten käytettävä maanalaisia rönsypaloja, mikä hidastaa kasvuston kehitystä ja laskee ensimmäisen vuoden satoa.

Haraus ja multaus sopivat kehittyneemmällekin kasvustolle, mutta kun minttu kasvukauden edetessä alkaa rönsyillä ja levitä epämääräisesti riviväleihin, ei harausta

Taulukko 2. Perunan- ja kaalinistutuskoneella istutettujen mintuntaimien toisen vuoden sato-määrä.

Konemerkki ja taimityyppi	1. niitto		2. niitto		Yhteensä
	Tuoresato kg/ha	Kuivalehtisato kg/ha	Tuoresato kg/ha	Kuivalehtisato kg/ha	
Accord, vefi-pottitaimi	10578	1394	19333	1601	29911
Juko, avojuuritaimi	21067	2543	21378	1699	42444
Juko, vefi-pottitaimi	11422	1457	19511	1598	30933



Kuva 2. Olkikate voidaan levittää pyöröpaalinrepijällä mintuviljelmälle (Kuva: Abbas Aflatuni).

tai multausta pystytää enää suorittamaan vahingoittamatta kasvustoa. Seuraavina vuosina jopa rivin paikka on siirtynyt rönsyilemisen vuoksi, joten mekaaninen rikkatorjunta haraamalla ja multaamalla vaikeutuu entisestään. Ruukin kokeissa vuosina 1996 ja 1997 paras teho rikkakasveja vastaan saatiin multaauksella. Toisaalta vuonna 1997 parhaat sadot saatiin yhdistetyillä käsittelyillä (liekitys + multausta tai liekitys + haraus). Yhdistetyissä käsittelyissä on puutteensa, eikä niitä voida suositella käytännön viljelyyn, koska kate estää rikkokasvien kasvua mekaanista käsittelyä paremmin.

Muovikatteen käyttö

Muovikatetta kokeiltiin Ruukissa, mutta kalleutensa vuoksi sitä ei suositella käytännön viljelyyn. Lisäksi muovikatteen alla saattaa olla niin kosteaa, että mintun juuret jäävät liian lähelle pintaa, mikä lisää talvehimistappioita. Muovikate myös haittasi mintun rönsyilyä ja levittäytymistä riville ja riviväleihin.

Viherkatteen käyttö ja levitys

Koska herbisidejä ei ole käytettävissä, mintu on istutettava pelloille, joissa ei ole pahoja rikkakasviongelmiä. Varsinkin monivuotisia rikkoja on äärimmäisen hankala torjua mekaanisilla menetelmillä.

Rikkakasvien torjumiseksi käytettiin pääsääntöisesti timotei-nurminata viherkattetta. Kate (510 cm) levitettiin käsin yleensä kaksi, mutta joskus jopa kolme kertaa kasvukaudessa. Katteen levittäminen käsin on suhteellisen vaativaa ja siihen kuluu paljon aikaa. Läpikasvaneet rikat kitkettiin myös käsin. Heinäkate toimi kuitenkin niin hyvin, että kitkemiseen kuluva aika väheni huomattavasti.

Suuremmilla viljelyaloilla katteen levityksen tulisi olla koneellista. Erilaisia katteenlevityskoneita onkin kehitetty ja yhä kehitellään. Ruukissa testattiin pyöröpaalinrepijää vuonna 1998. Levittäminen repijällä onnistui kohtalaisesti ja käsityö väheni merkittävästi (Kuva 2). Sopiva katteen levittämisen ajankohta on, kun taimet ovat isoja, esim. toisen vuoden kasvustoa. Levitys alkukevällä tai uusien taimien istutuksen jälkeen jätti suuren osan taimista katteen alle, ja taimien auttamisessa jouduttiin turvautumaan käsityöhön.

Ruotsissa katteen levitystä on kokeiltu erilaisilla isoilla ja pienillä koneilla. Esimerkiksi kuivalannanlevitysvaunuun on rakennettu yksinkertaisia lisäohjaimia, joiden avulla katteen levitys on onnistunut hyvin (Magnusson 1995). Tanskalaisia katteenlevityskoneita on jo markkinoilla (JIK-kateviljelykoneet, maahantuoja Ilveskone). Maatalouden tutkimuskeskuksen maatalousteknologian tutkimusyksikössä on suunniteltu muutamia vuosia katteenlevittäjä tutkija Winfried Schäferin johdolla.



Kuva 3. Minttujen sadonkorjuu onnistuu hyvin Haldrup-niittokoneella (Kuva: Abbas Aflatuni).



Kuva 4. Kelasilppuri sopii korjuukoneeksi, jos minttuviljelmä on riittävän iso ja sato tislataan tuoreena (Kuva: Abbas Aflatuni).

Ryhmä on kehitelty kaistaviljelyyn (varsinainen satokasvien välillä kasvaa tietyin välimatkoin kaista muuta kasvustoa, joka käytetään viherkatteeksi) perustuvaa viljelymenetelmää sekä kelasilppurille että lieriöniittokoneelle. Yhtenä koekasvina kehitystyössä on ollut minttu.

Korjuutyöt

Haldrup-niittokone

Minttujen korjuu onnistuu koneellisesti hyvin. Tutkimusasemalla testattiin sekä niittokoneita että kelasilppuria (Aflatuni 1996). Pääsääntöisesti korjuu tapahtui Haldrup-nurmenniittokoneella, joka leikkasi kasvuston ja nosti sen hihnalla säiliöön

(Kuva 3). Koneen hyvä puoli on se, että niiton jälkeen mintun lehdet ja varret jäävät ehjiksi. Näin ollen kone sopii sadonkorjuuseen varsinkin silloin, kun sato kuivataan. Koneen toinen hyväpuoli on se, että sen korkeutta voidaan helposti säätää ja täten myös lamoavien versojen, kuten sahaliininmintun, niitto onnistuu. Kone käy myös monen muun kasvin niittämiseen. Koneen huonopuoli on sen kalleus.

Kelasilppuri

Mintun korjuu onnistuu hyvin myös kelasilppurilla, ja näin korjattu sato on yhtä laadukas kuin niittokoneella korjattu, jos tislauksessa ei viivytellä (Kuvat 4 ja 5). Viivytellä ei sovi siksi, että lehtien rikkoontuminen



Kuva 5. Suurin osa piparmin-
tun lehdistä pysyi ehjinä kela-
silppurilla korjattaessa (Kuva:
Abbas Aflatuni).

päästää haihtuvia öljyjä karkaamaan ilmaan.

Jos korjuu tapahtuu kelasilppurilla, myös muuhun viljelytekniikkaan on kiinnitettävä huomiota. Liian korkea harju ei sovi viljelyyn minttujen rönsyilemisen ja osin maata myötäilevän kasvutavan vuoksi, sillä korjuukoneilla ei pystytä normaaleilla säädoilla korjaamaan harjujen välissä suikertavaa kasvuston osaa. Harjujen tulisikin olla mahdollisimman loivia ja isoja. Tutkimus-
aseman kokeissa harjut jyrättiin kevyellä puujyrällä, jotta niistä tulisi loivempia. Koska satokasvi kykenee kilpailemaan rikkakasveja vastaan parhaiten harjuissa kasvaessaan, harjujen loiventaminen heikentää minttujen kilpailukykyä. Tällöin katteen levittäminen on suoritettava huolella. Rönsyileminen aiheuttaa ongelmia varsinkin re-

hevimmillä mintuilla, kuten Black Mitcham -lajikkeella, koska etenkin toisena vuonna kasvusto saattaa kasvaa koneiden työleveyttä leveämmäksi. Näiden ongelmien poistamiseksi jatkossa kannattaa suunnitella korjuukoneeseen erilaisia ohjaimia ja laonnostimia tai kaventaa harjuväliä.

Niittokone ja noukintavaunu

Euroopassa minttu korjataan kaksivaiheisesti: ensin kasvusto niitetään niittokoneella ja 12 vrk esikuivatuksen jälkeen sato korjataan noukintavaunulla. Esikuivatuksen aikana 30 % vedestä haihtuu. Tämä korjuumenetelmä sopii vain tislattaville mintuille (Galambosi 1995).

Kirjallisuus

Aflatuni, A. 1996. Piparmin-
tun viljely onnistuu.
Puutarha 99: 1, 3031.

Galambosi, B. 1995. Mauste- ja rohdosyrttien luonnonmukainen viljely. Helsinki: Painatuskeskus Oy.

234 p. ISBN 951-37-1530-2.

Magnusson, M. 1995. Frilandsodlade grönsaker. Fakta Trädgård. Sammanfattar aktuell forskning via Sveriges lantbruksuniversitet 6. 4p.

Minttukasvien jatkojalostus

Kiinteän tislaamon rakentaminen ja käytännön kokemukset

Abbas Aflatuni

*Maatalouden tutkimuskeskus, Pohjois-Pohjanmaan tutkimusasema,
92400 Ruukki, abbas.aflatuni@mtt.fi*

Haihtuvien öljyjen höyrytislauks on Suomessa suhteellisen uusi asia. Vuonna 1995 MTT:n Pohjois-Pohjanmaan tutkimusasemalla rakennettiin höyrytisluslaitte, jonka tilavuus on 360 litraa. Laitetta on käytetty pääasiassa minttujen ja kuminan tislaamiseen. Laite toimii hyvin ja saadun öljyn mää-

rä on vertailukelpoinen laboratorioissa käytettävien laitteiden kanssa. Lauhduttimeen olisi kuitenkin kehitettävä automaattinen lämpötilan säätö. Tällöin varsinkin alkutislauksessa tarvittava manuaalinen venttiilin säätö jäisi pois.

Avainsanat: mintut, Mentba, haihtuvat öljyt, tislauks

Construction and experiments of standing oil distillery

Abstract

Steam distillation of volatile oil in Finland started with the construction of a steam distillery with a capacity of 360 l at the North Ostrobothnia Research Station of Agricultural Research Centre of Finland in 1995. The distillery has functioned well and is mostly used for mint and caraway distilla-

tion. Oil recovery from the distilled mints and caraway is comparable with to that of laboratory water steam distillery. However, to avoid manual valve adjustment, especially at the beginning of distillation, the condenser would require automatic temperature adjustment.

Key words: mints, Mentba, essential oils, distilling

Johdanto

Yleensä mausteita käytetään kuivattuna joko sellaisenaan tai jauhattuna. Tämä luo omat vaatimuksensa sadon käsittelyyn ja laatukriteereihin. Tuotteen loppukäyttö on myös usein ennalta määrätty. Mikäli mausteysteistä pystytään erottamaan arvokkain osa, joka useimmiten on haihtuvan eli eeterisen öljyn muodossa, pystytään käyttökohteita laajentamaan ja mahdollisesti jopa kehittämään kokonaan uusia tuotteita. Tämä merkitsee viljelijöille mahdollisuutta laajentaa tuotantoaan ja päästä suurempiin viljelyaloihin, jolloin tosin tulee myös välttämättömäksi päästä viljelyssä nykyistä säästävempiin työmenetelmiin. Tislausta hyväksikäyttämällä on mahdollista saada sekä aromiaineet talteen että säästää kuivatuskustannuksissa. Tislaamon rakentaminen maatilan yhteyteen antaa viljelijälle mahdollisuuden sadon jalostamiseen ja tuo siten työtä ja tuloa elintarvikeketjun alkupäähän. Jalosteella on lisäarvoa ja yrttien aromiainneiden kohdalla yksikköhinta nousee huomattavasti korkeammaksi jo senkin takia, että kasvi sisältää aromiaineita erittäin vähän.

Maustekasvien arvokkaita haihtuvia öljyjä muodostuu monissa kasvinosissa. Lisävaikeuksia tuottaa usein se, että hyvän tuoksuinen öljy koostuu hyvin monesta eri komponentista. Niiden kemialliset ominai-

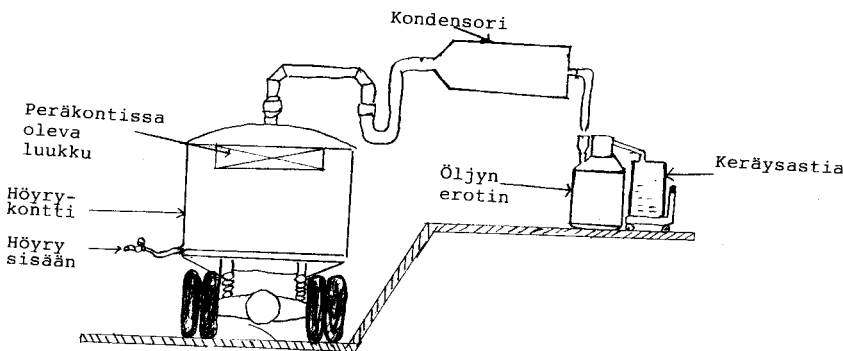
suudet ovat erilaisia ja aromien erotus vaikeaa. Haihtuvien öljyjen tislaus tarvitsee omat erikoiskonstinsa, joita ei vielä täysin tunneta, sillä se on täysin uusi jatkojalostusmenetelmä Suomessa. Tislausta ja sen edellytyksiä tutkittiin MTT:n Pohjois-Pohjanmaan tutkimusaseman Mauste- ja lääkekasvien tuotanto ja käyttö -projektissa.

Erotusmenetelmät

Kasvien aromiyhdisteiden eristämiseksi käytetään monia erilaisia menetelmiä. Näitä ovat mm. uuttaminen, puristaminen sekä yleisimmin tislaus, joka perustuu aineiden kiehumispiste-eroihin. Tislaus on yleisnimitys monelle eri menetelmälle, joista tärkeimpiä ovat höyrytislaus, vesihöyrytislaus sekä tislaus liuoksesta, joka on yleensä alkoholi-vesi -seos. Teollisessa mittakaavassa yleisin menetelmä on höyrytislaus.

Höyrytislaus

Höyrytislaus tehdään johtamalla höyryä kasvimateriaalin läpi, kun taas vesihöyrytislauksessa kasvimateriaali kuumennetaan vesiseoksessa ja siten muodostunut höyry johdetaan lauhduttimeen. Lauhduttimessa höyry tiivistyy, ja koska öljy on veteen liukenematonta, tisle jakaantuu vesi- ja öljy-



Kuva 1. Yksinkertainen piirros mintun öljyn tislausmenetelmästä suurtuotannon maissa (Piirros: Abbas Aflatuni).



Kuva 2. Kaupallisissa tislamoissa käytetään mintun korjaamisessa siirrettävää konttia (Kuva: Abbas Aflatuni).

faasiin, jotka voidaan erottaa dekantoimalla.

Höyrytislauksella on vanha ja yleisesti käytetty eteeristen öljyjen erotustapa. Se on muita merkittäviä erotustapoja edullisempi menetelmä, jonka ainoana haittapuolena on korkea, 100 °C:een lämpötila erotusvaiheessa, jolloin osa eteerisistä öljyistä saattaa hajaantua (Aflatuni 1996). Tuotantoprosessin valintaan vaikuttavia tekijöitä ovat haihtuvan öljyn lämpöherkkyys, haihtuvuus sekä liukenevuus veteen.

Höyrytislauksella voidaan tehdä normaali-paineessa tai alennetussa paineessa. Matalassa paineessa eivät herkätkä komponentit hajoa, mutta niiden komponenttien, joiden kiehumispiste on korkea, saaton voi olla heikko.

Tislauksen suurtuotannon maissa

Tehokkaassa tuotantosysteemissä taloudellinen käsittelytapa olisi ns. kontti- (*container*) tislauksella. Esimerkiksi Amerikassa kontit on asennettu kuorma-auton perään, jotka täytetään pellolla suoraan silppurista. Kontti kuljetetaan tislamuon, yhdistetään höyrykehittimeen ja tislauksella voi alkaa. Tislauksen jälkeen kontti tyhjennetään ja kasvijäte kompostoidaan (Kuvat 1 ja 2).

Öljyn ominaisuuksien vaihtelu aiheuttaa laaturiskejä. Myös niiden hallinta on tehokasta suuren mittakaavan tuotannossa. On huomattu, että jopa samasta minttula-

jikkeesta viljeltyjen öljyjen laatu voi vaihdella eri tiloilla. Tämä vaihtelu johtuu mm. pienilmastotekijöistä. Laadun tasaamiseksi isoissa minttuöljyä tuottavissa maissa, kuten Amerikassa, on olemassa erikseen varastointi- ja tukkuliikkeitä, joissa eri tiloilta kerättyä öljyä on mahdollista sekoittaa keskenään (*blending and manufacturing*).

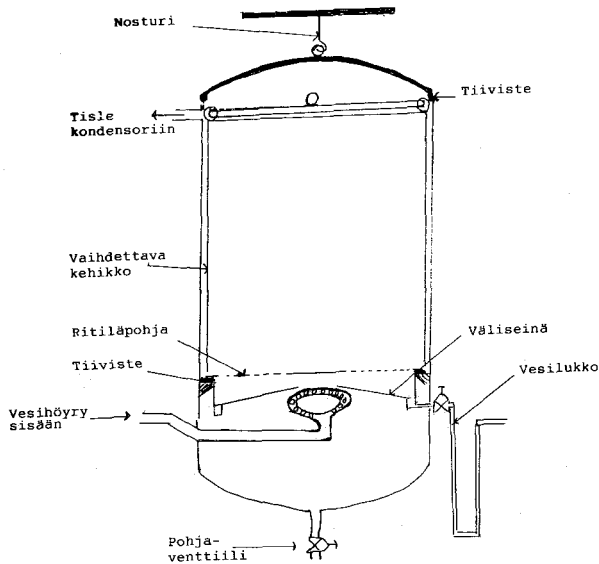
Laitteen rakentaminen

Tilatason höyrytislauksesta haluttiin kokeimuksia, joten MTT:n Pohjois-Pohjanmaan tutkimusasemalle rakennettiin vuonna 1995 höyrytislaukselaite maustekasvien eteeristen öljyjen erotteluun. Tutkimusasemalla on pitkä kokemus useista maustekasveihin liittyvistä tutkimuksista. Tutkimusase- ma vastasi laitteen suunnittelusta ja se rakennettiin paikallisella konepajalla.

Höyrytislaukselaitteistossa on höyrykehitin, kattila, lauhdutin ja öljynerotin.

Höyrykehitin

Jotta kasvin sisältämä haihtuva öljy voisi höyrystyä, sen täytyy saada lämpöenergiaa. Tislauksessa tämä ylimääräinen energia tulee kondensoituvasta vesihöyrystä. Vesihöyryn laadulla on myös merkitystä. Käytännössä höyry ei ole pelkkää höyryä, vaan kyllästetty vesihöyry sisältää aina myös



Kuva 3. Tislaustankki ja siihen sijoitettava astia (Piirros: Abbas Aflatuni, Dennyn 1991 mukaan).

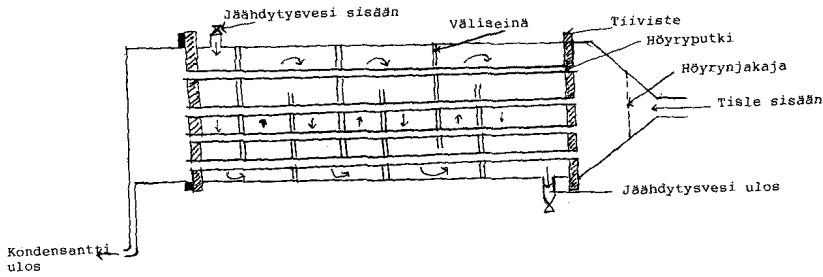


Kuva 4. Kasvimateriaalilla täytetty, reiitetty pohjainen astia nostetaan tislauskattilan sisään (Kuva: Abbas Aflatuni).

mikroskooppisia hiukkasia nestemäistä vettä. Ainoastaan ns. ylikuumennettu höyry ei sisällä yhtään vettä. ”Kuiva” vesihöyry sisältää vain vähän nestemäistä vettä ja ”märkä” jo melko paljon. Vesihöyryn oikea kosteuspitoisuus on hyvin tärkeä tekijä tehokkaassa öljyjen tislauksessa kasvimateriaalista ja täysin vedetön höyry ei sovellu öljyjen tislaukseen. Höyryn muodostumisnopeus ja siitä riippuva tisleen virtausnopeus ovat myös olennaisia tekijöitä. Tarpeeksi kova höyryvirtaus tankissa ylöspäin vähentää myös säiliön pohjalle tapahtuvaa taaksepäin virtaamista (l. refluksoitumista). Tisleen valumis-

nopeuden pitäisi olla 2–4 litraa minuutissa tankin poikittaispinta-alan neliometriä kohti. Refluksoitumisen vaara on suuri silloin, kun hyvin märkää vesihöyryä käytetään ei-absorboivan kasvimateriaalin tislauksessa. Se lisääntyy vielä, jos kasvin tuottama öljy erittyy pintasolukon alle (Denny 1991).

Höyrykehitin voi olla omana yksikkönään tai kattilan osana. Höyrykehittimet toimivat yleensä polttoaineella tai sähköllä, mutta joissakin maissa saatetaan vanhoissa tislamoissa käyttää vieläkin polttopuuta. Tutkimusaseman höyrykehitin toimii säh-



Kuva 5. Kondensori (Piiros: Abbas Aflatuni, Denny 1991 mukaan).

köllä ja sen jatkuva höyryntuotto on noin 100 kg/h. Tislaukseen on käytettävä mahdollisimman puhdasta vettä jo senkin takia, että höyrinkehittimen vastukset pysyisivät puhtaana. Joka tapauksessa pidemmän ajan käytön jälkeen on vastukset puhdistettava.

Tislausastia

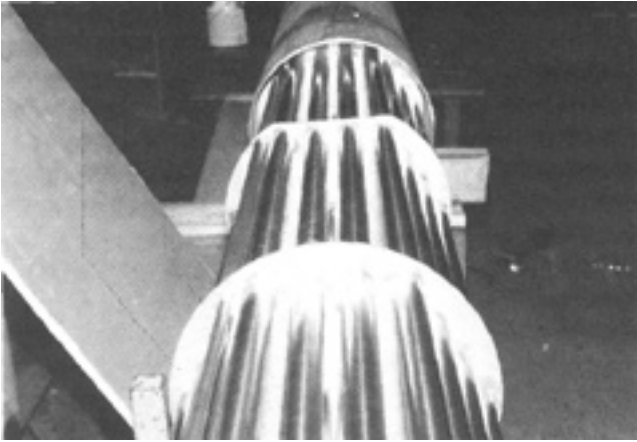
Käsiteltävä kasvimateriaali sisältää monesti voimakkaita kemiallisia yhdisteitä, jotka aiheuttavat herkästi ruostumista. Tämän vuoksi Ruukin tislaamon kattila, lauhdutin sekä öljynerotin on rakennettu ruostumattomasta ja haponkestävästä teräksestä. Pelkkä ruostumaton teräs tai kupari ei sovi kaikkien kasvien öljyn tislaamiseen. Tislausastia koostuu varsinaisesta kattilasta sekä toisesta pienemmästä kattilasta, joka sijoitetaan toisen astian sisään ja johon tislattava materiaali pannaan. Pienemmän astian pohja on reiätetty, jotta höyry pääsisi kulkemaan kasvimateriaalin läpi. Tämän sisemmän astian tilavuus on Ruukin tislauksessa 360 litraa (Kuvat 3 ja 4).

Kattilan kannen on oltava tiiviisti suljettuna hukkahaihtumisen estämiseksi. Käsitellyn kasvimassan poistaminen ja uuden lisääminen tulisi tehdä mahdollisimman helpoksi ja nopeaksi, mikä on otettava rakentamisessa huomioon. Lisäksi lämmön hukkaamisen ja kattilan seinämään kondensoituvan veden estämiseksi on kattilan ulkopuoli hyvä eristää.

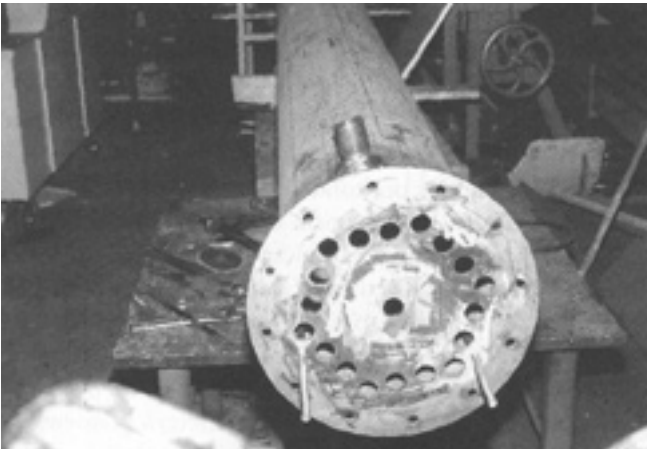
Kondensori

Kondensorin tehtävänä on tiivistää tislauksäiliöstä tuleva höyry nesteeksi ja samalla jäähdyttää se optimilämpötilaan, jossa öljy erottuu parhaiten vedestä (Denny 1991). Optimilämpötila vaihtelee kasvista riippuen esim. mintulla ja laventelilla sopiva lämpötila on kondensorin loppupäässä 45–47 °C. Kondensorin on oltava tarpeeksi tehokas, jotta kaikki höyry ehtii tiivistyä. Toisaalta kattilasta tuleva höyry ei saa kondensorin alkupäässä jäähtyä liian äkkiä, koska se saattaa aikaansaada öljyn komponenttien muuttumista, jolloin öljyn laatu voi heiketä. Lisäksi öljyä voi jähmettyä kondensorin putkien seinämiin, mitä tapahtuu ainakin korkeita mentolipitoisuuksia sisältävällä öljyllä. Tästä syystä ihanteellinen lauhduttimeen tulevan veden lämpötila olisi noin 17–20 °C tislauksen aloitusvaiheessa, myöhemmin vesi voi olla viileämpääkin.

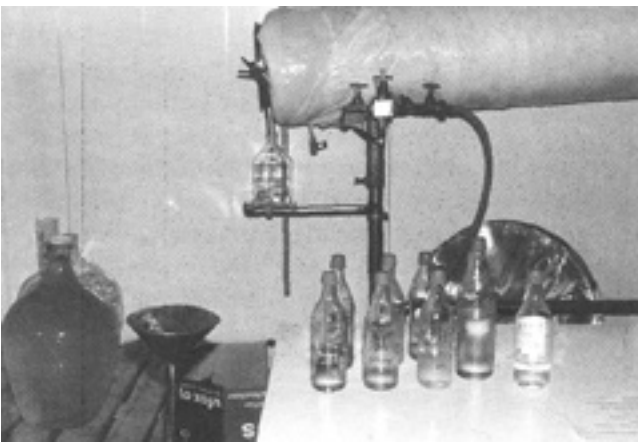
Putkien lukumäärä, koko ja pituus riippuvat tisleen valumisnopeudesta, lämmönsiirtovakiosta, jäähdytysveden lämpötilasta ja määrästä, kondensaation halutusta poistumislämpötilasta ym. Tarkka kondensori on kuitenkin monimutkaisempi rakentaa. Ruukissa rakennettu kondensori on toiminut hyvin, mutta koska tulevan veden lämpötila muuttuu varsinkin alussa, olisi veden lämpötilan vakioimiseksi kehittävä automaattinen säätöventtiili, jolla voisi veden ja valumistisleen lämpötilan perusteella säätää veden tuloa (Kuvat 5–8).



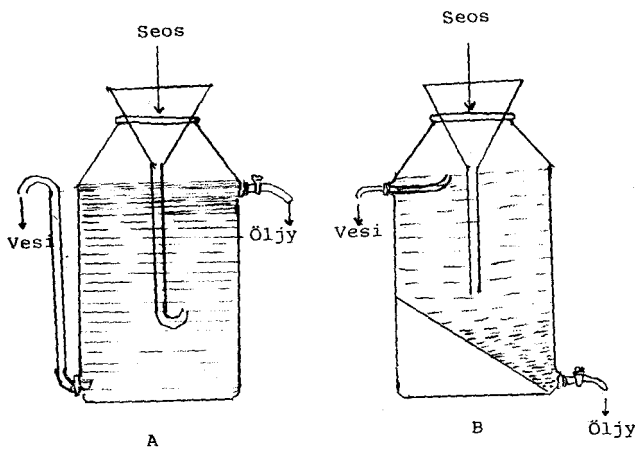
Kuva 6. Pohjois-Pohjanmaan tutkimusasemalla rakennetun kondensorin sisäosat (Kuva: Abbas Aflatuni).



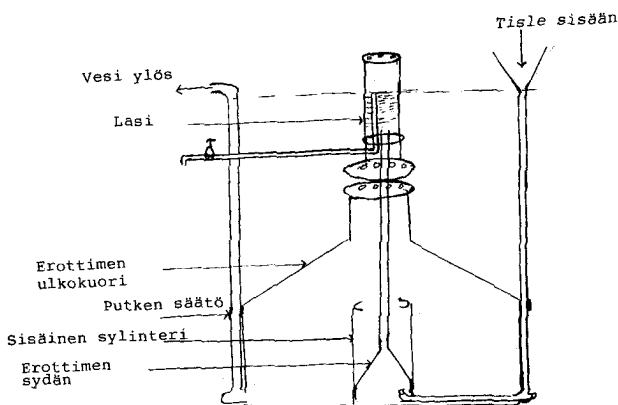
Kuva 7. Pohjois-Pohjanmaan tutkimusasemalla rakennetun kondensorin ulkopuoli (Kuva: Abbas Aflatuni).



Kuva 8. Kondensorin on oltava noin 5° kalteva, että öljy ei jää kondensorin putkien sisälle (Kuva: Abbas Aflatuni).



Kuva 9. Kaksi yksinkertaista öljynerotinta. A-tyyppiä käytetään, kun öljy on vettä kevyempää ja B-tyyppiä, kun öljy on vettä raskaampaa (Piirros: Abbas Aflatuni).



Kuva 10. Kun öljy on vettä kevyempää, tislauksessa jatkuva ja höyrykehitin tuottaa paljon höyryä (Piirros: Abbas Aflatuni, Denny 1991 mukaan).

Öljynerotin

Öljyn erottuminen vedestä perustuu veden ja öljyn väliseen tiheuseroon. Jos öljyn tiheys on pienempi kuin veden, öljy jää kellumaan veden pinnalle. Jos öljy taas on tiheydeltään suurempaa, kuten esim. lipstikan juuren öljy, se painuu pohjalle. Tavallisesti öljyt ovat vettä kevyempiä ja niiden erotus tapahtuu yksinkertaisella erottimella. Jos öljy on raskaampaa kuin vesi, kuten esim. lipstikan juuren öljy, erottamiseen käytetään toisen tyyppistä erotinta (Kuva 9). Ammattimaiseen käyttöön on myös tarkempia erottimia (Kuva 10). Ruukissa rakennetun erottimen osat ovat ruostumatonta ja hapon kestävästä terästä ja siihen on asennettu läpinäkyvä osa, josta voi seurata öljyn määrää sekä öljyn ja veden rajaa. Lisäksi erottimen pohjassa on tila, johon voidaan tarvittaessa

asentaa vastukset, jotka voivat pitää tisleen sopivassa lämpötilassa (Kuvat 11 ja 12).

Öljyn täydelliseen erottamiseen tisleestä tarvitaan kuitenkin erilaisia apuvälineitä, eikä se ole siten kannattavaa. Täten myös huonompilaatukselle tisleelle tulisi löytää oma käyttökohteensa. Ruukissa on esim. yhteistyönä oululaisen Ekopine Oy:n kanssa kokeiltu ns. vesiminttua mäntysuovan hajustamisessa. Tuote vaikuttaa lupaavalta, mutta ongelmaksi saattaa muodostua vesimintun kuljetuskustannukset.

Tislauslaitteen perustamiskustannukset

Tässä esitelty tisluslaitteisto on tarkoitettu ammattimaiseen yrittien tislaukseen. Käytännössä tislauksessa onnistuu myös yksinkertai-



Kuva 11. Pohjois-Pohjanmaan tutkimusasemalla kehitetty ja rakennettu öljynerotin (Kuva: Abbas Aflatuni).



Kuva 12. Pohjois-Pohjanmaan tutkimusasemalla kehitetyn ja rakennetun öljynerotimen sisä- ja runko-osat (Kuva: Abbas Aflatuni).

semmillä välineillä. Koska ruostumaton, haponkestävä materiaali on kallista, monet ovat hyödyntäneet erilaisia käytettyjä laitteistoja. Tislauslaitteiksi on hankittu esimerkiksi meijereistä vapautuneita höyrykattiloita tai halvempia, käytettyjä laitteita kuten polttoaineella toimivia höyrykehittimiä tai käytettyjä lauhduttimia. Perustamiskustannukset riippuvat myös tislaamon koosta. Toisaalta, koska laitteen rakentamiskustannukset ovat korkeat, yhteiskäyttöön suunnitellun laitteen hankinta on suositeltavin vaihtoehto.

Tuhannen litran vetoisen uuden, ruostumattomasta ja haponkestävästä teräksestä valmistetun tislauslaitteen kustannusarvio on: höyrykehitin 54 000–65 000, tislausastia 45 000–50 000, jäähdytin 10 000

–15 000 ja öljynerotin 3 000–5 000 mk, yhteensä 112 000–135 000 mk.

Kokemuksia höyrytislauksesta Ruukissa

Laite valmistui alkuvuonna 1995. Tarkoituksena oli kehittää laitteen toimintaa siten, että öljyn saannossa päästään mahdollisimman lähelle laboratoriotason laitteita. Omien koekasvien lisäksi tutkimusasemalla on tislattu viljelijöiden minttuja ja muitakin kasveja ympäri Suomea. Tislauslaitteistosta on kyselyt ahkerasti ja vierailijoita kaikkial-

Taulukko 1. Toisen vuoden kasvuston ensimmäisen ja toisen niiton mentoli-, mentoni-, pulegoni- ja mentoliasetaattipitoisuudet (%) höyrytislatussa öljyssä vuonna 1995.

Niittokerta	Mentoni	Mentoli	Pulegoni	Mentoliasetaatti
Ensimmäinen (27.7.)	44,7	26,0	0	4,0
Toinen (5.9.)	73,8	5,4	0,2	1,3

Taulukko 2. Kuivatusta, nahistuneesta ja tuoreesta kasvimateriaalista höyrytislatussa öljyn komponenttien pitoisuudet prosentteina kokonaismäärästä vuonna 1995. Minttulajikkeena unkarilainen 'Mitcham'.

Tislausmuoto	Mentofuraani	Mentoni	Mentoli	Pulegoni	Mentoliasetaatti
Kuivattu	5,2	55	14	7	3
Tuore	3,4	58	15	5	3
Nahistunut	1,2	60	19	0	4

ta maasta on tutustunut siihen. Tislauslaitteen rakentamiseen saatiin avustusta Ruukin ja Vihannin kunnilta. Öljyjen analysoimiseksi tehtiin tiivistä yhteistyötä Oulun yliopiston kemian laitoksen kanssa.

Minttujen tislaus

Tislauslaitteella on tislattu eniten minttuja, mikä on onnistunut kaikin puolin hyvin. 360 litran minttumassan (noin 28 kg tuoreena ja 5–6 kg kuivatuna) tislaukseen kuluu Ruukin laitteistolla noin tunti. Piparmintun öljyn saanto on ollut lajikkeesta riippuen kuiva-aineesta laskettuna 1,5–2,5 % ja tuoreesta 0,2–0,5%. Hehtaarisadoiksi muutettuna tämä on ollut 40–145 kg/ha öljyä. Kelasilppurilla korjatuilta lohkoilta öljyn saanto oli vertailukelpoinen niittämällä korjatun sadon kanssa, jos tislaamaan päästiin nopeasti. Ensimmäisen niittokerran öljyn laatu on ollut yleisesti parempi kuin toisen niiton, koska mentolin ja mentoliasetaatin määrä on ollut suurempi sekä mentonin ja pulegonin määrä pienempi ensimmäisessä niitossa. Taulukossa 1 on esitetty toisen vuoden kasvuston ensimmäisen ja toisen niiton mentoli-, mentoni-, pulego-

ni- ja mentoliasetaattipitoisuudet höyrytislauksen jälkeen öljyssä. Lajikkeena on suhteellisen vähän mentolia sisältävä unkarilainen Mitcham.

Kuivattujen minttujen tislauksista ja öljyn laatuominaisuuksia verrattiin sekä tuoreen että nahistuneen kasvimateriaalin kanssa. Lajikkeena tutkimuksessa käytettiin jälleen unkarilaista Mitchamia. Tulosten mukaan jo nahistuneen kasvimateriaalin öljyn laatu oli paras, koska siinä hyviä komponentteja eli mentolia ja mentoliasetaattia oli suhteessa enemmän kuin laatua heikentäviä komponentteja eli mentofuraania ja pulegonia (Taulukko 2).

Myös korjuu aika vaikuttaa selvästi piparmintun mentoli- ja mentonipitoisuuksiin (Taulukot 3 ja 4).

Kuminan tislaus

Myös kuminaöljyn tislaus on onnistunut Ruukissa erinomaisesti. Haihtuva öljy erotui kuminasta paljon paremmin kuin esim. mintusta. Siemenöljyn saantoprosentti on ollut tislauslaitteella erittäin lähellä laboratorio-olosuhteissa saatuja tuloksia. 300 litran tislaukseen kuminan siementä (n. 160

Taulukko 3. Mentoli- ja mentonipitoisuudet (%) nuppujen ilmaantumis- ja kukinnan alkuvaiheessa vuonna 1995 ensimmäisen vuoden kasvustossa.

Tislattu kasvuvaihe	Mentoni	Mentoli
Nuppujen ilmaantuessa	70	10
Kukinnan alussa	39	32

Taulukko 4. Mentoli- ja mentonipitoisuudet (%) eri kasvuvaiheissa vuonna 1996 toisen vuoden kasvustossa.

Tislattu kasvuvaihe	Mentoni	Mentoli
Nuppujen ilmaantuessa	65	13
Ennen kukintaa	54	20
Kukinnan alussa	56	21

kg) kuluu noin 2,5 tuntia. Kuminan siemenet, kuten kaikki muukin siemenmateriaali, litistettiin valssimyllyllä ennen tislausta, jotta höyry vaikuttaisi tehokkaammin tislattavaan materiaaliin. Kuminan osalta huomattiinkin öljynsaannon kasvavan kaksinkertaiseksi tislattaessa litistettyjä siemeniä. Valssatut siemenet on syytä tislata nopeasti tai pitää niitä suljetussa tilassa, sillä niistä pääsee haihtumaan öljyä siemenen rakenteen rikkoutumisen vuoksi. Tislausastia ei kannata täyttää kokonaan, eikä siemeniä painaa tiiviimmäksi, jotta höyry pääsisi mahdollisimman hyvin kulkemaan siemenestä läpi sekä etenemään siementen välisessä ilmatilassa.

Kuminan siemenestä tislattun öljyn määrä vaihtelee yleensä 2–5%, mutta se on ollut parhaimmillaan jopa 7%. Pohjois-Pohjanmaan tutkimusasemalla vuonna

1994 kuminan siemenen höyrytislauksessa saatu öljyn määrä oli noin 4,5%. Vuonna 1995 öljyn määrä oli toisessa näytteessä 3% ja toisessa 1,5%. Kuminan öljyn pääkomponentit ovat karvoni ja limoneeni. Karvonin suhde limoneeniin vaihtelee hyvin paljon. Mitä enemmän kuminan siemen sisältää karvonia, sitä laadukkaampaa se on.

Pohjois-Pohjanmaan tutkimusasemalla tislattun kuminan öljyn karvonin suhde limoneeniin oli vuonna 1994 korkeampi (1,5–2) kuin vuonna 1995 (0,7). Öljyn määrän ja laadun suuri vaihtelu johtuu siemenen tuleentumisasteesta. Öljyn analyyseistä kävi ilmi, että hyvin tuleentuneessa siemenessä karvonia oli enemmän, kun taas raa'assa siemenessä limoneenia oli enemmän kuin karvonia.

Elintarvikekuminan laatuvaatimukset ovat hyvin tiukat. Siemenen täytyy olla puhdasta, hyvin muodostunutta ja melko kookasta. Tämän takia kuminaa lajiteltaessa lajittelutähteen osuus voi olla suhteellisen suuri. Tutkimusasemalla on tutkittu näiden fraktioiden tislausta. Fraktioita ovat olleet lajittelun jälkeinen puhdas ja lajittelujätteestä syntynyt jätekumina, jossa siemenet ovat pieniä ja sisältävät muita epäpuhtauksia, kuten rikkakasvien siemeniä. Vaikka jätekuminan öljyn laatu oli heikompi, kelpaa se kuitenkin tislaukseen ja öljyä voidaan käyttää sopivaan tarkoitukseen (Taulukko 5).

Tillin tislaukset

Tillin (*Anethum graveolens* L.) tislauksessa on kokeiltu kolmea eri lajiketta: 'Aros', 'Mammut' ja 'Superdukat'. Ruukin tislaukslait-

Taulukko 5. Lajittelun jälkeisen puhtaan kuminan ja jätekuminan tislauksessa syntyneen öljyn pitoisuus (%) sekä limoneenin ja karvonin pitoisuudet öljyssä (%).

Tislattu kumina	Öljypitoisuus	Limoneeni	Karvoni
Puhdas	1,7	35	65
Jäte (lajittelun jälkeen)	1,2	45	55

teistolla (360 l) on mahdollista tislata noin 70 kg tuoretta tilliä kerrallaan. Tulosten perusteella eri tillilajikkeiden eteeristen öljyjen pitoisuudet erosivat merkittävästi toisistaan. Aros-lajikkeeseen öljypitoisuus oli 1,8 % kuiva-aineesta, kun se Mammut-lajikkeella oli alle 0,1% ja Superduk-lajikkeella 0,5 %.

Muita maustekasveja, joiden tislausta on kokeiltu, ovat ranskalainen rakuuna (*Artemisia dracunculus* L. var. *sativa*), anisiisoppi (*Agastache foeniculum* O. Kuntze), timjami

(*Thymus vulgaris* L.), saksankirveli (*Myrrhis odorata* Scop.), lipstikka (*Levisticum officinale* W.D.J. Koch), josta on tislattu sekä lehtiä että juuria, väinönputki (*Angelica archangelica* L.), samoin sekä lehdet että juuret sekä suomyrtti (*Myrica gale* L.).

Myös saksankirveliöljyä tuotettiin ja siitä on tehty Stonemen Oy:ssä puristekarkkeja, jotka muistuttavat maultaan salmiakkikarkkeja. Tästä syystä saksankirvelin öljytuotantoa ja jalostusta olisi jatkossa tutkittava lisää.

Kirjallisuus

Aflatuni, A. 1996. Piparmintun ja kuminan höyrytislauk. Puutarha 99(2): 74–75.

Denny, E.F.K. 1991. Field distillation for herbaceous oils. Denny McKenzie associates, Lilydale, Tasmania. 267 p. Moniste.

Liikkuvan tislaamon rakentaminen ja käytännön kokemuksia

Jouni Korhonen

Finminttu Oy, Hiekkalantie 17, 80170 Joensuu, jouni.korhonen@finminttu.inet.fi

Johdanto

Finminttu Oy on eteristen öljyjen erottamiseen (höyrytislauus) ja jatkojalostusmahdollisuuksiin erikoistunut asiantuntijayritys, joka harjoittaa eterisiin öljyihin liittyvää tutkimus- ja tuotekehitystoimintaa. High tech -osaamisen (korkea teknologinen osaaminen) siirrämme yrityksiin ja maataloilille pääasiassa hanketoiminnan kautta.

Haihtuvan öljyn tuotannon alkuperäinen idea syntyi 1990-luvun alussa, jolloin yritin eristää koivunlehdistä eterisiä öljyjä ”saunatuoksuiksi”. Vuonna 1994 aloitettiin hanke ”Eteristen öljyjen tuotannon suunnittelu”, jonka päätavoitteena oli etsiä käyttökelpoisin eristysmenetelmä haihtuville öljyille. Käytännössä kokeilimme CO₂-uuttoa ja höyrytislauusta. Tässä selvitystyössä päädyttiin vesihöyry/höyrytislauukseen monestakin eri syystä. Hankkeen rahoituksessa avustivat Pohjois-Karjalan liitto sekä maa- ja metsätalousministeriö.

Yhteistyötä on tehty mm. VTT:n, Joensuuun, Oulun ja Turun yliopistojen sekä eräiden tutkimuslaitosten kanssa. Pitkäjänteisintä ja hedelmällisintä yhteistyötä on ollut MTT:n tutkijan Bertalan Galambosin kanssa.

Laitteiden rakentaminen ja toiminta

Eteristen öljyjen tislaaminen siirrettävällä laitteistolla ei poikkea teoriassa mitenkään kiinteästä laitteistosta. Käytännössä eroja on rakenteiden kestävyudessa ja liikuteltavuuden takia osan laitteistosta on oltava helposti purettavia ja kasattavia.

Ensimmäinen siirrettävä koehöyrytislauuslaite rakennettiin vuonna 1995. Laite on kooltaan 500 litraa ja sitä siirretään henkilöautolla vetäen. Toinen laite valmistuu vuonna 1999 ja se on 1500 litran kokoinen siirrettävä tislauuslaite, joka on suunniteltu tuotantokäyttöön (omistaja on osuuskunta Karjalan Minttu ja laite on koekäytössä syksyllä 1999). Laitetta siirretään kuormaautolla. Molemmat tislauuslaitteet on suunniteltu Finminttu Oy:n omana työnä.

Omien tislauuskokemusten lisäksi kokemuksia ja osaamista on kartutettu vierailemalla Bulgariassa, Ruusuntutkimuslaitoksessa (Research Institute for Roses, Kazanlyk, Bulgaria) vuonna 1994, Tasmaniassa vuonna 1999 ja alan kirjallisuudesta Australiasta (Denny 1991, Galambosi 1994, Savolainen & Galambosi 1994).

Finmintun käytössä oleva 500 l:n siirrettävä laite koostuu tislauusastiasta/lauhduttimesta, joka on rakennettu henkilöau-

ton peräkärryn rungolle ja höyrykehitys/kuivausyksiköstä, joka on erillinen vedettävä kokonaisuus sekä öljynerotusyksiköstä. Lisäksi tislauksyksikköön on rakennettu nosturi kuormien purkamista ja lasaamista varten.

Molempia laitteita (höyrykehitysyksikkö ja tisluslaitteyksikkö) pystytään siirtämään henkilöautolla vetäen ja huomioiden tieliikennelain asettamat vaatimukset, joten tisluspaikka ei ole sidoksissa laitteen sijaintiin. Ajonopeus molemmilla laitteilla on 80 km/h. Kuitenkin, mikäli laitteistossa ei ole jousitusta eikä jarruja, voi hinnausnopeus olla alhaisempi esim. 60 km/h.

Toiminnan osalta ongelmia voivat tuoda uudella tisluspaikalla mm. riittävän puhtaan veden saanti (osa vedestä tulee täyttää elintarvikehuoneistossa käytettävälle vedelle asetetut laatuvaatimukset). Uudella tisluspaikalla on siten aina selvitettävä vesihuoltoon liittyvät asiat.

Tisluslaitteet on suunniteltu toimimaan kevyellä polttoöljyllä ja vedenkiertojärjestelmät bensiinikäyttöisellä pumpulla. Lisäksi laitteistossa on oma aggregaattori sähkövirran tuottamista varten.

Finminttu Oy:n vetämässä eteeristen öljyjen tuotantohanke toimii Pohjois-Karjalassa, rahoittaja on mm. EMOTOR ja toiminta-aika on 1997–1999. Hankkeessa on syntynyt mm. yritys, Osuuskunta Karjalan Minttu, joka toimii ensimmäisenä varsinaisena tislusoperaattorina Suomessa juuri aiemmin mainitulla laitteella. Lisäksi Karjalan Minttu viljelee aromikasveja luonnonmukaisesti. Pääasiassa ne ovat erilaisia minttuja ja pienissä määrin saksankirveliä. Lisäksi kokeilussa on muita aromikasveja. Karjalan Minttu jatkojalostaa kyseisistä kasveista saatavia öljyjä.

Laitteen helpon siirrettävyyden vuoksi Osuuskunta Karjalan Minttu pystyy tislamaan aromiöljyä koko Suomessa sopimuksen pohjalta.

Kokemukset

Käytännön kokemuksia suuremmilla laitteistoilla on syntynyt maanpäällisten kasvinosien, siementen, neulasten ja juurien tislamisesta. Tuoreet juuret ovat koetislauksessa syksyllä 1999.

Eniten käytännön kokemuksesta on minttulajien (piparminttu, japaninminttu) tislamisesta ja käsittelenkin seuraavassa lyhyesti minttujen höyrytislausta meillä käytössä olevalla 500 litran laitteistolla. Tarkka tislusaika mintuilla on laitekohtainen ja se riippuu pääasiassa käytettävän höyrymäärästä ja tislusastian koosta, sillä osa öljyistä kulkeutuu haihtuvien vesipisaroiden pinnalla ja osa haihtuu veden kanssa. Mikäli tislusastiaan ei saada riittävästi energiaa kolonnimaiseen haihtumisprosessiin, voi tislusaika pitkittyä. Liiallinen energiamäärä voi taas olla rahan haaskausta.

Käytössämme olevalla 500 litran tislaimella minttujen tislusaika on n. 25 minuuttia ja saatavan öljyn määrä on täysin verrannollinen kasvien sisältämään öljymäärään (ko. laitteistolla n. 2 dl). Tietenkin käytännön tislauksissa tulee huomioida, kannattaako koko öljymäärä ottaa kasvista irti, koska tislauksen loppuvaiheessa tuleva öljyn määrä on niin pieni, ettei sitä kannata taloudellisissa mielessä ottaa talteen.

Olemme myös hieman kokeilleet tislusta ylisuurella höyryvirralla eli yli 6 litraa/minuutti/neliometri, mutta emme ole pystyneet merkittävästi lyhentämään tislusaikaa. Siten Dennyin (1991) mainitsema 2–4 litraa/minuutti/neliometri on kokeistemme mukaan sopiva virtausnopeus.

500 litran laitteistolla tislusprosessiin kuluu noin 40 minuuttia riippuen tietenkin tislajan ja avustajien ripeydestä. Tislusprosessiaikaan on laskettu mukaan tisluspanoksen vaihtoon kuluva aika.

Minttuja on korjattu pellolta lähes käsityönä sekä käyttäen koemielessä leikkukonetta, joka katkaisee ja ”pussittaa” kasvit. Tämän jälkeen mintut on tislattu lähes välittömästi. Mikäli käytössä ei ole riittävän kuivaa höyryä, tulee minttuja kiihdyttää

auringossa riittävien absorbointiominaisuuksien saavuttamiseksi.

Saatu minttuöljy on puhdistettu Finminttu Oy:n laboratoriossa Joensuussa. Tämän jälkeen öljy on ollut valmista käytettäväksi yritysten tuotannossa. Riittävän hyvin kuivatut öljyt säilyvät valolta suojatussa pullossa vuosikausia.

Öllyjen laatuun liittyviä tutkimuksia on tehty VTT:llä, Oulun ja Joensuun yliopistoissa sekä Joensuun kaupungin Elintarvike- ja ympäristölaboratoriossa.

Kokonaisuudessaan tislamiseen vaikuttaa suuresti myös tislattavien kasvien ominaisuudet, eli onko öljyä sisältäviä soluja lehtien pinnalla (mm. mintut) vai kasvioisien sisällä (mm. neulaset ja juuret). Tämä vaikuttaa erityisesti tislauksaikaan, joka on kokemustemme mukaan pinnanalaisilla öljyillä pitempi.

Koska Suomessa eteeristen öljyjen tislauks on suhteellisen uusi asia, on uusien kasvi-

en tislauksiin valmistauduttava erityisellä huolella. Kokemuksia uuden kasvin tislauksesta saadaankin parhaiten ensin laboratoriomittakaavan tislauksissa, joissa samalla voidaan määrittää kasvin sisältämä öljypitoisuus. On myös tärkeää tietää ennen koekäytön aloittamista, onko kysymyksessä vettä kevyempi vai raskaampi öljy.

Yhteenveto

Kokemukset haihtuvien öljyjen tislauksista ovat olleet rohkaisevia. Osuuskunta Karjalan Mintun käynnistettyä Suomessa eteeristen öljyjen pienteollisen tuotannon voidaan pioneerityön katsoa onnistuneen.

Jatkossa työ keskittyy kannattavuuden parantamiseen ja tuotannon laajentamiseen sekä uusien käyttömahdollisuuksien etsimiseen ja tutkimiseen.

Kirjallisuus

Denny, E.F.K. 1991. Field distillation for herbaceous oils. Danny McKenzie Associates, Lilydale, Tasmania, Australia. 267 p.

Galambosi, B. 1994. Haihtuvien öljyjen tislauks. Puutarha 97(7B): 34–37.

Savolainen, M. & Galambosi, B. 1994. Haihtuvien öljyjen vesihöyrytislauks kasveista. Koneviesti 42(22): 14, 16–17.

Piparmintun tuotanto- kustannuslaskelma – mallit I–II

Markku Karjalainen

*Oulun yliopisto, Kajaanin kehittämiskeskus, Seminaarinkatu 2,
87100 Kajaani, Markku.S.Karjalainen@oulu.fi*

Piparmintun tuotantokustannuslaskelmat on laskettu hehtaarin viljelyalalta ja ne on laadittu kuivatuille tuotteille sekä tisleille Pohjois- ja Keski-Suomen alueelle. Tuotantokustannuslaskelmat sisältävät sekä muuttuvat että kiinteät kustannukset ja niissä on käyty läpi koko tuotantoketju viljelystä jalostukseen. Laskelmissa kustannukset on otettu laajasti huomioon, jotta esimerkkien soveltaminen käytäntöön onnistuisi mahdollisimman realistisesti. Kustannuksia voidaan useassa tapauksessa karsia esim. yhteistyöllä tai käyttämällä jo valmiita ratkaisuja hyväksi. Tuotteiden hintoina on käytetty keskimääräisiä hintoja. Eri yrityksissä tuotteiden myyntihinnat saattavat vaihdella paljonkin, ja lisäksi ne voivat

muuttua nopeasti markkinatilanteen mukaan.

Laskuesimerkeissä kuluttajapakkausseen jalostetun kuivatun piparmintun tuotantokustannus oli ensimmäisenä viljelyvuotena 69,2 mk/kg ja toisena viljelyvuotena 51,8 mk/kg. Vastaavasti tisleeksi jalostetun piparmintun tuotantokustannus oli ensimmäisenä viljelyvuotena 2291 mk/kg ja toisena viljelyvuotena 1478 mk/kg. Edellä mainitut luvut sisältävät myös emokasvi- maasta aiheutuvan kustannuksen. Luotettavan kuvan saamiseksi kannattavuudesta yritystasolla erikoiskasvialan aloittaminen tai sen laajentaminen vaatii yrityskohtaisen liiketoimintasuunnitelman ja maksuvalmiuslaskelmat.

*Avainsanat: mintut, Mentha, jalostus, kiinteät kustannukset,
muuttuvat kustannukset, tuotantokustannus, viljely*

Production costs of peppermint – examples I–II

Abstract

The production costs of peppermint were calculated by hectare for dehydrated and distilled products in northern and central Finland. The calculations cover include variable and fixed costs for the whole cycle from cultivation to manufacturing. The costs were calculated in detail to give the examples practical application. Production costs can be reduced, for instance, by co-operation between entrepreneurs and by utilizing existing machinery and buildings. The calculations were based on the average selling prices of products. The selling prices may vary considerably between enterprises

and also change rapidly in response to market conditions. The production cost of dehydrated peppermint refined for consumer packaging was FIM 69.2/kg the first cultivation year and FIM 51.8/kg in the second year. The production cost of distilled peppermint was FIM 2291/kg in the first cultivation year and FIM 1478/kg in the second year. The above figures include the costs of plant cultivation. A detailed business plan with liquidity calculations is needed for a reliable estimate of the profitability of an individual enterprise.

Key words: mints, Mentha, processing, fixed costs, variable costs, production costs, cultivation

Yhteisiä taustatietoja laskelmille

Piparmintun tuotantokustannuslaskelmat on laadittu kuivatuille tuotteille sekä tisleille hehtaarin viljelypinta-alalta. Tuotantokustannuslaskelmissa koneiden ja rakennusten kiinteät kustannukset on laskettu pohjoissuomalaisen keskimääräisen tilakoon mukaan. Esimerkiksi muokkauskoneiden vuotuinen käyttö vastaa tilakokoa, joka on peltoalaltaan noin 20–25 ha. Yrityskoon kasvaessa kustannus käyttötuntia kohden laskee ja päinvastaisessa tapauksessa luonnollisesti kasvaa.

Koneiden ja rakennusten kestoajat ovat melko pitkiä, koska huolellisesti huollettuna ja koneiden osalta myös säilytettynä ne kestävät useita vuosikymmeniä. Pellon kustannus on otettu huomioon sekä peltoon että salaajitukseen sijoitetun pääoman korkokustannuksena. Laskentakorkokanta koneiden, rakennusten sekä pellon osalta on 4 % ja ihmistyövoiman kustannus on 50 mk tunnilta (sisältää sivukulut). Laskelmat on tehty luonnonmukaiselle viljelylle, jolloin lannoitteena käytetään kompostia. Kompostin arvo voidaan laskea vertaamalla sitä yksiravinteisten lannoitteiden kilohintoihin (Taulukko 1).

Kalkitus suoritetaan joka kolmas vuosi, jolloin kalkkia levitetään hehtaarille 6000 kg. Näin ollen laskelmissa kalkituksesta tulee kustannuksia 2000 kg:n verran per vuosi. Tonni kalkkia maksaa 22 mk sisältäen levityskustannuksen (urakoitsija levittää).

Tuotto sisältää kasvien myynnistä saavat tulot sekä pinta-alaperusteiset tuet. Tuotantokustannus sisältää tuotantopanosien hinnat, poistot, maksetut palkat, yrittäjäperheen arvioidun palkan, verot, sekä pääomien korkovaatimuksen. Tuotantokustannus voidaan laskea tuotettua yksikköä kohden (mk/kg).

Tuottojen ja tuotantokustannusten erotuksena saadaan nettovoitto, joka on voittoa ”riskin” ottamisesta.

Piparminttu kuuluu EU:n maataloustukipolitiikassa yksivuotisten puutarhakasvien kasvilajiryhmään, vaikka sitä käytännössä viljelläänkin monivuotisina. Tuen saamiseksi myös emokasvituotannosta tai viljelmän perustamisvuodelta on kasvit kylvetävä tai istutettava 30.6. mennessä. Tuet ovat laskelmissa vuoden 1998 tukitason mukaan ja tukialue on C2- ja C2-pohjoinen. Yksivuotisten puutarhakasvien ryhmään kuuluvista kasveista maksetaan Pohjois-Suomessa LFA-tukea, ympäristötuen perustukea sekä pohjoisen alueen tukea (yleinen ha-tuki). Lisäksi luonnonmukaisessa viljelyssä siirtymäkauden tukea saa kolmelta ensimmäiseltä vuodelta 1000 mk/ha vuodessa ja sen jälkeen 750 mk/ha vuodessa. LFA-tuen, ympäristötuen perustuen sekä pohjoisen tuen saamiseksi viljelyksessä olevan peltopinta-alan on oltava vähintään 3 ha. Ympäristötukea voidaan kuitenkin myöntää puutarhatilalle tai avomaanvihannesviljelyä harjoittavalle tilalle, jos viljelykierrossa olevien puutarhakasvien vähimmäispinta-ala on 0,5 ha.

Puutarhakasveja EU:n määritelmän mukaan ovat yksivuotisten puutarhakasvien kasvilajiryhmään kuuluvien kasvien lisäksi esim. monivuotisiin puutarhakasvien kasvilajiryhmään kuuluvat kasvit (mm. pensasmustikka, vadelma, karviainen, mesimarja jne.). Kuitenkin samaan kasvilajiryhmään kuuluvien kasvien vähimmäispinta-ala on 0,3 ha ja erillisen kasvulohkon vähimmäispinta-ala on 0,05 ha. Lisäksi ympäristötuen perustuen saamiseksi puutarhakasveista on tilalla oltava ympäristöhoito-ohjelmaan liittyvä viljelykiertosuunnitelma, viljavuustutkimus sekä lannoitusuunnitelma. Ympäristöhoito-ohjelma tarkistetaan kerran viidessä vuodessa. Yrittäjän on myös pidettävä havaintokirjaa rikkakasvien, tuholaisten ja kasvitautien sekä niiden luontaisten vihollisten esiintymisestä omalla tilalla.

Laskelmat on tehty ottaen tarkasteluun mukaan mahdollisimman laajasti kustannuksia, joten useassa tapauksessa niitä voidaan karsia. Esimerkkinä tästä ovat konekustannukset. Yrityksen peruskoneet, mm.

Taulukko 1. Kompostin arvo (mk/t) vertaamalla sitä yksiravinteisten lannoitteiden hintoihin.

Kompostin arvo, ravinteiden hinnat perustuvat yksiravinteisten lannoitteiden (Oulun salpietari superfosfaatti, ja kalisuola) kilohintoihin.		
		kg/t
Kompostin ravinnesisältö:	N liukoinen	1,3
	P	1
	K	3,4
Ravinteiden hinnat, syksy 1998 veroton hinta		mk/kg
Oulun salpietari (N 26 %)		0,86
Superfosfaatti (P 9 %)		1,04
Kalisuola (K 50 %)		1,03
		mk/t
Kompostin arvo	N	4,3
	K	11,6
	P	7
Yhteensä		22,9

traktori, aura, äes, perävaunut yms. ovat jo monessa yrityksessä valmiiksi olemassa, joten näitä ei välttämättä tarvitse ottaa huomioon kiinteitten kustannuksien laskemisessa ja sama pätee osittain myös rakennusten kohdalla. Lisäksi työkustannukset muodostavat melko suuren osuuden menoista. Jos yritystoimintaa pyöritetään perheyriksenä, jää suurin osa palkkakustannuksiin tarkoitetuista menoista ”pyörimään” oman yrityksen sisälle.

Tuotantokustannuslaskelmat antavat melko luotettavan kuvan, kun verrataan eri tuotannonhaaroja keskenään (esim. erikoiskasvien tuotantokustannus ja rehuohran tuotantokustannus). Erikoiskasvien tuotanto sisältää kuitenkin huomattavasti useampia työvaiheita, enemmän työtä ja pääomia sitovaa yritystoimintaa, joten siinä on syytä kiinnittää erityisesti huomiota työvoiman käytön organisointiin sekä mahdolli-

sista suurehkoista investoinneista aiheutuviin kiinteisiin kustannuksiin.

Täysin selvää on, että laskuesimerkeissä olevat investoinnit aiheuttavat kerralla toteutettuna yritykselle kuin yritykselle maksuvalmiuskriisin. Investointeja suunniteltaessa ja toteutettaessa on välttämätöntä käyttää mahdollisimman paljon hyödyksi jo valmiita ratkaisuja koneiden ja rakennusten osalta. Lisäksi on muistettava, että eri yritysten yhteistyönä tehdyt investoinnit alentavat kustannuksia ja lisäävät esim. kalliiden koneiden käyttöastetta huomattavasti. Rakennuskustannuksia voidaan pienentää markkamääräisistä ohjekustannuksista esim. käyttämällä omaa työpanosta rakentamisessa sekä hyödyntämällä omasta metsästä saatavaa puutavaraa rakennusmateriaalina. Investointeja suunniteltaessa ei myöskään sovi unohtaa investointitukia, joita myönnetään EU:n ja Suomen valtion

budjetista. Näitä tukia voidaan myöntää maksimissaan suorana tukena 35 % sekä halpakorkoisena lainana 35 % investointien kokonaiskustannuksista. Kuitenkin monessa tapauksessa mm. konetyön teettäminen rahtina on paljon edullisempi vaihtoehto kuin pääoman sitominen kalliisiin koneisiin.

Kaiken kaikkiaan erikoiskasvien tuotannon aloittaminen tai sen laajentaminen vaatii luotettavan kuvan saamiseksi kannattavuudesta yrityskohtaisen liiketoimintasuunnitelman maksuvalmiuslaskelmineen. Liiketoimintasuunnitelmassa käydään läpi myös markkinatilanne, joka onkin syytä selvittää tarkasti, jotta tuotteet eivät jäisi ”käsiin”.

Piparminttu I – jalostus kuivatuotteiksi

Emokasvimaan kustannukset on laskettu hehtaaria kohden. Varsinaisen sadon tuottamiseen tarkoitettun piparminttuviljelmän perustamiseen tarvitaan emokasvimaata noin 0,093 ha eli 9,3 aaria. Piparminttua viljellään kaksi vuotta, joten hehtaarin emokasvimaasta aiheutuneet kustannukset on kerrottu luvulla 0,093 ja saatu tulo on jaettu kahdella. Näin voidaan emokasvimaan perustamiskustannukset lisätä tasapuolisesti varsinaisesta viljelystä aiheutuviin kustannuksiin.

Emokasvien taimet ostetaan taimitalta, hinta on noin 2,5 mk/kpl (esim. mikrolisättyjä taimia, 10–15 cm:n mittaisia). Taimet istutetaan harjuun ja istutusväli on 30–35 cm. Hehtaarille istutetaan emokasvitaimia noin 50 000 kpl ja istutuksessa käytetään perunanistutuskonetta (kupit poistettu, taimet ”pudotetaan” noin 30–35 cm:n välein). Emokasvien nosto tapahtuu syksyllä perunannostokoneella (elevaattori-kone) ja sen jälkeen emokasvit asetetaan laatikkoon ja varastoidaan esim. perunakellariin talven ajaksi. Varastoinnin jälkeen keväällä emokasvit jaetaan pistokkaiksi ja pis-

tokkaat istutetaan kennostoihin ja sen jälkeen niitä kasvatetaan muovihuoneessa kolme – neljä viikkoa. Seuraavaksi pistokkaista kehittyneet taimet istutetaan peltoon, jolloin alkaa varsinaisen sadon tuottamiseen tarkoitettu viljely. Ensimmäinen sato korjataan Pohjois-Suomessa elo – syyskuussa. Piparmintusta voidaan korjata yksi – kaksi satoa kasvukaudessa.

Emokasvituotannossa sekä varsinaisessa viljelyssä tarvitaan kate. Katteena voidaan käyttää esim. pyöröpaalattua olkea, joka murskataan ja levitetään emokasvitaimien sekä sadon tuottamiseen tarkoitettujen taimien päälle istutuksen jälkeen. Tässä työvaiheessa tarvitaan ihmistyövoimana traktorin ajaja sekä kaksi henkilöä siirtämään oljet pois taimien päältä.

Emokasvit säilytetään talven yli kellarissa esim. perunalaatikoissa (koko on 0,50 m × 0,46 m = 0,23 m², hinta 20 mk/kpl ja kesto aika 20 a). Laatikon korkeus on 0,23 m. Emotaimia voidaan varastoida 10 kpl/laatikko ja laatikoita voidaan laittaa esim. 10 kpl päällekkäin säilytyksen aikana (kellarin korkeus 2,5 m). Laatikoita tarvitaan 5000 kpl ja siten säilytystilan tarve kellarissa on 288 m³. Liikkumistila huomioon ottaen tilaa tarvitaan 300 m³. Kellarissa lämpötila on vähän yli nollan paikkeilla, joten lämmityskustannukset ovat melko alhaiset (sähkölämmitys, 150 mk/talvi). Kellarin rakennuskustannukset (ohjekustannus) ovat 1400 mk/m³ 30 m³:iin saakka ja sen jälkeen 550 mk/m³. Näin ollen 300 m³:n kellarin rakennuskustannukset ovat noin 190 000 mk. Kellarin kesto aika on laske lmissa 30 vuotta ja jäännösarvo 40 000 mk.

Emokasvien jakaminen tehdään kasvusta seuraavana keväänä. Yhdestä emotaimesta saadaan 15 istutuskelpoista pistokasta (hävikki on otettu huomioon). Kahdeksassa tunnissa voidaan käsitellä noin 50 emotainta, joista saadaan 750 pistokasta istutettuina muovikennostoihin. Näin ollen 50 000 emotaimen käsittely vie aikaa noin 8000 h.

Pistokkaat istutetaan kennostoihin, joihin menee turvetta 1 dl per kenno. Turpeen

(lannoitettu ja kalkittu) hinta on 320 litran erissä 59 mk (184 mk/m³). Turvetta tarvitaan noin 40 m³, joten turpeen hinnaksi tulee 7360 mk.

Kennostojen koko on 0,40 m × 0,60 m = 0,24 m². Yhteen kennostoon mahtuu 54 istutettua pistokasta, joten kennostoja tarvitaan 13 888 kpl ja niiden hinta on 10 mk/kpl. Kennostojen kesto aika on 8 vuotta ja jäännösarvo 0 mk, joten niiden vuotuiset kustannukset ovat 17 500 mk. Tilan tarve on kasvihuoneessa keväällä neljän viikon ajan noin 3 500 m² (kennostoja ei laiteta päällekkäin).

Kasvihuoneessa rakenteena on liima-puurunkorakenne sekä yksinkertainen muovikatekalvo, eikä siihen ole asennettu automatiikkaa. Kasvihuoneen rakennuskustannukset ovat 450 mk/m² 200 m²:iin saakka ja sen jälkeen 280 mk/m². Näin ollen kasvihuoneen rakennuskustannukset (ohjekustannus) ovat noin 1 000 000 mk. Kasvihuoneen runkorakenteen kesto aika on 25 vuotta ja muovi vaihdetaan tarpeen mukaan. Rungon jäännösarvo on 50 000 mk, muovilla ei ole jäännösarvoa. Kasvihuoneen kustannuksista on laskelmissa otettu huomioon vain kolmasosa, koska näin kallista investointia ei kannata tehdä pelkästään 3–4 viikon käyttöä varten piparmintun viljelyyn.

Sadon tuottamiseen tarkoitettulle pelloille istutetaan piparmintun taimia noin 70 000 kpl/ha. Sato korjataan itsekulkevalle lehtisadon korjuukoneella ja viedään kuivauspaikalle, jossa se leikataan leikkurilla ennen kuivaamista. Kasvimateriaali syötetään leikkurille käsin ja leikkaamisen jälkeen se siirretään kuljettimella kuivuriin. Kuivaus tehdään kylmäilmakuivurilla lisälämpöä käyttäen. Tämän jälkeen kuivattu sato pakataan säkkeihin välivarastointia varten.

Kuivauksessa käytetyn ritiläpohjaisen kylmäilmakuivurin koko on 25 m³ ja sen rakennuskustannukset ovat 1200–1600 mk/m³ 30 m³:iin saakka (ohjekustannus). Ritiläpohjaisen kylmäilmakuivurin (25 m³) rakennuskustannus puhaltimen kanssa on 40 000 mk. Kuivurin kesto aika on laskel-

massa 30 vuotta ja jäännösarvo 7000 mk. Lisälämmöstä aiheutuva kustannus on otettu laskelmassa huomioon.

Erikoiskasvien jalostuksessa tarvitaan huolto- ja erikoistiloja. Näitä ovat mm. lämpimät käsittelytilat kasvien kauppakunnostusta (varastointi, seulonta, rouhinta ja pakkaaminen) varten. Lisäksi tarvitaan myös toimisto ja sosiaalityilat. Lämpimän kasvinviljelyrakennuksen rakennuskustannukset (ohjekustannus) ovat 1800 mk/m² 50 m²:iin saakka ja sen jälkeen 1200 mk/m². Esimerkkilaskelmassa jalostustiloiksi sosiaalityloineen tarvitaan lämmintä tilaa noin 30 m² sekä lämmintä varastointitilaa markkinointikauden ajaksi 30 m². Näin ollen rakennuksen kustannusarvio on 102 000 mk. Rakennuksen kesto aika on 30 vuotta ja jäännösarvo 20 000 mk.

Piparminttu varastoidaan myyntikaudeksi 40 kg:n säkkeihin (paperisäkki alla ja muovisäkki päällä), joihin mahtuu piparminttua noin 6 kg. Varaston lämpötila on yli 6 °C ja suhteellinen kosteus 45–50 %. Muovisäkin hinta on 0,5 mk/kpl ja paperisäkin hinta on 2 mk/kpl (tehdashinta). Säkkejä voidaan käyttää vain vuoden ajan. Myyntikauden aikana piparminttu lajitellaan koneellisesti, jolloin suurimmat varren palat erotetaan pois muusta kasvimateriaalista. Varsimateriaali rouhitaan esim. vasaramyllyllä ja se voidaan käyttää non food -tuotteissa.

Piparmintun markkinakelpoinen sato kuivattuna (varastohävikki 5 % vähennetty) on ensimmäisenä v uotena laskelmassa 1 500 kg/ha. Lehtitavaran osuus on noin 1 200 kg (sisältää myös pieniä varren paloja) ja varsisadon osuus on 300 kg. Lehtisato markkinoidaan kuivattuna, lajiteltuna ja pakattuna. Teeksi tai mausteeksi tarkoitettu lehtisato pakataan 50 g:n pusseihin (sellofaani tai polypropeeni), jolloin 1200 kg:n pakkaamiseen tarvitaan 24 000 kpl pusseja. Pakkaaminen tehdään puoliautomaattisella vaaka-annostelijalla ja työsaavutus pakkaamisessa on 5 pussia/min., joten 24 000 pussin pakkaaminen vie aikaa noin 80 h. Sellofaanipussin hinta on 0,3 mk/kpl ja polypropeenipussin hinta on 0,2

mk/kpl. Etikettien hinta on 0,50 mk/kpl. Kylpylätuotteisiin tai muuhun non food-käyttöön tarkoitettu varsisato pakataan 100 g:n ommeltuihin kuitukangaspusseihin. Yleensä tuote sisältää myös muita yrttejä. Kuitukangaspusseja tarvitaan 300 kg:n pakkaamiseen 3000 kpl ja niiden hinta on 4 mk/kpl. Etiketin hinta on 2 mk kpl. Työsaavutus pakkaamisessa on 4 pussia/min., joten 300 kg:n pakkaaminen vie aikaa noin 12 h. Piparmintun satotaso kuivattuna on laskelmassa toisena vuotena 2 500 kg, jolloin tuotot ja kustannukset tietenkin muuttuvat.

Teeksi tai mausteeksi tarkoitettua piparmintusta maksetaan 80 mk/kg (pakattu polypropeeniin, 50 g) ja kylpylätuotteeksi tarkoitettua varsitavarasta maksetaan 15 mk/kg. Kuljetuskustannukset kauppapaikkaan ihmistyön arvoa lukuun ottamatta on jo vähennetty edellä mainituista kilohinnoista (Taulukot 2–5).

Piparminttu II – jalostus tisleeksi

Emokasvien kasvatusta, varastointi ja jakaminen pistokkaiksi sekä pistokkaiden kasvatusta taimiksi ja taimien istutus tehdään samalla tavalla kuin kuivatuotteiden jalostuksessa (Taulukko 2).

Sadon tuottamiseen tarkoitettulle pelolle istutetaan piparmintun taimia noin 70 000 kpl/ha. Korjuu tehdään lehtisadon korjaamiseen tarkoitettulla itsekulkevalla koneella ja korjattu sato viedään tislaukseen (vesihöyrytislaukseen), joka sijaitsee kasvinviljelyrakennuksessa. Kasvinviljelyrakennuksen koko on 50 m², josta tislainhuoneen koko on 25 m² ja loppuosaa lämpimiä käsittelytiloja sosiaalityötiloineen tisleiden säilyttämistä sekä kauppakunnostusta varten. Lämpimän kasvinviljelyrakennuksen rakennuskustannukset (ohjekustannus) ovat 1800 mk/m² 50 m²:iin saakka ja sen jälkeen 1200 mk/m². Näin ollen rakennuksen kustannusarvio on 90 000 mk. Rakennuksen kes-

toaika on 30 vuotta ja jäännösarvo 15 000 mk.

Piparmintun satotaso on ensimmäisenä vuotena tuoreena 10 000 kg/ha ja tislaukseen tehdään 2000 litran tislaimella. Tislaimen ja höyrykehittimen hinta on laskelmassa 250 000 mk, kestoaika 20 vuotta ja jäännösarvo 40 000 mk. Hehtaarisadon tislaukseen tarvitaan seitsemäntoista eri tislaukseen (noin 590 kg per panos). Tislaukseen kuuluu höyrykehittimessä 10 200 litraa vettä (tislauksaika on 1 h per panos ja veden kulutus 10 litraa minuutissa) ja lauhduttimessa 20 400 litraa (tislauksaika on 1 h per panos ja veden kulutus 20 litraa minuutissa). Laskelmassa on ajateltu, että höyrykehittimessä ja lauhduttimessa tarvittava vesi saadaan yrityksen omasta vesijohtojärjestelmästä eli tällöin käytössä on esim. maataloilla yleisesti oleva painesäiliöjärjestelmä. Tämä koostuu betonirengaskaivosta (syvyys yleensä 8–12 m), jossa on vesiputki pohjauttiteineen. Painesäiliöhuoneessa on kolmisiipinen siipipumppu, 2 kW:n tehoinen sähkömoottori sekä painesäiliö (300 l). Tämän järjestelmän kapasiteetti riittää kattamaan sekä höyrykehittimen että lauhduttimen vedentarpeen erittäin alhaisilla kustannuksilla, koska kiinteitä kustannuksia ei oteta huomioon talousveden saannin ollessa välttämätöntä joka tapauksessa. Jos painesäiliöjärjestelmän kapasiteetti ei riitä esim. hitaasti kaivon tulevan korvausveden takia, voidaan lauhduttimessa käyttää järvi- tai lähdevettä. Höyrykehittimen veden on kuitenkin oltava elintarvikelainsäädännön täyttävien kriteereiden mukaista. Tislauksen muuttuvat kustannukset nousevat, jos vesi joudutaan hankkimaan kunnan tai kaupungin vesijohtoverkosta, koska kustannuksia tulee sekä vesimaksusta että jätevesimaksusta. Vesimaksu on tällä hetkellä esim. Kajaanin kaupungissa 5,10 mk/m³ ja vastaavasti jätevesimaksu on 6,70 mk/m³. Höyrykehittimen tehon tarve 2 000 litran tislauksessa on 300 kW, joten 17 tunnin tislauksen aikana sähkön kulutus on 5 100 kWh. Tässä laskelmassa sähkön hinta on 35,5 p/kWh (Oulun energia, sisältää sekä myyntihinnan että siirto-

Taulukko 2. Emokasvimaan kustannus.

Piparminttu Emokasvimaata (1 ha)			
Tuotot	Määrä [kpl, h, kg]	Hinta [mk/h,mk/ha,mk/ha]	Yht. [mk]
Kasvit (750 000 kpl taimia)			0
LFA-tuki		1007	1007
Ymp. tuki		1727	1727
Pohj. tuki		170	170
Luomutuki		1000	1000
Yht.			3904
Muuttuvat kustannukset			
Taimet (ostetaan taimitarhalta)	50000	2,5	125000
Kalkki, 6000 kg/ha joka 3. vuosi	2000	0,2	400
Lannoitus (komposti)	10000	0,023	230
Esikasvatusmulta m ³	40	184	7360
Kennostot 13 800 kpl (kestoai- ka 8 a)			17500
Säilytyslaatikot 5000 kpl (kestoai- ka 20 a)			5000
Kellarin kust. (energia)			150
Kasvih. kust. 4 viikkoa (energia)			0
Yht.			155640
Konetyö (traktoriyö)			
Kyntö, 2 h/ha, joka 3. vuosi	0,66	17	11
Äestys	1	17	17
Lannoitus (kompostin kuormaus)	2	17	34
Lannoitus (kompostin levitys)	3	17	51
Istutus (perunan istutuskone)	30	17	510
Katteen mursk. ja lev. (olkikate)	10	17	170
Nosto (perunan nostokone)	45	17	765
Kuljetus varastoon talveksi (kellari)	1	17	17
Yht.			1711
Ihmistyö			
Kyntö, 2 h/ha, joka 3. vuosi	0,66	50	33
Äestys	1	50	50
Lannoitus (kompostin kuormaus levitys)	5	50	250
Istutus (4 henkilöä)	120	50	6000
Katteen levitys (3 henkilöä)	30	50	1500
Hoitotyö (kitkentä)	60	50	3000
Taimien nosto ja varast. (3 henk.)	135	50	6750
Taimien jakaminen ja siirto kasvi- huoneeseen	8000	50	400000
Yht.			417583
Muuttuvat kust.yht.			574934
Kiinteät kustannukset			
Konekustannukset			
Traktori	92,66	23	2131
Aura	0,66	86	57
Äes	1	46	46

Taulukko 2. jatkuu

Takakuormain (kompostin kuormaus)	2	38	76	
Monitoimiperävaunu (kompostin levitys)	3	18	54	
Istutuskone	30	4	120	
Pyöröpaalain murskaimella	10	87	870	
Nostokone	45	7	315	
Kippiperävaunu	1	15	15	
Yht.			3684	
Rakennuskustannukset				
Kellari tai vastaava (tarve 300 m ³)			10655	
Kasvihuone (tarve 3 500 m ²)			22313	
Yht.			32968	
Pellon kustannukset				
Pellon korko (ha)	0,04	10 000	400	
Salaojituksen kustannukset (ha)	420	1	420	
Yht.			820	
Kiinteät kust. yht.			37472	37472
Muuttuvat ja kiinteät kustannukset yhteensä				612406
Vähennetään ha-tuet				3904
Muuttuvat ja kiinteät kustannukset yhteensä				608502
Yhden viljelyha:n perustamiseen tarvitaan 0,093 ha:n emokasvimaata				56590
Emokasvimaasta perutetusta viljelmästä saadaan satoa 2 vuotta, kust/a				28295

Taulukko 3. Jalostus kuivatutoteiksi, 1. vuoden tuotanto.

Piparminttu (jalostus kuivatutoteiksi) 1. vuoden tuotanto (1 ha)	Määrä [h, kg, kpl]	Hinta [mk/h, mk/ha, mk/kg,mk/kpl]	Yhteensä [mk]
Tuotot			
Kasvit (kuivattu, pakkaus 50 g, elintarv.)	1200	80	96000
Kasvit (kuivattu, pakkaus 100 g, non-food)	300	15	4500
LFA-tuki		1007	1007
Ymp. tuki		1727	1727
Pohj. tuki		170	170
Luomutuki		1000	1000
Yht.			104404
Muuttuvat kustannukset			
Viljely ja kuivaus			
Taimia 70000 kpl/ha			0
Kalkki, 6000 kg/ha joka 3. vuosi	2000	0,2	400
Lannoitus (komposti)	50000	0,023	1150
Yht.			1550
Konetyö (traktoriyö)			
Kyntö, 2 h/ha, joka 3. vuosi	0,66	17	11
Äestys	1	17	17
Istutus (perunan istutuskone)	30	17	510
Lannoitus (kompostin kuormaus)	5	17	85
Lannoitus (kompostin levitys)	8	17	136
Katteen mursk ja lev. (olkikate)	10	17	170
Kuljetus leikkuriin sekä kuivaamoon	2	17	34
Yht.			963
Korjuukone, lehtisadon korjuu (poltto- ja voiteluaine sekä huoltokulut)			
	15	17	255
Kuivauskust., energia (kylmäilmakuivuri)			
	1500	2,5	3750
Ihmistyö			
Kyntö, 2 h/ha, joka 3. vuosi	0,66	50	33
Äestys (h)	1	50	50
Lannoitus (kompostin kuormaus ja levitys)	13	50	650
Istutus (4 henkilöä)	120	50	6000
Katteen levitys (3 henkilöä)	30	50	1500
Hoitotyö (kitkentä)	60	50	3000
Lehtisadon korjuu	15	50	750
Kuljetus leikkuriin sekä kuivaamoon	2	50	100
Syöttö leikkuriin sekä leikkaaminen	14	50	700
Kuivaus (täyttö, valvonta, tyhjennys ja kuljetus varastoon)	12	50	600
Yht.			13383
Liikepääomaa (25 %)	0,04	4975	199
Muuttuvat kustannukset			
Viljely ja kuivaus yhteensä			
			20100
			20100

Taulukko 3. jatkuu

Muuttuvat kustannukset				
Jalostus				
Varastointikustannus:				
Paperisäkki (alla)	250	2	500	
Muovisäkki (päällä)	250	0,5	125	
Pakkaukset + etiketit (elintarv.)	24000	0,7	16800	
Pakkaukset + etiketit (non-food)	3000	6	18000	
Kasvinviljelyhuoneen ja varaston energia			2000	
Yht.			37425	
Ihmistyö				
Lajittelu	20	50	1000	
Varsien rouhinta	4	50	200	
Pakkaaminen	92	50	4600	
Kuljetus kauppapaikkaan	10	50	500	
Yht.			6300	
Liikepäätömaa (25 %)	0,04	10881	435	
Muuttuvat kustannukset, jalostus, yhteensä			44160	44160
Muuttuvat kustannukset, viljely, kuivaus ja jalostus yht.				
				64260
Kiinteät kustannukset				
Konekustannukset				
Traktori	56,66	23	1319	
Aura, kyntö joka 3. vuosi	0,66	86	57	
Äes	1	46	46	
Takakuormain (kompostin kuormaus)	5	38	190	
Monitoimiperävaunu (kompostin levitys)	8	18	144	
Istutuskone	30	4	120	
Pyöröpaalain murskaimella	10	87	870	
Korjuukone (lehtisadon korjuu)	15	112	1686	
Kippiperävaunu	2	15	30	
Leikkuri	14	61	854	
Kuljetin	14	15	210	
Lajittelija	20	49	980	
Vasaramylly (varsien rouhinta)	4	17	368	
Puoliautomaattinen vaaka-annostelija	92	4	368	
Yht.			7242	
Rakennuskustannukset				
Kylmäilmakuivuri, sis. puhaltimen (25 m ³)			478	
Kasvinviljelyrakennus + varasto (60 m ²)			6562	
Yht.			7040	
Pellon kustannukset				
Pellon korko (ha)	0,04	10 000	400	
Salaojituksen kustannukset (ha)	420	1	420	
Yht.			820	
Kiinteät kustannukset muuttuvat ja kiinteät kustannukset yhteensä			15102	15102
				79362

Taulukko 3. jatkuu

Tuotot 1. vuosi		104404
Vähennetään:		
Perustamiskustannus viljelyn, kuivauksen ja jalostuksen muuttuvat ja kiinteät kustannukset		28295
Nettovoitto		79362
		-3253
	Yhteensä	Mk/kg
Piparmintun tuotantokustannus/ha 1. vuotena (kuivatut tuotteet)	107657	74,1
Kustannus, jos pinta-alueet vähennetään	103753	69,2
Nettotappiota syntyy ensimmäisenä viljelyvuotena 3253 mk. Jotta nettotappiota ei syntyisi, pitäisi esim. elintarvikkeeksi tarkoitettun piparmintun myyntihinta olla 82 mk/kg ja non-food käyttöön tarkoitun piparmintun myyntihinta olla 18 mk/kg.		

Taulukko 4. Jalostus kuivatuotteiksi, 2. vuoden tuotanto.

Piparminttu (jalostus kuivatuotteiksi) 2. vuoden tuotanto (1 ha)	Määrä [h, kg, kpl]	Hinta [mk/h, mk/ha, mk/kg,mk/kpl]	Yhteensä [mk]
Tuotot			
Kasvit (kuivattu, pakkaus 50 g, elintarv.)	2000	80	160000
Kasvit (kuivattu, pakkaus 100 g, non-food)	500	15	7500
LFA-tuki		1007	1007
Ymp. tuki		1727	1727
Pohj. tuki		170	170
Luomutuki		1000	1000
Yht.			171404
171404			171404
Muuttuvat kustannukset			
Viljely ja kuivaus			
Kalkki, 6000 kg/ha joka 3. vuosi	2000	0,2	400
Yht.			400
Konetyö (traktoriyö)			
Kyntö, 2 h/ha, joka 3. vuosi	0,66	17	11
Katteen mursk ja lev. (olkikate)	10	17	170
Kuljetus leikkuriin sekä kuivaamoon	3	17	51
Yht.			232
Korjuukone, lehtisadon korjuu (poltto- ja voiteluaine sekä huoltokulut)	22	17	374

Taulukko 4. jatkuu

Kuivauskust., energia (kylmäilmakuivuri)	2500	2,5	6250	
Ihmistyö				
Kyntö, 2 h/ha, joka 3. vuosi	0,66	50	33	
Katteen levitys (3 henkilöä)	30	50	1500	
Hoitotyö (kitkenta)	100	50	5000	
Lehtisadon korjuu	22	50	1100	
Kuljetus leikkuriin sekä kuivaamoon	3	50	150	
Syöttö leikkuriin sekä leikkaaminen	22	50	1100	
Kuivaus (täyttö, valvonta, tyhjennys ja kuljetus varastoon)	20	50	1000	
Yht.			9883	
Liikepääoma (25 %)	0,04	4285	171	
Muuttuvat kustannukset				
Viljely ja kuivaus yhteensä			17311	17311
Muuttuvat kustannukset				
Jalostus				
Varastointikustannus:				
Paperisäkki (alla)	416	2	832	
Muovisäkki (päällä)	416	0,5	208	
Pakkaukset + etiketit (elintarv.)	40000	0,7	28000	
Pakkaukset + etiketit (non-food)	5000	6	30000	
Kasvinviljelyhuoneen ja varaston energia			2000	
Yht.			61040	
Ihmistyö				
Lajittelu	35	50	1750	
Varsien rouhinta	7	50	350	
Pakkaaminen	154	50	7700	
Kuljetus kauppapaikkaan	17	50	850	
Yht.			10650	
Liikepääoma (25 %)	0,04	17923	717	
Muuttuvat kustannukset, jalostus, yhteensä			72407	72407
Muuttuvat kustannukset, viljely, kuivaus ja jalostus yht.				89718
Kiinteät kustannukset				
Konekustannukset				
Traktori	13,66	23	318	
Aura, kyntö joka 3. vuosi	0,66	86	57	
Pyöröpaalain murskaimella	10	87	870	
Korjuukone (lehtisadon korjuu)	15	112	1686	
Kippiperävaunu	3	15	45	
Leikkuri	22	61	1342	
Kuljetin	22	15	330	
Lajittelija	35	49	1715	
Vasaramylly (varsien rouhinta)	7	17	616	
Puoliautomaattinen vaaka-annostelija	154	4	616	
Yht.			7595	
Rakennuskustannukset				
Kylmäilmakuivuri, sis. puhaltimen (25 m ³)			478	
Kasvinviljelyrakennus + varasto (60 m ²)			6562	
Yht.			7040	

Taulukko 4. jatkuu

Pellon kustannukset				
Pellon korko (ha)	0,04	10 000	400	
Salaajituksen kustannukset (ha)	420	1	420	
Yht.			820	
Kiinteät kustannukset yhteensä			15455	15455
Muuttuvat ja kiinteät kustannukset yhteensä				105173
Tuotot 2. vuosi				171404
Vähennetään:				
Perustamiskustannus				28295
Viljelyn, kuivauksen ja jalostuksen muuttuvat ja kiinteät kustannukset				105173
Nettovoitto				37936
	Yhteensä		Mk/kg	
Piparmintun tuotantokustannus 2. vuotena (kuivatut tuotteet)	133468			
Kustannus, jos pinta-alatuet vähennetään	129564	51,8		
Nettovoittoa syntyy toisena vuotena 37936mk. Jos tuotanto sovitetaan tarkasti kustannuksia vastaavaksi voitaisiin tuotteet hinnoitella esim. Siten, että elintarvikkeeksi tarkoitetun piparmintun hinta olisi 61,5 mk/kg ja non-food käyttöön tarkoitetun piparmintun hinta olisi 13,5 mk/kg.				

Taulukko 5. Jalostus kivatuoiteiksi, koneiden ja rakennusten investointikustannukset.

Piparminttu	
Koneiden ja rakennusten investointikustannukset (emokasvien tuotanto sekä 1 ja 2. vuoden viljely ja jalostus kivatuoiteiksi)	
Traktori 51-60 kW	
hankintahinta (HH)	160000
veroton hankintahinta (vHH)	131100
jäännösarvo (JA)	50000
korkokanta [%]	0,04
kestoaika [a]	10
Annuiteetti	0,12329
jäännösarvon diskonttaus (Jad)	33778
(vHH-JAd)*ANNUI [mk/a]	11999
vakuutus ja säilytys. 1,5%	1966
kust. yht. [mk/a]	13965
käyttöaika [h/a]	600
kustannukset [mk/h]	23
traktorin käyttökustannus [mk/h] (polttaine, voiteluaine ja kunnossapito)	
51-60 kW, 600 h/a	

Taulukko 5. jatkuu

Kyntöaura	
hankintahinta (HH)	25 620
veroton hankintahinta (vHH)	21 000
jäännösarvo (JA)	3500
korkokanta [%]	0,04
kesto aika [a]	18
Annuiteetti	0,07889
jäännösarvon diskonttaus (Jad)	1728
(vHH-JAd)*ANNUI [mk/a]	1520
vakuutus, säilytys ja huolto 1%	210
kust. yht. [mk/a]	1730
käyttöaika [h/a]	20
kustannukset [mk/h]	86
Joustopiikkiäes	
hankintahinta (HH)	14 030
veroton hankintahinta (vHH)	11 500
jäännösarvo (JA)	2500
korkokanta [%]	0,04
kesto aika [a]	18
Annuiteetti	0,07899
jäännösarvon diskonttaus (Jad)	1234
(vHH-JAd)*ANNUI [mk/a]	811
vakuutus, säilytys ja huolto 1%	115
kust. yht. [mk/a]	926
käyttöaika [h/a]	20
kustannukset [mk/h]	46
Takakuormain (kompostin kuormaaminen monitoimiperävaunuun)	
hankintahinta (HH)	14164
veroton hankintahinta (vHH)	12000
jäännösarvo (JA)	2000
korkokanta [%]	0,04
kesto aika [a]	25
Annuiteetti	0,06401
jäännösarvon diskonttaus (Jad)	750
(vHH-JAd)*ANNUI [mk/a]	720
vakuutus, säilytys ja huolto 1%	1200
kust. yht. [mk/a]	1920
käyttöaika [h/a]	50
kustannukset [mk/h]	38
Monitoimiperävaunu purkaimella, käytetty	
hankintahinta (HH)	12 200
veroton hankintahinta (vHH)	10 000
jäännösarvo (JA)	1500
korkokanta [%]	0,04
kesto aika [a]	15
Annuiteetti	0,08991
jäännösarvon diskonttaus (Jad)	833
(vHH-JAd)*ANNUI [mk/a]	824
vakuutus, säilytys ja huolto 0,5%	100
kust. yht. [mk/a]	924
käyttöaika [h/a]	50
kustannukset [mk/h]	18

Taulukko 5. jatkuu

Kippiperävaunu	
hankintahinta (HH)	15 300
veroton hankintahinta (vHH)	13 000
jäännösarvo (JA)	3000
korkokanta [%]	0,04
kesto aika [a]	30
Annuiteetti	0,05783
jäännösarvon diskonttaus (Jad)	925
(vHH-JAd)*ANNUI [mk/a]	698
vakuutus, säilytys ja huolto 0,5%	65,00
kust. yht. [mk/a]	763
käyttöaika [h/a]	50
kustannukset [mk/h]	15
Pyöröpaalain murskaimella	
hankintahinta (HH)	122 000
veroton hankintahinta (vHH)	100 000
jäännösarvo (JA)	15000
korkokanta [%]	0,04
kesto aika [a]	20
Annuiteetti	0,07358
jäännösarvon diskonttaus (Jad)	6846
(vHH-JAd)*ANNUI [mk/a]	8242
vakuutus, säilytys ja huolto 0,5%	500
kust. yht. [mk/a]	8742
käyttöaika [h/a]	100
kustannukset yht. [mk/a]	87
Istutuskone (perunan istutuskone, elevaattorikone)	
hankintahinta (HH)	4 700
veroton hankintahinta (vHH)	4 000
jäännösarvo (JA)	700
korkokanta [%]	0,04
kesto aika [a]	25
Annuiteetti	0,06401
jäännösarvon diskonttaus (Jad)	263
(vHH-JAd)*ANNUI [mk/a]	239
vakuutus, säilytys ja huolto 0,5%	20
kust. yht. [mk/a]	259
käyttöaika [h/a]	60
kustannukset [mk/h]	4
Nostokone (perunan nostokone)	
hankintahinta (HH)	12 200
veroton hankintahinta (vHH)	10 000
jäännösarvo (JA)	1500
korkokanta [%]	0,04
kesto aika [a]	25
Annuiteetti	0,06401
jäännösarvon diskonttaus (Jad)	563
(vHH-JAd)*ANNUI [mk/a]	604
vakuutus, säilytys ja huolto 0,5%	100
kust. yht. [mk/a]	704
käyttöaika [h/a]	100
kustannukset [mk/h]	7

Taulukko 5. jatkuu

Korjuukone (lehtisato)	
hankintahinta (HH)	122000
veroton hankintahinta (vHH)	100 000
jäännösarvo (JA)	15000
korkokanta [%]	0,04
kesto aika [a]	15
Annuiteetti	0,08994
Jäännösarvon diskonttaus (Jad)	8329
(vHH-JAd)*ANNUI [mk/a]	8242
vakuutus ja säilytys 3 %	3000,00
kust. yht. [mk/a]	11242
käyttöaika [h/a]	100
kustannukset [mk/h]	112
korjuukoneen käyttökustannus [mk/h]	17
(polttoaine, voiteluaine ja kunnossapito)	
Leikkuri, käytetty	
hankintahinta (HH)	48800
veroton hankintahinta (vHH)	40000
jäännösarvo (JA)	7000
korkokanta [%]	0,04
kesto aika [a]	15
Annuiteetti	0,08994
jäännösarvon diskonttaus (Jad)	3887
(vHH-JAd)*ANNUI [mk/a]	3248
vakuutus, säilytys ja huolto 1 %	400
kust. yht. [mk/a]	3648
käyttöaika [h/a]	60
kustannukset [mk/h]	61
kapasiteetti 500 - 800 kg/h tuoretta tavaraa	
Kuljetin, käytetty	
hankintahinta (HH)	12200
veroton hankintahinta (vHH)	10000
jäännösarvo (JA)	2000
korkokanta [%]	0,04
kesto aika [a]	15
Annuiteetti	0,08994
jäännösarvon diskonttaus (Jad)	1111
(vHH-JAd)*ANNUI [mk/a]	800
vakuutus, säilytys ja huolto 1 %	100
kust. yht. [mk/a]	900
käyttöaika [h/a]	60
kustannukset [mk/h]	15
Lajittelija	
hankintahinta (HH)	40000
veroton hankintahinta (vHH)	32800
jäännösarvo (JA)	7000
korkokanta [%]	0,04
kesto aika [a]	15
Annuiteetti	0,08994
jäännösarvon diskonttaus (Jad)	3887
(vHH-JAd)*ANNUI [mk/a]	2600
vakuutus, säilytys ja huolto 1 %	328
kust. yht. [mk/a]	2928
käyttöaika [h/a]	60
kustannukset [mk/h]	49

Taulukko 5. jatkuu

Varasmylly (varren rouhiminen)	
hankintahinta (HH)	11 803
veroton hankintahinta (vHH)	10 000
jäännösarvo (JA)	1500
korkokanta [%]	0,04
kesto aika [a]	20
Annuiteetti	0,06401
jäännösarvon diskonttaus (Jad)	685
(vHH-JAd)*ANNUI [mk/a]	596
vakuutus, säilytys ja huolto 0,5%	100
kust. yht. [mk/a]	696
käyttöaika [h/a]	40
kustannukset [mk/h]	17
Yrttien puoliautomaattinen vaaka-annostelija	
hankintahinta (HH)	12 200
veroton hankintahinta (vHH)	10 000
jäännösarvo (JA)	1000
korkokanta [%]	0,04
kesto aika [a]	20
Annuiteetti	0,07358
Jäännösarvon diskonttaus (Jad)	456
(vHH-JAd)*ANNUI [mk/a]	702
vakuutus, säilytys ja huolto 0,4%	40
kust. yht. [mk/a]	742
käyttöaika [h/a]	190
kustannukset [mk/h]	4
koneen kapasiteetti 5 pussia/min., pakkauksen koko 50 g	
Koneen kapasiteetti 4 pussia/min., pakkauksen koko 100 g	
Perunakellari (300 m ³)	
rakennuskustannus	231 800
veroton rakennuskustannus	190000
jäännösarvo (JA)	40000
korkokanta [%]	0,04
kesto aika [a]	30
Annuiteetti	0,05783
jäännösarvon diskonttaus (Jad)	12333
(vHH-JAd)*ANNUI [mk/a]	10275
vakuutus ja huolto 0,002%	380
kust. yht. [mk/a]	10655
Kasvihuone (3500 m ²)	
rakennuskustannus	1 220 000
veroton rakennuskustannus	1000000
jäännösarvo, liimapuurunko (JA)	50000
korkokanta [%]	0,04
kesto aika [a]	30
Annuiteetti	0,05783
jäännösarvon diskonttaus (Jad)	15416
(vHH-JAd)*ANNUI [mk/a]	56939
vakuutus ja huolto mm. muovin uusiminen 1 %	10000
kust. yht. [mk/a]	66939
koska käyttö piparmintun viljelyssä on vain 4 viikkoa, otetaan vuotuisissa kustannuksissa huomioon kolmasosa	22313

Taulukko 5. jatkuu

Kuivuri (ritiläpohjainen, 25 m ³)	
Kuivurilla voidaan käsitellä 5 ha:n kasviviljelysato (piparm. lisäksi esim. viljaa)	
rakennuskustannus, sis. puhaltimen	48 800
veroton rakennuskustannus	40000
jäännösarvo	7000
korkokanta [%]	0,04
kesto aika [a]	30
Annuiteetti	0,05783
jäännösarvon diskonttaus (Jad)	2158
(vHH-JAd)*ANNUI [mk/a]	2188
vakuutus ja huolto 0,5 %	200
kust. yht. [mk/a]	2388
kust. [mk/ha]	478
Kasvinviljelyrakennus + varasto (60 m ²)	
rakennuskustannus	124 000
veroton rakennuskustannus	102000
jäännösarvo	20000
korkokanta [%]	0,04
kesto aika [a]	30
Annuiteetti	0,05783
jäännösarvon diskonttaus (Jad)	6166
(vHH-JAd)*ANNUI [mk/a]	5542
vakuutus ja huolto 1 %	1020
kust. yht. [mk/a]	6562

hinnan), joten sähkön kulutuksesta aiheutuvat kustannukset ovat 1810 mk. Toisena vuotena piparmintun satotaso laskelmassa on 20 000 kg, jolloin tuotot ja kustannukset tietenkin muuttuvat.

Hehtaarin alalta saadaan höyrytislauksessa piparminttuöljyä ensimmäisenä viljelyvuotena 25 kg (0,25 % tuorepainosta, hävikki on huomioitu) ja se varastoidaan markkinakauden ajaksi kasvinviljelyhuoneen varastoon litran laboratoriopulloihin (hinta 5 mk/kpl). Pullot täytetään lasemalla öljy tislaimen öljynerotussuppilon hanasta. Myyntipulloihin öljy pakataan labo-

ratoriopumpulla (hinta 2 000 mk, pulloko-ko 5–30 g). Tässä laskelmassa pulloko-ko on 10 g, joten pulloja tarvitaan 25 kg:n öljyn pakkaamiseen 2500 kpl. Pullon ja etiketin hinta on yhteensä 1,5 mk/kpl. Toisena viljelyvuotena saadaan piparminttuöljyä 40 kg/ha (tuoresato 20 000 kg/ha, saanto 0,20 %, hävikki on huomioitu). Luonnonmukaisesti tuotetun piparminttuöljyn myyntihinta laskelmassa on 2600 mk/kg (10 g:n pullon hinta on 26 mk), josta on jo vähennetty kuljetuskustannukset kauppapaikkaan ihmistyön arvoa lukuun ottamatta (Taulukot 6–8).

Taulukko 6. Jalostus tisleeksi, 1. vuoden tuotanto.

Piparminttu (jalostus tisleeksi) 1. vuoden tuotanto (1 ha)	Määrä [h, kg, kpl]	Hinta [mk/h, mk/ha, mk/kg,mk/kpl]	Yhteensä [mk]	
Tuotot				
Piparminttuöljy (tisle, ei fraktioitu), sato 25 kg/ha, myynti 10 g:n pullossa	25	2600	65000	
LFA-tuki		1007	1007	
Ymp. tuki		1727	1727	
Pohj. tuki		170	170	
Luomutuki		1000	1000	
Yht.			68904	68904
Muuttuvat kustannukset				
Viljely				
Taimia 70000 kpl/ha			0	
Kalkki, 6000 kg/ha joka 3. vuosi	2000	0,2	400	
Lannoitus (komposti)	50000	0,023	1150	
Yht.			1550	
Konetyö (traktoriyö)				
Kyntö, 2 h/ha, joka 3. vuosi	0,66	17	11	
Äestys	1	17	17	
Istutus (perunan istuskone)	30	17	510	
Lannoitus (kompostin kuormaus)	5	17	85	
Lannoitus (kompostin levitys)	8	17	136	
Katteen mursk. ja lev. (olkikate)	10	17	170	
Kuljetus tislaamoon	1	17	17	
Yht.			946	
Korjuukone, lehtisadon korjuu (poltto- ja voiteluaine sekä kunnossapito)				
	15	17	255	
Ihmistyö				
Kyntö, 2 h/ha, joka 3. vuosi	0,66	50	33	
Äestys (h)	1	50	50	
Lannoitus (kompostin kuormaus ja levitys)	13	50	650	
Istutus (4 henkilöä)	120	50	6000	
Katteen levitys (3 henkilöä)	30	50	1500	
Hoitotyö (kitkentä)	60	50	3000	
Lehtisadon korjuu	15	50	750	
Kuljetus tislaamoon	2	50	100	
Yht.			12083	
Liikepääoma (25 %)	0,04	3709	148	
Viljelyn muuttuvat kust. yht.			14983	14983
Muuttuvat kustannukset				
Jalostus				
Tislaus 17 h, 17 eri panosta				
Tislaimen				
energian kulutus (sähkö 300 kw/h)	5100 (kWh)	0,355	1810	
veden kulutus (höyrynkäyttö 10 l/min.)	10,2 (m3)	2	20	
veden kulutus (lauhdutin 20 l/min.)	20,4 (m3)	2	41	
Laboratoriopullot	25	5	125	
Myyntipullot + etiketit	2500	1,5	3750	
Kasvinviljelyhuoneen ja varaston energia			2000	
Yht.			7746	

Taulukko 6. jatkuu

Ihmistyö				
Tislaus (täyttö, valvonta ja kasvijätt. poisto)	20	50	1000	
Öljyn pakkaaminen varastointia varten	2	50	100	
Öljyn pakkaaminen myyntipulloihin + etiketointi (kauppakunnostus)	15	50	750	
Kuljetus kauppapaikkaan	2	50	100	
Yht.			1950	
Liikepääoma (25 %)	0,04	2424	97	
Jalostuksen muuttuvat kustannukset yhteensä			9793	9793
Muuttuvat kustannukset, viljely ja jalostus yht.				24776
Kiinteät kustannukset				
Konekustannukset				
Traktori	55,66	23	1295	
Aura, kyntö joka 3. vuosi	0,66	86	57	
Äes	1	46	46	
Takakuormain (kompostin kuormaus)	5	38	190	
Monitoimiperävaunu (kompostin levitys)	8	18	144	
Istutuskone	30	4	120	
Pyöröpaalain murskaimella	10	87	870	
Korjuukone (lehtisadon korjuu)	15	112	1 680	
Kippiperävaunu	2	15	30	
Tislain + höyryrnehitin	17	98	1666	
Laboratoriapumppu	15	0,91	14	
Yht.			6112	
Rakennuskustannukset				
Kasvinviljelyrakennus (tislaamotila, pakkaamo ja varasto, 50 m2)			1167	
Pellon kustannukset				
Pellon korko (ha)	0,04	10 000	400	
Salaojituksen kustannukset (ha)	420	1	420	
Yht.			820	
Kiinteät kustannukset yhteensä			8099	8099
Muuttuvat ja kiinteät kustannukset yhteensä				32874
Tuotot 1. vuosi				68904
Vähennetään:				
Perustamiskustannus				28295
Viljelyn ja jalostuksen muuttuvat ja kiinteät kustannukset				32874
Nettovoitto				7735
	Yhteensä		Mk/kg	
Piparmintun tuotantokustannus/ha				
1. vuotena (tisle)	61169		2447	
Kustannus. ios pinta-alatuet vähennetään	57265		2291	

Nettovoittoa syntyy 1. vuotena 7735. Jos tuotanto sovitetaan tarkasti kustannuksia vastaavaksi, voidaan tisle hinnoitella siten, että se maksaa 2291 mk kilo (10 g:n pullo maksaa 22,91)

Taulukko 7. Jalostus tisleeksi, 2. vuoden tuotanto.

Piparminttu (jalostus tisleeksi) 2. vuoden tuotanto (1 ha)	Määrä [h, kg, kpl]	Hinta [mk/h, mk/ha, mk/kg,mk/kpl]	Yhteensä [mk]	
Tuotot				
Piparminttuöljy (tisle, ei fraktioitu), sato 40 kg/ha, myynti 10 g:n pullossa	40	2600	104000	
LFA-tuki		1007	1007	
Ymp. tuki		1727	1727	
Pohj. tuki		170	170	
Luomutuki		1000	1000	
Yht.			107904	107904
Muuttuvat kustannukset				
Viljely				
Kalkki, 6000 kg/ha joka 3. vuosi	2000	0,2	400	
Yht.			400	
Konetyö (traktoriyö)				
Kyntö, 2 h/ha, joka 3. vuosi	0,66	17	11	
Katteen mursk. ja lev. (olkikate)	10	17	170	
Kuljetus tislaamoon	2	17	34	
Yht.			215	
Korjuukone , lehtisadon korjuu (poltto- ja voiteluaine sekä huoltokulut)				
	30	17	510	
Ihmistyö				
Kyntö, 2 h/ha, joka 3. vuosi	0,66	50	33	
Katteen levitys (3 henkilöä)	30	50	1500	
Hoitotyö (kitkentä)	100	50	5000	
Lehtisadon korjuu	25	50	1250	
Kuljetus tislaamoon	3	50	150	
Yht.			7933	
Liikepääoma (25 %)	0,04	2265	91	
Viljelyn muuttuvat kustannukset			9149	9149
Muuttuvat kustannukset				
Jalostus				
Tislaus 34 h, 34 eri panosta				
Tislaimen				
energian kulutus (sähkö 300 kw/h)	10200 (kWh)	0,355	3621	
veden kulutus (höyrynehitin 10 l/min.)	20,4 (m3)	2	41	
veden kulutus (lauhdutin 20 l/min.)	40,8 (m3)	2	82	
Laboratoripullot	40	5	200	
Myyntipullot + etiketit	4000	1,5	6000	
Kasvinviljelyhuoneen ja varaston energia			2000	
Yht.			11944	
Ihmistyö				
Tislaus (täyttö, valvonta ja kasvijätt. poisto)	35	50	1750	
Öljyn pakkaaminen varastointia varten	3	50	150	
Öljyn pakkaaminen myyntipulloihin + etiketointi (kauppakunnostus)	40	50	2000	
Kuljetus kauppapaikkaan	3	50	150	
Yht.			4050	
Liikepääoma (25 %)	0,04	3999	160	

Taulukko 7. jatkuu

Muuttuvat kustannukset, jalostus, yhteensä			16154	16154
Muuttuvat kustannukset, viljely ja jalostus yht.				25303
Kiinteät kustannukset				
Konekustannukset				
Traktori	12,66	23	295	
Aura, kyntö joka 3. vuosi	0,66	86	57	
Pyöröpaalain murskaimella	10	87	870	
Korjuukone (lehtisadon korjuu)	25	112	2811	
Kippiperävaunu	3	15	45	
Tislain + höyrykehitin	34	98	3332	
Laboratoriopumppu	40	0,91	36	
Yht.			7445	
Rakennuskustannukset				
Kasvinviljelyrakennus (tislaamotila, pakkaamo ja varasto, 50 m2)			1167	
Pellon kustannukset				
Pellon korko (ha)	0,04	10 000	400	
Salaojituksen kustannukset (ha)	420	1	420	
Yht.			820	
Kiinteät kustannukset yhteensä			9432	9432
Muuttuvat ja kiinteät kustannukset yhteensä				34735
Tuotot 2. vuosi				107904
Vähennetään:				
Perustamiskustannus				28295
Viljelyn ja jalostuksen muuttuvat ja kiinteät kustannukset				34735
Nettovoitto				44874
	Yhteensä		Mk/kg	
Piparmintun tuotantokustannus 2. vuotena (tisle)	63030		1576	
Kustannus, jos pinta-alatuet vähennetään	59126		1478	

Nettovoittoa syntyy 2. vuotena 44874 mk. Jos tuotanto sovitetaan tarkasti kustannuksia vastaavaksi voidaan tisle hinnoitella siten, että se maksaa 1478 mk kilo (10 g:n pullo Maksaa 14,78 mk).

Taulukko 8. Jalostus tisleeksi, koneiden ja rakennusten investointikustannukset.

Piparminttu	
Koneiden ja rakennusten investointikustannukset (emokasvien tuotanto sekä 1.ja 2. vuoden viljely ja jalostus tisleeksi)	
<hr/>	
Traktori 51-60 kW	
hankintahinta (HH)	160000
veroton hankintahinta (vHH)	131100
jäännösarvo (JA)	50000
korkokanta [%]	0,04
kesto aika [a]	10
Annuiteetti	0,12329
jäännösarvon diskonttaus (Jad)	33778
(vHH-JAd)*ANNUI [mk/a]	11999
vakuutus ja säilytys. 1,5%	1966
kust. yht. [mk/a]	13965
käyttöaika [h/a]	600
kustannukset [mk/h]	23
traktorin käyttökustannus [mk/h] (polttaine, voiteluaine ja kunnossapito)	
51-60 kW, 600 h/a	17
Kyntöaura	
hankintahinta (HH)	25 620
veroton hankintahinta (vHH)	21 000
jäännösarvo (JA)	3500
korkokanta [%]	0,04
kesto aika [a]	18
Annuiteetti	0,07889
jäännösarvon diskonttaus (Jad)	1728
(vHH-JAd)*ANNUI [mk/a]	1520
vakuutus, säilytys ja huolto 1%	210
kust. yht. [mk/a]	1730
käyttöaika [h/a]	20
kustannukset [mk/h]	86
Joustopiikkiäes	
hankintahinta (HH)	14 030
veroton hankintahinta (vHH)	11 500
jäännösarvo (JA)	2500
korkokanta [%]	0,04
kesto aika [a]	18
Annuiteetti	0,07899
jäännösarvon diskonttaus (Jad)	1234
(vHH-JAd)*ANNUI [mk/a]	811
vakuutus, säilytys ja huolto 1%	115
kust. yht. [mk/a]	926
käyttöaika [h/a]	20
kustannukset [mk/h]	46
Takakuormain (kompostin kuormaaminen monitoimiperävaunuun)	
hankintahinta (HH)	14164

Taulukko 8. jatkuu

veroton hankintahinta (vHH)	12000
jäännösarvo (JA)	2000
korkokanta [%]	0,04
kesto aika [a]	25
Annuiteetti	0,06401
jäännösarvon diskonttaus (Jad)	750
(vHH-JAd)*ANNUI [mk/a]	720
vakuutus, säilytys ja huolto 1%	1200
kust. yht. [mk/a]	1920
käyttöaika [h/a]	50
kustannukset [mk/h]	38
Monitoimiperävaunu purkaimella, käytetty	
hankintahinta (HH)	12 200
veroton hankintahinta (vHH)	10 000
jäännösarvo (JA)	1500
korkokanta [%]	0,04
kesto aika [a]	15
Annuiteetti	0,08991
jäännösarvon diskonttaus (Jad)	833
(vHH-JAd)*ANNUI [mk/a]	824
vakuutus, säilytys ja huolto 0,5%	100
kust. yht. [mk/a]	924
käyttöaika [h/a]	50
kustannukset [mk/h]	18
Kippiperävaunu	
hankintahinta (HH)	15 300
veroton hankintahinta (vHH)	13 000
jäännösarvo (JA)	3000
korkokanta [%]	0,04
kesto aika [a]	30
Annuiteetti	0,05783
jäännösarvon diskonttaus (Jad)	925
(vHH-JAd)*ANNUI [mk/a]	698
vakuutus, säilytys ja huolto 0,5%	65,00
kust. yht. [mk/a]	763
käyttöaika [h/a]	50
kustannukset [mk/h]	15
Pyöröpaalain murskaimella	
hankintahinta (HH)	122 000
veroton hankintahinta (vHH)	100 000
jäännösarvo (JA)	15000
korkokanta [%]	0,04
kesto aika [a]	20
Annuiteetti	0,07358
jäännösarvon diskonttaus (Jad)	6846
(vHH-JAd)*ANNUI [mk/a]	8242
vakuutus, säilytys ja huolto 0,5%	500
kust. yht. [mk/a]	8742
käyttöaika [h/a]	100
kustannukset [mk/h]	87

Taulukko 8. jatkuu

Istutuskone (perunan istutuskone, elevaattorikone)	
veroton hankintahinta (vHH)	4 000
jäännösarvo (JA)	700
korkokanta [%]	0,04
kestoaika [a]	25
Annuiteetti	0,06401
jäännösarvon diskonttaus (Jad)	263
(vHH-JAd)*ANNUI [mk/a]	239
vakuutus, säilytys ja huolto 0,5%	20
kust. yht. [mk/a]	259
käyttöaika [h/a]	60
kustannukset [mk/h]	4
Nostokone (perunan nostokone, elevaattorikone)	
hankintahinta (HH)	12 200
veroton hankintahinta (vHH)	10 000
jäännösarvo (JA)	1500
korkokanta [%]	0,04
kestoaika [a]	25
Annuiteetti	0,06401
jäännösarvon diskonttaus (Jad)	563
(vHH-JAd)*ANNUI [mk/a]	604
vakuutus, säilytys ja huolto 0,5%	100
kust. yht. [mk/a]	704
käyttöaika [h/a]	100
kustannukset [mk/h]	7
Korjuukone (lehtisato)	
hankintahinta (HH)	122 000
veroton hankintahinta (vHH)	100 000
jäännösarvo (JA)	15000
korkokanta [%]	0,04
kestoaika [a]	15
Annuiteetti	0,08994
jäännösarvon diskonttaus (Jad)	8329
(vHH-JAd)*ANNUI [mk/a]	8242
vakuutus ja säilytys 3%	3000,00
kust. yht. [mk/a]	11242
käyttöaika [h/a]	100
kustannukset [mk/h]	112
korjuukoneen käyttökustannus [mk/h] (polttoaine, voiteluaine ja kunnossapito)	17
Tislain (2000 l) + höyrynkehitin (300 kW), kiinteä (kasvin- viljelyrakennuksen yhteydessä)	
hankintahinta (HH)	305000
veroton hankintahinta (vHH)	250000
jäännösarvo (JA)	40000
korkokanta [%]	0,04
kestoaika [a]	20
Annuiteetti	0,07358
jäännösarvon diskonttaus (Jad)	18255
(vHH-JAd)*ANNUI [mk/a]	17052
vakuutus, säilytys ja huolto 1%	2500

Taulukko 8. jatkuu

kust. yht. [mk/a]	19552
käyttöaika [h/a]	200
kustannukset [mk/h]	98
sähkön kulutus 300 kW/h	
veden kulutus höyrykehittimessä 10 l/ min.	
veden kulutus lauhduttimessa 20 l/ min.	
Laboratoriopumppu	
hankintahinta (HH)	2 440
veroton hankintahinta (vHH)	2 000
jäännösarvo (JA)	300
korkokanta [%]	0,04
kesto aika [a]	20
Annuiteetti	0,07358
jäännösarvon diskonttaus (Jad)	137
(vHH-JAd)*ANNUI [mk/a]	137
vakuutus, säilytys ja huolto 0,4%	0
kust. yht. [mk/a]	137
käyttöaika [h/a]	150
kustannukset [mk/h]	0,91
koneen kapasiteetti 3 pulloa/min., (sisältää etiketin kiinnittämisen, pakkauksen koko 5-30 g	
Perunakellari (300 m ³)	
rakennuskustannus	231 800
veroton rakennuskustannus	190000
jäännösarvo (JA)	40000
korkokanta [%]	0,04
kesto aika [a]	30
Annuiteetti	0,05783
jäännösarvon diskonttaus (Jad)	12333
(vHH-JAd)*ANNUI [mk/a]	10275
vakuutus ja huolto 0,002 %	380
kust. yht. [mk/a]	10655
Kasvihuone (3500 m ²)	
rakennuskustannus	1 220 000
veroton rakennuskustannus	1000000
jäännösarvo, liimapuurunko (JA)	50000
korkokanta [%]	0,04
kesto aika [a]	30
Annuiteetti	0,05783
jäännösarvon diskonttaus (Jad)	15416
(vHH-JAd)*ANNUI [mk/a]	56939
vakuutus ja huolto mm. muovin uusiminen 1 %	10000
kust. yht. [mk/a]	66939
koska käyttö piparmintun viljelyssä on vain 4 viikkoa, otetaan vuotuisissa kustannuksissa huomioon kolmasosa	22313

Taulukko 8. jatkuu

Kasvinviljelyrakennus (tislaamotila, pakkaamo ja varasto, 50 m²), rakennuksessa voidaan käsitellä

5 ha:n piparminttusato

rakennuskustannus	109 800
veroton rakennuskustannus	90 000
jäännösarvo	15000
korkokanta [%]	0,04
kestoaika [a]	30
Annuiteetti	0,05783
jäännösarvon diskonttaus (Jad)	4625
(vHH-JAd)*ANNUI [mk/a]	4937
vakuutus ja huolto 1 %	900
kust. yht. [mk/a]	5837
kust. mk/ha	1167

Kirjallisuus

Karjalainen, M. 1999. Eräiden erikoiskasvien tuotantokustannuslaskelmia. Oulun yliopisto, Kajaanin

kehittämiskeskus. 58 P. ISBN 951-42-5308-6.

Muut aiheet

Siemenistä kasvatetun piparmintun kasvu ja öljyn laatuominaisuudet

Bertalan Galambosi¹ & Yvonne Holm²

¹ *Maatalouden tutkimuskeskus, Luonnonvarojen tutkimus, Ekologinen tuotanto, Karilantie 2 A, 50600 Mikkeli, bertalan.galambosi@mtt.fi*

² *Helsingin yliopisto, Farmasian laitos, 00014 Helsingin yliopisto, yholm@biocenter.helsinki.fi*

Vuosina 1990–1991 Mikkelissä kylvettiin kuudesta siemenliikkeestä ostettuja ja ”piparminttuna” myytyjä siemeniä. Kasvit olivat morfologisesti vihermintun näköisiä, mutta aistinvaraisesti arvioituna ne olivat oudon makuisia ja arvottomia. Kaasukromatografisen analyysin mukaan piparmintuille ominaisia komponentteja oli erittäin vähän. Kuivan lehtisadon haihtuvan öljyn pitoisuus oli 0,65–0,5 %. Öljyn mentolipi-

toisuus oli 2,02 %, mentonia oli 0,66 %, mentofuraania 0,54 % ja neomentolia 0,25 %. Öljyssä oli 66 % tuntemattomia komponentteja.

Koska piparminttu on normaalisti risteytymä, aidon piparmintun lisäys voisi tapahtua vain kasvullisesti. Alkuperältään tuntemattomien ja aistinvaraisesti arvottomien siementen myynti piparmintun nimisinä johtaa ostajia harhaan.

Avainsanat: mintut, Mentha, kasvien lisääminen, siemenet, aistinvarainen arviointi, haihtuvat öljyt, kemiallinen koostumus

Growth and oil quality of peppermint propagated by seeds

Abstract

During 1990–1991 plants were cultivated from six seed lots, marketed as peppermint (*Mentha x piperita* L.). The plants had green leaves and stems and resembled spearmint. They however, had an unpleasant smell without any sensorial value.

The dry leaf yield contained 0.6–0.8%

essential oil with very low contents of the components characteristic of peppermint oil. The content of menthol, neomenthol menthone and menthofurane was between 0.25 and 2.02%. There were more than 65% undetermined compounds in the oil.

Key words: mints, Mentha, plant propagation, seed, organoleptic analysis, essential oils, chemical composition

Johdanto

Siemenliikkeiden mauste- ja yrttikasvien siemenvalikoima laajenee joka kevät. Uusiin yrtilajikkeiden sekä uutuuskasvien siemeniä tarjotaan puutarhureille jatkuvasti. Siementarjonnan laajeneminen on hyvä asia, mutta siinä on kuitenkin eräs epäkohota, joka toistuu joka kevät. Siemenliikkeet myyvät piparmintun siemeniä. Tämä tuottaa yrttikasvien harrastajille pettymyksiä, koska siemenistä ei kasva piparminttua muistuttavaa, mentolille maistuvaa kasvia, vaan viherminttua muistuttava, oudonmakuinen ja pahanhajuinen kasvi. Piparminttu (*Mentha × piperita*) on vesimintun (*Mentha aquatica*) ja vihermintun (*M. spicata*) risteymä, joka on steriili eli ei tuota itäviä siemeniä.

Vaikka tämä virheestä on valitettu muutaman siemenliikkeen edustajille, he reagoivat kritiikkiin erittäin hitaasti.

Tämän kokeen tarkoituksena oli todistaa ”piparminttuna” myytyjen siementen virheellisyys koeviljelyssä ja sadon öljyn laadun analysoinnilla.

Aineisto ja menetelmät

Piparmintun siemenet ostettiin keväällä 1990 kuudesta suomalaisesta siemenliikkeestä (Sokos, Hortus, Siemen Oy, Vesan Siemenliike, Kesko, EKA). Siemenistä kasvatettiin taimia Mikkelissä Maatalouden tutkimuskeskuksessa vuosina 1990 ja 1991.

Siemenet kylvettiin 24.4.1990 Plantek 64 -kennostoon. Taimet kasvatettiin kasvihuoneessa ja jokaisesta siemenestä istutettiin 18 tainta. Istutusaika oli 17.6. Rivi- väli oli 50 cm ja taimiväli 20 cm. Koeruutujen maalaji oli hietamoreeni, joka lannoitetaan Puutarha Y-1:llä, 600 kg/ha.

Kasvit korjattiin täydessä kukinnassa 10.9.1990 ja 21.8.1991. Kasvustosta mitattiin kasvien korkeus, tuorepaino, kuiva-

ainepitoisuus, lehtien ja varsien suhde sekä laskettiin sato. Kuivattujen lehtien öljypitoisuus analysoitiin vuonna 1990 Unkarin Rohdoskasvi-instituutissa Budapestissa ja vuonna 1991 Siemen Oy:n näytteet tutkittiin Helsingin yliopiston farmasian laitoksella.

Tuloksia

Jo siemenpusseissa oleva kuva viittasi piparminttuun ja aiheutti sekaannusta.

Kaupasta ostetut siemenpussit olivat alkuperältään ulkomaisia (Hammenhögs, Al.GRO, Sperling) ja päällä oli suomalainen teksti tarroilla.

Yhden siemenliikkeen ”piparminttu” pussissa oli kuva sitruunamelissasta, kolmessa ”piparminttu” pussissa oli vihermintun kuva ja vain kahdessa pussissa oli oikean piparmintun kuva. Muiden minttujen kohdalla oli myös sekaantumisia: yhdessä kähäräminttupussissa oli kuva pyörömintusta ja toisessa pussissa oli kissanmintun kuva.

Ostetut siemenet olivat erittäin pieniä ja itivät hitaasti. Orastuminen kesti n. 3 viikkoa, minkä jälkeen taimet olivat istutuskelpoisia. 52 vuorokautta taimikasvatuksen jälkeen taimet olivat n. 10-12 cm korkeita. Kasvien lehdet olivat vihreitä, muodoltaan suippoja, myös varret olivat vihreitä ja koko kasvi oli vihermintun näköinen.

Eri siemenieristä kasvatetuissa kasveissa ei ollut eroja, kaikki olivat samannäköisiä.

Kasvit talvehtivat hyvin sekä talven 1990–1991 että 1991–1992 yli. Istutusvuoden ja toisen vuoden kasvuominaisuudet ja satotulokset on esitetty taulukossa 1.

Vuoden 1990 analyysituloksien mukaan (Taulukko 2) kuivien lehtien öljypitoisuus oli pieni, 0,6500,85 %. Öljyssä oli piparmintulle tyypillisiä komponentteja (mentoni, mentoli) hyvin vähän (0,807,9 %) tai ei ollenkaan. Laboratorion mukaan yli puolet öljystä oli tuntemattomia komponentteja.

Taulukko 1. Siemenistä kasvatettujen piparminttujen kasvu ja sato Mikkelissä vuosina 1990–91.

Siementen alkuperä (liike)	Kasvien korkeus (cm)		Tuorepaino (g/kasvi)	Tuoresato (g/1 m)		Varsi/lehti-suhde (%)	
	1990	1991	1990	1990	1991	1990	1991
	yksi- vuotinen	kaksi- vuotinen	yksi- vuotinen	yksi- vuotinen	kaksi- vuotinen	yksi- vuotinen	kaksi- vuotinen
Sokos	45	95	123	615	2040	19/81	45/55
Hortus	42	100	113	566	2130	20/80	45/55
Vesan Siemenliike	42	95	107	537	1680	21/79	44/56
Siemen Oy	41	90	97	536	1810	21/79	43/57
Kesko	42	95	109	507	1600	19/81	42/58
EKA	44	95	141	707	2040	21/79	45/55
keskiarvo	43	95	115	578	1883	20/80	44/56

Taulukko 2. Eri siemenliikkeistä ostetuista siemenistä kasvatetun ”piparmintun” lehtisadon öljypitoisuus ja koostumus Mikkelissä vuonna 1990.

	Siemen Oy	Sokos	Kesko	EKA	Hortus	Vesa Sl.
Öljypitoisuus %	0,65	0,7	0,84	0,78	0,69	0,85
Komponentit:						
a-pineeni	2,0	1,1	0,6	0,9	-	1,9
β-pineeni	10,2	14,4	7,6	7,6	7,0	12,0
1,8-sineoli	16,1	15,9	8,5	13,1	14,7	13,5
mentoni	0,9	-	4,9	-	-	-
mentoli	-	1,1	7,9	0,8	-	-
karvoni	-	0,8	0,8	-	-	-
linalyylisetaatti	1,9	-	0,8	0,1	-	1,7
tuntematon	48,7	47,5	51,7	61,1	63,4	54,0

Vuonna 1991 analysoitiin vielä tarkemmin Siemen Oy:stä ostetuista siemenistä kasvaneen lehtisadon öljypitoisuus ja koostumus. Sitä verrattiin Unkarista kotoisin olevan Mitcham-piparmintun öljyyn. Tulokset on esitetty taulukossa 3. Aidon ja siemenistä kasvatetun piparmintun öljyn koostumuksessa ja laadussa oli selvä ero.

Aidon piparmintun öljypitoisuus oli suuri, 2,2 %, siemenistä kasvatetun piparmintun öljypitoisuus oli sen sijaan pieni, 0,66 %.

Aidon piparmintun öljyn pääkomponentit olivat mentoli (36,17 %) ja mentoni (33,35 %). Siemenpiparmintussa vastaavat pitoisuudet olivat vain 2,02 ja 0,66 %. Aidon piparmintun öljyssä oli muita, piparmintulle ominaisia komponentteja, kuten mentofuraania (2,39 %), isomentonia (3,08 %). Niitä oli siemenmintuissa kuitenkin

vain 0,54 ja 0,18 %.

Siemenmintun öljyssä oli jälleen 61,74 % ja 4,28 % tuntemattomia komponentteja.

Tulosten tarkastelu

Kahden vuoden aikana suoritettujen koeviljelyt, laboratorion analyysitulokset ja aistinvaraiset havainnot ovat yhdenmukaisia. Siemenistä kasvatetun piparmintun öljypitoisuus on pieni, eikä se sisältänyt ollenkaan mintuille ominaisia tuoksuaineita. Vihreän ja kuivatun kasvin tuoksu oli epämiellyttävä ja kasvi oli täysin käyttökelvoton. Koe-ruuduista saadut tulokset vahvistavat lukuisten kotipuutarhurien havaintoja, joista olen kuullut vetämälläni yrteviljelyn kursseilla.

Taulukko 3. Aidon piparmintun ja siemenistä kasvatetun ”piparmintun” lehtisadon öljypitoisuus (%) ja koostumus (%).

Komponentit	Aito piparminttu	Siemenistä kasvatettu piparminttu
a-pineeni	0,83	1,11
kamfeeni	+	0,04
β-pineeni	1,12	1,84
sabineeni	0,51	0,82
myrseeni	0,24	5,58
a-terpineeni	0,25	0,04
limoneeni	1,28	3,09
1,8-sineoli	6,00	8,42
E-β-okimeeni	0,39	0,95
gamma-terpineeni	0,43	0,02
Z-β-okimeeni	0,08	0,09
p-symeeni	0,08	0,11
terpinoleeni	0,12	0,12
oktanol-3	0,28	0,40
mentoni	33,35	0,66
mentofuraani	2,39	0,54
isomentoni	3,08	0,18
linaloli	0,27	0,19
β-bourboneeni	0,13	0,04
mentyyliasetaatti	2,02	0,48
tuntematon	+	4,28
neomentoli	3,66	0,25
β-karyofylleeni	1,18	0,49
mentoli	36,17	2,02
pulegoni	0,56	0,69
germakreeni D	3,09	4,99
piperitoni	1,44	0,74
tuntematon (MW 166)	-	61,74
viridifloroli	0,90	0,06
Öljypitoisuus (v/w)	2,21	0,66

Muiden siemenistä lisättävien minttujen maku ja tuoksu oli lajille ominainen. Esimerkiksi siemenistä kasvatetun rantamintun (*Mentha arvensis*) öljy sisälsi 34 % pulegonia ja puolanmintun (*Mentha pulegium*) öljyssä oli 71 % pulegonia. Pulegonista johtuen näiden lajien tuoksu oli ”bensamainen”. Näissä kokeissa piparmintun nimellä myytyjen ja siemenistä kasvatettujen kasvien tuoksu ei kuitenkaan muistuttanut rantatai puolanminttua.

Ongelma on yleismaailmallinen. USA:ssa Tucker ja Maciarello (1987) raportoivat huonomakuisista ja vihermintun näköisistä kasveista muutamille siemenfirmoille. Siemenfirmat vastasivat, että heidän

saksalainen siementen tuottajansa ”tarkastaa” piparminttujen aitouden. Valitettavasti asia ei muuttunut, koska minttujen suosio ja myynti on kaupallisesti merkittävää.

Siemenistä ei siis ole mahdollista kasvatata aromaattista piparminttua. Sen sijaan niitä saadaan kasvullisesti lisätyistä aidosta piparmintuista. Piparminttu on vesimintun ja vihermintun luonnollinen risteymä, josta raportoi ensimmäisen kerran englantilainen kasvitieteilijä Dr. Earles (Foster 1991). Kasvia kerättiin ensimmäisen kerran Etelä-Englannista, Hertforshire Coubtysta. Kasvi on sijoitettu *Historia Plantarum* –kokoelmaan vuodelta 1704. Piparmintun kaupallinen viljely alkoi vuonna 1750 Englannissa

ja paras tuotantoalue oli Mitcham, josta nykyinen Mitcham-lajike on kotoisin (Foster 1991).

Amerikkalaiset asiantuntijat risteyttivät alkuperäisiä *M. aquatica* ja *M. spicata* jäljittelläkseen piparmintun syntyä, mutta tuloksetta. Keinotekoisessa risteytyskokeessa ei syntynyt piparmintun tuoksuista F1-kasvia. Vaikka öljyssä oli piparmintulle tyypillisiä komponentteja, niiden suhteet olivat erilaiset, eikä öljy muistuttanut piparmintun

öljyä (Merritt et al. 1972).

Tämän kokeen tuloksia voivat hyödyntää yrteiden siemeniä markkinoivat firmat, koska ne ostavat siemeniä yleensä ulkomailta. Mielestäni piparmintun nimisinä myydyt siemenet on jätettävä ostamatta. Siemenpussissa tulisi olla teksti, jossa kerrotaan siementen olevan minttulajia, jonka laatu ei vastaa piparminttua eikä viherminttua. Näin kuluttajaa ei johdettaisi harhaan.

Kirjallisuus

Foster, S. 1991. Peppermint (*Mentha x piperita*). American Botanical Council, Botanical Series No. 306. 7 p.

Merritt, M., Lincoln, D. & Marble, P. 1972. Oil composition of *Mentha aquatica* x *M. spicata* F₁ hybrids in relation to the origin of *x Mentha piperita*. Canadian Journal of Genetic Cytology 14: 13–29.

Tucker, A. & Maciarello, M. 1987. Plant identification. In: Simon, J.E. & Grant, L. (eds.). Proceedings of the First International Herb Growing and Marketing Conference, West Lafayette, Indiana, USA, July 19–22, 1986. Agricultural Experimental Station Bulletin No. 518. West Lafayette, IN: Purdue University. p. 126–172.

Sahalinimintun sopeutuminen Suomeen

Bertalan Galambosi

Maatalouden tutkimuskeskus, Luonnonvarojen tutkimus, Ekologinen tuotanto, Karilantie 2 A, 50600 Mikkeli, bertalan.galambosi@mtt.fi

Sahaliniminttu (*Mentha arvensis* ssp. *sachalinensis* (BRIQ/KUDO) on monivuotinen, voimakaskasvuinen monivuotinen minttulaaji. Sen kuivan lehtisadon haihtuvan öljypitoisuus on 1,5–1.7 % ja öljyn pääkomponenttia mentolia on hyvin paljon korkea, 75–85 %. Kasvia viljellään haihtuvan öljyn ja siitä valmistetun puhtaan mentolin tuotantoa varten.

Vuosina 1989–1996 tutkittiin sahalinimintun talvehtimistä, satoisuutta ja öljysadon määrää ja laatua Suomen oloissa. Sahaliniminttua viljeltiin Mikkelisissä

(61°44'N, 27°18'E) ja Ruukissa (64°40'N, 25°05'E).

Erotetun öljyn määrä ja laatu vastasi kirjallisuudessa esitettyjä arvoja. Haihtuvan öljyn pitoisuus on Suomessa aina suuri, 2,12–2,97 % ja öljyn mentolipitoisuus 60–87 %.

Pohjoisen talven sääolot vaikuttavat kasvien talvehtimiseen ja biomassan tuotantokykyyn. Tuoresadon määrä vaihteli suuresti, 40–336 kg/100 rivimetriä. Lajin talvehtiminen Mikkelin korkeudella on epävarmaa.

Avainsanat: minttu, Mentha, sopeutuminen, sato, haihtuvat öljyt, pitoisuus, kemiallinen koostumus, Suomi

Introduction of sakhalin mint into Finland

Abstract

Sakhalin mint (*Mentha arvensis* ssp. *sachalinensis*) is a high yielding mint species that originates from Far East. The essential oil content of its dry leaf yield is 1.5–1.7 % and the menthol content of the oil from 75% to 85%.

Acclimatisation experiments were carried out in Finland in 1989 – 1996. Plants were cultivated in Mikkeli (61°44'N, 27°18'E) in rows 120 cm apart. Overwintering, yield elements, essential oil yield and

quality were studied.

Overwintering varied, and frost damage occurred in 0–90% of plants. Due to the overwintering variation, the biomass production also varied being from 40 and 330 kg/100 raw meter. The essential oil content was consistently high, 2–2.9%, and the menthol content in the oil 60–87%.

Sakhalin mint could be safely produced in Finland as an annual herb.

Key words: mints, Mentha, adaptation, yields, essential oils, content, chemical composition, Finland

Johdanto

Suomen maataloudessa etsitään viljelyn vaihtoehdoksi uusia erikoiskasveja. Sahaliniminttu on öljyn runsaan mentolipitoisuuden vuoksi herättänyt kiinnostusta piparminttua viljelevien ihmisten keskuudessa. Kasvien kuivan lehtisadon öljypitoisuus on sahalininmintulla 1,5–1,7 % ja öljyn pääkomponentin, mentolin pitoisuus on suuri, 80 - 85 %. Lajia viljellään haihtuvan öljyn ja öljystä erotetun puhtaan mentolin tuotannon takia.

Suomessa tuoresadon tislauksen on alkanut kiinnostaa kuivatuksen sijasta. Syynä ovat korkeat kuivatuskustannukset. Vuosina 1993–94 Suomeen rakennettiin ensimmäisiä koetislaamoja (Galambosi 1995b) Suuren mentolipitoisuuden vuoksi sahalininminttua käytetään viljelymaissa luonnon mentolin tuotantoon. Samasta syystä tämän kasvin viljely kiinnostaa myös Suomessa.

Useamman vuoden aikana suoritettujen kotiutumiskokeiden tarkoituksena oli saada tietoa lajin talvehtimisestä, satoisuudesta ja öljyn laadusta Suomen oloissa.

Aineisto ja menetelmät

Kasvimateriaali

Sahaliniminttu (*Lamiaceae*) on monivuotinen kasvi. Piparmintun tapaan sekin on risteytynyt kasvi. Tieteellinen nimi on *Mentha arvensis* ssp. *sachalinensis* BRIQ/KUDO tai *Mentha arvensis* L. subsp. *baplocalyx* (Briq.) Nykytietojen mukaan kasvin peräisin on Kiinasta, josta se on levinnyt Japaniin, Sahalinin saarelle (Bernath 1993).

Unkariin kasvi tuli entisen Neuvostoliiton kautta. Unkarissa sahalininmintun viljelyä on tutkittu monen vuoden ajan. Tällä hetkellä Unkarissa on kasvista virallinen lajike, *Mentolcsepp* eli Mentolitippa.

Koemateriaali saatiin Suomeen, Helsingin yliopiston Puumalan koetilalle vuonna

1989 Unkarin Rohdoskasvi-instituutista.

Kasvutapa muistuttaa piparminttua. Sahaliniminttu lisääntyy maanalaisilla rönsyillä, mutta rönsyt ovat hieman paksimmat ja voimakkaammat. Kasvia lisätiin näistä valkoisista rönsyistä.

Varsi on melko pitkä 60–150 cm ja se on piparminttua paksumpi. Lehdet ovat isoja, ovaalin muotoisia. Omien mittausten mukaan keskimääräinen pituus x leveys oli 12,8 cm x 4,1 cm, mutta suurimmat olivat 13,5 x 4,6 cm. Koko kasvi on vaaleavihreänharmaa ja hienokarvainen. Ihanteellisissa oloissa kasvi kasvattaa runsaasti vihermassaa.

Sahalinimintun maanpinnan päällä oleva osa sisältää haihtuvaa öljyä, kirjallisuuden mukaan 1,5–1,7 % ja öljyn pääkomponentti on mentoli (82–86 % (Bernath 1993, Hornok 1992)). Kaukoidässä, Japanissa kasvia käytetään pelkästään haihtuvien öljyjen tuotantoon ja niistä erotellaan puhdas mentoli.

Viljelymenetelmät

Sahaliniminttua viljeltiin vuonna 1989 Puumalassa (61°44'N, 27°18'E), Helsingin yliopiston koetilalla sekä vuosina 1990–1996 Mikkelissä (61°44'N, 27°18'E) Maatalouden tutkimuskeskuksessa. Viljelykokeiden maaperä oli hietamoreenia, jonka pH oli molemmissa paikoissa 5,8–6,5.

Vuoden 1989 aikana saatiin Unkarista rönsyjä. Lisätyistä kasveista nostettiin maanalaisia rönsyjä koeviljelyksiä varten. Kasvia viljeltiin 10–50 m pitkissä riveissä, riviväli oli 100–120 cm. Rönsyt istutettiin 10 cm syvään vakoön, 5–6 rönsypalaa yhtä juoksumetriä kohti.

Peruslannoitus oli NPK = 60-42:84 kg/ha ja kasvukauden aikana lisättiin 30–45 kg/ha typpeä.

Rikkaruohon torjuntaan käytettiin heinäkatetta, joka levitettiin riviväleihin kesäkuun toisella puoliskolla. Rikkaruohoja kitettiin riveistä käsin.

Taulukko 1. Sahalinimintun talvehtiminen Mikkelissä vuosina 1989–1996.

Talvi	Viljelypaikka	Ikä (vuosi)	Talvehtiminen %	
1989/90	Puumala, mäki	1	100	hyvä
1990/91	Karila, mäki	1	50	huono
1991/92	Karila, mäki	2	100	hyvä
1992/93	Karila, mäki	3	100	hyvä
1993/94	Karila, matala lohko	1	10-20	erittäin huono
1994/95	Karila, mäki	1	100	hyvä
1995/96	Karila, mäki	2	70-80	heikko

Sadonkorjuu suoritettiin yleensä kerran, joskus kaksi kertaa kesässä. Kasvien korkeus, rivien leveys, ja tuoresato mitattiin. Talvehtimishavaintoja tehtiin seuraavan vuoden kesäkuussa. Kuiva-ainepitoisuus sekä lehtien ja varsien suhde mitattiin 2×500 g:n tuorenäytteiden kuivatuksella 40°C :ssa.

Lehtien haihtuvan öljyn pitoisuudet ja öljyn koostumus määritettiin eri laboratorioissa. Oy MedFile Ltd:n laboratoriossa määritettiin vain öljypitoisuus. Öljypitoisuuden lisäksi kaasukromatografiset analyysit tehtiin vuonna 1989 Helsingin yliopiston farmasian laitoksen laboratoriossa ja vuonna 1991 Unkarin Rohdoskasvi-instituutissa.

Mikkelissä viljellyistä rönsyistä perustettiin koeviljelmä MTT:n Pohjois-Pohjanmaan tutkimusasemalle Ruukkiin ($64^\circ40'N$, $25^\circ05'E$) ja Keski-Norjaan, Stangeen, Hedmarkiin ($60^\circ42'N$, $11^\circ11'E$) vuonna 1996. Korjatun sadon öljypitoisuus analysoitiin Oulun ja Trondheimin yliopistojen laboratorioissa.

Tulokset

Talvehtiminen

Vuosina 1989–1996 keväällä arvioitiin kasvien talvehtimistä. Havaintojen mukaan seitsemän talven jakson aikana kasvit talvehtivät neljä kertaa hyvin, kerran heikosti (20–30 % kuoli), kerran huonosti (50 % kuoli) ja kerran erittäin huonosti (80–90 %

kuoli) (Taulukko 1). Talvehtimisen kannalta kasvupaikalla oli iso merkitys. Vuonna 1993 matala, kylmään lohkoon istutettu sahalininminttu kärsi eniten talvivaurioita. Talven jälkeen kasvu alkaa suhteellisen myöhään, koska uudet versot tulevat hitaasti esiin vaurioituneista rönsyistä. Tämän vuoksi talvehtimisarviointi tehdään myöhään, noin kesäkuun keskivaiheilla.

Kasvu ja sato

Kokeessa tehtiin viitenä vuonna satomittauksia (Taulukko 2). Tulosten mukaan kasvien korkeus vaihteli 80–130 cm. Rivin leveys oli syksyllä ensimmäisen vuoden lopussa 50–90 cm, talvehtineiden rivien leveys oli 90–110 cm. Kasvien tuoresato rivimetritä vaihteli iästä, vuodesta ja korjuukerranestista riippuen. Huonompina vuosina (1991 ja 1993) tuoresato oli 0,4–0,9 kg/m, keskimääräinen sato oli vuosina 1990 ja 1996 1,1 ja 1,7 kg/m. Paras sato korjattiin vuonna 1995, jolloin tuoresato oli myöhemässä korjuussa 3,36 kg/m.

Tuoresadon kuiva-ainepitoisuus oli 20–25 % riippuen siitä, miten kuivia varret olivat korjuuhetkellä. Kuivatun kokonaissadon lehti/varsu -suhde oli lähes 50/50 %.

Lehtisadon öljypitoisuus

Tulosten mukaan ensimmäisestä korjuusta saatujen kuivien lehtinäytteiden öljypitoisuus oli aina suuri, 2,12–2,97 % (Taulukko 3). Kahden vuoden (1989 ja 1990) tuloksien

Taulukko 2. Sahalinimintun kasvu ja sato sekä sadon ominaisuudet Mikkelissä vuosina 1990–1996.

Vuosi	Ikä	Korjuuaika	Kasvien korkeus. cm	Tuoresato kg/m	Kuiva-aine pit. %	Varsi/lehti -suhde % (kuivasato)
1990	1	I 7.8.	90	68,7	20,3	46/54
		II 17.9.	55	49,2	19,4	36/64
1991	2	I 2.8.	80	40,0	25,3	48/52
1993	1	I 31.8.	90	93,0		
1995	1	käsin 22.8.	100	222	24,6	55/45
		kone 12.9.	100	336		54/46
1996	1	kone 28.8.	110	171	21,0	53/47
		kone 28.8.	90	131		

Taulukko 3. Sahalinimintun kuivan lehtisadon öljypitoisuus vuosina 1989–1995.

Vuosi	Viljelypaikka	Korjuuaika	Öljypit. %	Laboratorio*
1989	Puumala	Syyskuu	2,50	1
	Budapest	3.7.	2,00	2
		28.9.	2,10	2
1990	Puumala	8.8.	2,52	2
	Puumala	17.9.	2,32	2
	Budapest	13.9.	1,87	2
		10.10.	1,37	2
1991	Mikkeli	2.7.	2,12	2
1995	Mikkeli	29.8.	2,91	3
	Mikkeli	29.8.	2,97	3

* Laboratoriot:

1 Helsingin yliopisto, Farmasian laitos

2 Rohdoskasvi-instituutti, Budapest

3 Oy MedFiels Ltd, kuopio

mukaan öljypitoisuus oli Suomessa suurempi kuin Unkarissa. Budapestissa viljeltyjen kasvien öljypitoisuus oli 1,37–2,1 % ja Suomessa viljeltyjen 2,32–2,5 %.

Vuonna 1995 verrattiin kahden eri kuivatusmenetelmän vaikutusta sahalininmintun lehtisadon öljypitoisuuteen ja koostumukseen (Taulukko 4). Kokeessa käytettiin infrapunasäteilyn soveltuvuutta eri aromikasvien, kuten minttujen kuivatukseen. Infrapunakuivatus on huomattavasti eli noin viidesosan nopeampi kuin tavallinen kaappikuivatus.

Tuloksien mukaan nopea kuivatus suurella säteilyteholla tuhosi lehtien öljyä. Nopeassa, 3,5 tunnin kuivatuksessa kasvien loppukosteus oli vain 6,8–7,2 %, joten kasvit olivat käytännöllisesti ”palaneet” ja suurin osa haihtuvasta öljystä oli haihtunut pois. Palaneen lehtisadon öljypitoisuus oli 62 % pienempi (1,10 %) kuin kaappikuivurissa (2,91 %).

Hitaampi, kuuden tunnin kuivatus oli parempi. Sillä silloin lehdet kuivuivat vain 10 %:n loppukosteuteen asti ja öljypitoisuus jäi korkeaksi. Öljypitoisuus oli vain 13 % pienempi (2,52 %) kuin kaappikuivuris-

Taulukko 4. Kuivatusmenetelmän vaikutus sahalininmintun öljypitoisuuteen ja koostumukseen Mikkelissä vuonna 1995.

Kuivuri, lämpötila	Kuivatus- aika, h	Öljypitoi- suus, %	Pääkomponentit %				
			mentoni	mentyyliasettaatti	mentoli	pulegoni	
Infrapuna	3,5	1,10	15,8	7,6	66,8	4,6	
	6,0	2,52	16,5	7,9	65,1	4,8	
Kaappi	40 °C	36,0	2,91	15,2	7,7	66,0	4,6

Taulukko 5. Sahalininmintun haihtuvan öljyn pitoisuus (%) ja koostumus (%) vuosina 1989–1991 Puumalassa.

Komponentti	1989	1991
α -pineeni	0,49	-
kamfeeni	+	-
β -pineeni	0,53	0,60
sabineeni	0,20	-
myrseeni	0,15	-
α -terpineeni	-	-
limoneeni	1,18	-
1,8-sineoli	0,14	1,60
<i>E</i> - β -okimeeni	0,06	-
γ -terpineeni	-	-
<i>Z</i> - β -okimeeni	-	-
<i>p</i> -symeeni	+	-
terpinoleeni	+	-
oktanol-3	0,15	-
mentoni	11,82	18,40
mentofuraani	-	-
isomentoni	4,17	-
linaloli	0,06	-
β -bourboneeni	+	-
mentyyliasettaatti	1,04	-
tuntematon	+	-
neomentoli	1,40	-
β -kariofylleni	0,25	-
mentoli	75,06	73,80
pulegoni	0,25	-
germakreeni D	0,12	-
piperitoni	2,9	-
öljypitoisuus (v/w)	2,86 %	2,12 %

sa (2,91 %) kuivattaessa.

Haihtuvan öljyn koostumus

Taulukossa 5 on esitetty vuosina 1989 ja 1991 suoritettujen laatuanalyysien tulokset. Niiden mukaan öljyn pääkomponentin,

mentolin pitoisuus oli 74–75 %. Toinen tärkeä komponentti oli mentoni, jonka pitoisuus oli 12–18 %. Isomentonin pitoisuus oli vuonna 1989 4,1 %.

Analyysitulosten mukaan Mikkelissä viljellyn sahalininmintun mentolipitoisuus oli myös suuri, 74 % ollen kuitenkin hieman pienempi kuin kirjallisuudessa esitetty 82–

vaihteli 40–336 kg/100 m².

Kasvista erotetun öljyn määrä ja laatu vastaa kirjallisuudessa esitettyjä arvoja (Hornok 1992, Bernath 1993). Kuivatun lehtisadon öljypitoisuus oli jatkuvasti hyvin suuri ja stabiili, 23 % ja öljyn pääkomponenttia, mentolia oli 75–88 %.

Runsaasta mentolipitoisuudesta johtuen sahalininminttua voidaan viljellä puhtaan mentolin tuotannon takia.

Viljelyteknisesti sahalininminttua voidaan kasvattaa samalla tavalla kuin muita

minttulajeja (Galambosi 1995a) Kasvia voidaan kuivattaa tavanomaisella kuivurilla, mutta kuivatuksen lisäksi lupaava käyttötarkoitus on tuoresadon tislauksen ilman kuivattamista.

Pohjoisissa olosuhteissa sahalininminttua voidaan viljellä varmuudella vain yksi- vuotisena lajina. Huonon talvehtimisen takia kasvien laajamittainen viljely edellyttää emokasvuston ylläpitämistä Etelä- tai Lounais-Suomessa mahdollisten talvivaurioiden korjaamiseksi.

Kirjallisuus

Bernath, J. 1993. *Mentha arvensis* var. *Sachalinensis* (Briq) Kudo, Szahalini menta. In: Vadon termő es termesztett gyogynővenyek. Mezőgazdasági Kiado, Budapest. P. 366–367.

Croteau, R. 1991. Metabolism of monoterpenes in mint (*Mentha*) species. *Planta Medica*, 5 supplement 1: p. 10.

Galambosi, B. 1995a. Piparminttu ja muut mintut. In: Mauste- ja rohdosyrttien luonnonmukainen viljely. Helsinki: Painatuskeskus. p. 178–181.

- 1995b. Aromipitoisten yrttien tislauksen on alkanut Suomessa. *Puutarha* 11: 623.

Heikkinen, K. 1997. Mintun (*Mentha* ssp.) satoisuudesta ja öljypitoisuudesta koeviljelmillä Pohjois-Pohjanmaan tutkimusasemalla. Oulun yliopisto, Biologian laitos. 52 p. Pro gradu –tutkielma.

Hornok, L. 1992. Sakhalin mint (*Mentha arvensis* var. *sachalinensis*) (Briq/Kudo). In: Hornok, L. (ed.). Cultivation and processing of medicinal Plants. Budapest: Academy Press. p. 196.

Iversen, T-H. & Steen, A.M. 1997. Årsrapport for delprosjektene ”Provedyrking” og ”Sikre Kvalitetsanalyser” 1996. Stitelsen Norsk Urteproduksjon. Dragvoll: Plantebiosenteret, Botanisk Institutt, NTNU. 54 p.

Valemintut – minttunimiset yrttikasvit

Bertalan Galambosi¹, Zsuzsanna Galambosi¹, Ritva Valo¹, Yvonne Holm²,
Erika Telek³ & Katerina P. Svoboda⁴

¹ Maatalouden tutkimuskeskus, Luonnonvarojen tutkimus, Ekologinen tuotanto, Karilantie 2 A, 50600 Mikkeli, bertalan.galambosi@mtt.fi, zsuzsanna.galambosi@mtt.fi, ritva.valo@mtt.fi

² Helsingin yliopisto, Farmasian laitos, 00014 Helsingin yliopisto, yholm@biocenter.helsinki.fi

³ Albert Szent-Györgyi Medical University, Department of Pharmacognosy, H-6710 Szeged, Hungary

⁴ Plant Biology Department, Scottish Agricultural College, Auchincruive, Ayr, KA6 5HW, Scotland, UK, k.svoboda@au.sac.ac.uk

Vuosina 1987–1999 Puumalassa ja Mikkeli-
lissä viljeltiin seitsemää eri kasvilajia, joiden
nimissä esiintyy sana minttu. Kasvien tuoksu
ei yleensä muistuta piparminttua lukuun
ottamatta vuoriminttua. Viljelykokeissa
selvitettiin mm. lajien viljelytekniikkaa ja
biomassaa Mikkeli-
lissä. Helttaminttu on
Suomessa yksivuotinen kasvi. Muut lajit
ovat monivuotisia, mutta Mikkelin korkeu-
della huonosti talvehtivia. Tutkituilla yrtti-
kasveilla on oma käyttötarkoituksensa puu-
tarhassa.

Vuorimintun (*Pycnanthemum pilosum*)
haihtuvassa öljyssä on mentolia ja neomen-
tolia, mutta öljyn suuri pulegonipitoisuus
tekee kasvin tuoksun kuitenkin hieman
epämiellyttäväksi. Aitokissanmintun (*Ne-*

peta cataria) ja sitruunakissanmintun (*Nepe-
ta cataria* ssp. *citriodora*) öljyn pääkompo-
nentit ovat nepetalaktonia. Sitruunakissan-
mintun öljyssä on runsaasti myös sitruunan
tuoksuisia komponentteja. Värimintun
(*Monarda didyma*) ja sitruunavärimintun
(*Monarda citriodora*) lehtisadon aistinvarai-
set arviot olivat huonoja, eikä sitruunaväri-
mintun öljyssä ollut yhtään sitruunatuok-
suista komponenttia. Nämä kasvit ovatkin
enimmäkseen koristekasveja.

Helttaminttu (*Elsoltzia ciliata*) on lehti-
satonsa takia kokeilemisen arvoinen maus-
tekasvi. Hurttaminttu (*Marrubium vulgare*)
on miellyttävän tuoksuinen ja katkeronma-
kuinen rohdoskasvi.

*Avainsanat: mintut, Mentha, haihtuvat öljyt, aistinvarainen arviointi, valemintut,
aitokissanminttu, sitruunakissanminttu, helttaminttu, vuoriminttu, väriminttu,
sitruunaväriminttu, hurttaminttu*

False mints

Abstract

In 1987–1999 seven herb species including the Finnish name “minttu” (mint) were grown in Mikkeli (61°44'N, 27°18'E) at the Ecological Production of Agricultural Research Centre of Finland. The “false mints” studied were: Vietnamese balm (*Elsoltzia ciliata*), horehound (*Marrubium vulgare*), horse mint or bergamot (*Monarda didyma*), lemon bergamot (*Monarda citriodora*), mountain mint (*Pycnanthemum pilosum*), catnip (*Nepeta cataria*) and lemon cat mint (*Nepeta cataria* ssp. *Citriodora*). Growth, overwintering, yield elements and essential oil content and composition were deter-

mined.

The essential oil content of dry yields ranged from 0.4 to 3%. With the exception of mountain mint, however, the essential oil had no components of peppermint or spearmint. The oil of mountain mint contained pulegone with an unpleasant odour. Lemon bergamot and lemon cat mint did not contain any lemon components. Vietnamese balm is an annual herb in Finland: overwintering of the other perennials was unsafe at this northerly latitude. All herb species have characteristic decorative and fragrance functions in herb gardens.

Key words: mints, Mentha, essential oils, organoleptic analysis, false mints, horehound (Marrubium vulgare), catnip (Nepeta cataria), lemon cat mint (Nepeta cataria ssp. citriodora), horse mint (Monarda didyma), lemon bergamot (Monarda citriodora), Vietnamese balm (Elsoltzia ciliata), mountain mint (Pycnanthemum pilosum)

Johdanto

Huulikukkaisessa kasviheimossa on paljon sellaisia lajeja, joiden nimissä esiintyy sana minttu. Tämä on joskus harhaanjohtavaa, sillä ihmiset voivat luulla, että kyseessä on minttulaji, jonka käyttö on samanlaista kuin esim. piparmintun tai vihermintun käyttö. Tämän tutkimuksen tarkoitus oli kerätä yhteen valeminttuja eli kasvilajeja, joiden nimessä esiintyy sana minttu. Kasveja kasvatettiin yhdessä koekentässä, selvitettiin niiden viljely- ja laatuominaisuuksia ja tärkeimmistä yrtilajeista haluttiin saada tietoja viljelyohjeita varten.

Aineisto ja menetelmät

Viljelykokeita oli vuosina 1987–1989 Puumalassa (61°44'N, 27°18'E) ja vuosina 1990–1999 Maatalouden tutkimuskeskuksessa Mikkeliissä (61°44'N, 27°18'E).

Kasvimateriaali

Viljeltyjen kasvien siemeniä hankittiin firmoista ja tutkimuslaitoksista. Tutkitut kasvit, siementen alkuperä ja viljelykokeiden ajoitus on esitetty Taulukossa 1.

Viljelymenetelmät

Kasvien siemenet kylvettiin yleensä 2.–5.5. Pottiin kylvettiin 2–4 siementä Vapo-turpeeseen. Taimet kasvatettiin 5 × 5 cm:n muovikennostoissa (Plantek- 64) 5–7 viikkoa 70 m²:n kasvihuoneessa. Taimet istutettiin yleensä 1–17.6. Taimien riviväli oli 50–70 cm ja taimiväli 20–30 cm. Lannoituksena käytettiin NPK, 60-42-84 kg/ha ja typpilannoitusta annettiin heinäkuussa 30–46 kg/ha (Kalkkialpietari, N = 15,5 %).

Rikkaruohot kitkettiin käsin tai haraamalla. Hurtanmintut istutettiin 80 cm leveään mustaan muovipenkkiin, 4, 6 tai 9 pottia muovimetrille.

Havainnot ja mittaukset

Tutkimuksessa seurattiin kasvien kehitystä, mitattiin kasviyksilöiden korkeus ja tuorepaino (6–20 kasvia), laskettiin tuore- ja kuivasato. 2 × 200 g tuoresatoa kuivatettiin 40 °C:ssa ja laskettiin kuiva-ainepitoisuus sekä lehti/varsu-suhde. Lajien talvehtiminen arvioitiin kesäkuussa: 0 = täysin tuhoutunut, 9 = täysin talvehtinut.

Haihtuvan öljyn määrä ja koostumus analysoitiin aitokissanmintusta, värimintuista ja helttamintusta Helsingin yliopiston farmasian laitoksen laboratoriossa. The Scottish Agricultural Collegessa Skotlannissa analysoitiin sitruunakissanmintun ja

Taulukko 1. Viljelykokeissa kasvatetut valeminttulajit Mikkeliissä.

Suomalainen nimi	Tieteellinen nimi
Aitokissanminttu	<i>Nepeta cataria</i> L.
Helttanminttu	<i>Elsholtzia ciliata</i> (Thunb.) Hylander
Hurtanminttu	<i>Marrubium vulgare</i> L.
Katinminttu	<i>Nepeta racemosa</i> Lam. (<i>N. mussinii</i>)
Kollinminttu	<i>Nepeta grandiflora</i> Bieb.
Mirrinminttu	<i>Nepeta x faassenii</i> Bergmans ex Stearn
Sitruunakissanminttu	<i>Nepeta cataria</i> ssp. <i>citriodora</i>
Sitruunaväriminttu	<i>Monarda citriodora</i> Cerv. ex Lagasca
Pystykissanminttu	<i>Nepeta nuda</i> L.
Vuoriminttu	<i>Pycnanthemum pilosum</i> Nutt.
Väriminttu	<i>Monarda didyma</i> L.

vuorimintun sekä Szegedin yliopiston farmasian laitoksen laboratoriossa Unkarissa hurtanmintun haihtuvan öljyn määrä ja koostumus.

Tulokset ja niiden tarkastelu

Kasvien viljely- ja laatutuloksia arvioitiin sen pohjalta, miten niitä voitaisiin viljellä Suomessa ja miten ne soveltuisivat mauste- tai rohdoskasvituotantoon.

Aitokissanminttu (*Nepeta cataria*)

Nepeta-suvussa on yli 250 lajia, joista meillä tunnetuimmat ovat koristeeksi kasvatettavat mirrinminttu (*Nepeta x faassenii*), katinminttu (*N. racemosa*) ja kollinminttu (*N. grandiflora*). Aitokissanminttu (*Nepeta cataria*) on harmahtava, karvainen, 60–120 cm korkea ja monivuotinen ruohovartinen kasvi. Se on tullut Suomeen idästä.

Aitokissanminttua on helppo viljellä taimista. Keväällä kasvihuoneessa potteihin kylvetään 3–5 siementä ja taimet istutetaan avomaalle kesäkuussa. Taimiväli on 40–50 cm. Kasveja voi kasvattaa tasamaalla, mustassa muovipenkissä tai perunaharjussa. Kasvitiheys on 4–6 pottia/m². Hyväkuntoisessa maassa aitokissanminttu kasvaa voimakkaasti ja pensastuu.

Kasvien korkeus on täyskukinnassa 80–130 cm. Kukinta on heinä - elokuussa. Istutusvuonna korjattu tuoresato vaihteli 1–2 kg/m². Kaksivuotisen kasvuston tuoresato oli vuonna 1990 3,5 kg/m². Tuoresadon kuiva-ainepitoisuus oli n. 20–22 % ja kuivasadon lehti/varsu -suhde 60/40. Jos kukinto leikataan heinäkuun lopussa, se kasvaa uudelleen ja kukkivasta pensaasta voidaan korjata toinenkin sato.

Aitokissanminttu tuottaa runsaasti siemensatoa. Siemenet ovat pieniä ja tuhannen siemenen paino on 0,5–0,7 g. Puumalassa vuonna 1988 siementen itävyys oli 75 %.

Jos siementen korjuu myöhästyy, kasvi varistaa siemenensä ja uusiutuu niistä.

Talvehtiminen oli Mikkelin korkeudella epävarmaa. Vuonna 1990–91 talvehtiminen onnistui täysin, mutta vuonna 1993–94 vain 55 % kasveista talvehti. Toisen talven jälkeen kasvit yleensä kuolevat. Kasvien kuolleisuus ei voi johtua pelkästään huonosta talvenkestävyydestä. Unkarissakin on havaittu, että siemensadon jälkeen suurin osa kaksivuotisista kasveista menehtyy toisen talven jälkeen. Tämä on otettava huomioon viljelysuunnittelussa.

Aitokissanmintun satoa voidaan käyttää teenä, rohdoksena, kissojen leluihin, koriste- tai mesikasvina.

Humphries (1991) ja Hevelingen (1995) mukaan aitokissanmintun lehdet olivat Englannissa 1800-luvulle asti suosittuja teeaineiksia, joiden suosio väheni vasta, kun vihreää teetä alettiin tuoda Kiinasta ja Intiasta.

Aitokissanminttu on perinteinen rohdoskasvina, joka vaikuttaa rauhoittavasti ja edistää ruoansulatusta. Lisäksi kirjallisuudesta löytyy maininta kasvin käytöstä hammassärlyn hoitoon (Huovinen & Kanerva 1982). Aitokissanmintun käyttö rohdoskasvina on kuitenkin toisarvoista. Kasvin haju on hieman epämiellyttävä ja se muistuttaa hiiren- tai kissanpissan hajua. Tähän viittaa kasvin nimikin. Aitokissanmintun vanha latinankielinen nimi ”cataria” tulee latinan kielen sanasta ”catus”, joka tarkoittaa kissaa.

Kirjallisuudesta löytyy runsaasti viitteitä kissojen voimakkaasta reagoimisesta aitokissanmintun tuoksuun. Esimerkiksi Lönnrotkin (1866) kirjoitti Suomen Kasvis-tossa, että ”kissoille tämän kasvin haju on erittäin mieluinen”. Mutta tämä ei päde ainoastaan kotikissoihin! Tucker ja Tuckerin (1988) mukaan lähes kaikki kissaeläimet eli leijonat, tiikerit, leopardit jne. reagoivat aitokissanmintun hajuun. Ne pelkäävät, säikähtävät, kehräävät, nuolevat tai leikkivät kissanmintuilla täytetyllä lakanapussilla.

Kasvin maanpäällisissä osissa on haituvia öljyjä, joiden määrä vaihtelee 0,3–0,8 %. Öljyn pääkomponentit ovat nepetalak-

Taulukko 2. Aitokissanmintun (*Nepeta cataria* L.) kuivan kukka- ja lehtiseoksen öljypitoisuus ja koostumus Mikkelissä vuonna 1998.

Komponentti	%
tuntematon	1,0
β-karyofylleeni	2,7
neraali	3,0
geraniaali	4,3
sitronelloli	5,2
neroli	10,5
geranioli	10,5
nepetalaktoni	15,4
dehydronepetalaktoni	44,8
tuntematon	1,4
tymoli	1,1
öljypitoisuus	0,44

toneja (Taulukko 2).

Bourrel et al. 1993 mukaan nepetalaktoneilla on fysiologisesti erittäin voimakas vaikutus, joka muistuttaa hallusinogeeneja. Eläimen haistaessa kasvia niiden käyttäytyminen yleiseensä muuttuu (Bourrel et al. 1993).

Kissojen voimakasta reagoitua kissanminttuun on käytetty hyväksi. Aikoinaan metsästäjät käyttivät lehdistä tislattua öljyä villikissojen houkuttimena. Nykyään kissanminttua käytetään kissan lelujen valmistuksessa. Esimerkiksi USA:n North Caroli-

nan osavaltiossa kehitettiin kissanmintun viljelytekniikkaa laajamittaiseen peltoviljelyyn. Kasvin kuiva lehtisato voi siellä olla jopa 5–6 t/ha (Ferguson et al. 1990).

Harmaan lehtimassan vuoksi aitokissanminttua voidaan käyttää puutarhassa koristekasvinakin. Harmaa lehti sopii hyvin värikkäiden kukkien taustalle ja kukinnan aikana kukat houkuttelevat hyvin mehiläisiä. Vuonna 1989–1090 tehtyjen havaintojen mukaan runsaasti kukkivista maustekasveista eräs suosituimmista oli juuri kissanminttu. Sen kukissa esiintyi runsaasti tarhamehiläisiä ja kimalaisia (Galambosi et al. 1993).

Sitruunakissanminttu (*Nepeta cataria* ssp. *citriodora*)

Sitruunakissanminttu on eräs aitokissanmintun erikoisarominen muoto. Ulkoisesti ne ovat hyvin samannäköisiä. Ne ovat lähes samankokoisia, harmaalehtisiä, jäykkävaraisia ja molempien kukatkin ovat pieniä ja valkoisia. Siemenet ovat kooltaan ja biologiselta arvoltaan samankaltaisia kuin aitokissanmintun siemenet eli harmaanruskeita, 1–2 mm:n pituisia ja tuhannen siementen paino on 0,5–0,6 gramma. Vuosien koke-

Taulukko 3. Sitruunakissanmintun kasvu ja sato Mikkelissä vuosina 1993–95.

		Vuosi		
		1993	1994	1995
kasvien ikä	(vuosi)	1	2	3
mitattuja kasveja	(kpl)	10	20	20
korjuuaika		16.8.	18.7.	22.7.
kasvien korkeus	(cm)	90	110	104
tuorepaino	(g/potti)	446±100	271*±163	688**±142
kuiva-ainepitoisuus	(%)	22,7	19,6	28,0
kuivapaino	(g/potti)	101	53	293
tuoresato	(kg/m ²)	2,2	1,4	3,4
kuivasato	(kg/m ²)	0,5	0,3	1,0

talvivaurioita 1993-94, 45 %

1994-95, 15 %

* = osittain tuhoutuneet kasvit

** = hyvin talvehtineet kasvit

Taulukko 4. Sitruunakissanmintun kukka- ja lehtipitoisuus ja koostumus Mikkelissä vuonna 1994.

Komponentti	%
trans-karyofylleeni	1,6
nepetalaktoni	7,9
sitronellaali	2,3
geraniaali	5,7
sitronelloli	11,7
neroli	28,5
geranioli	36,0
öljypitoisuus	1,9

muksen perusteella voidaan todeta, että sitruuna- ja aitokissanmintun viljely on täysin samanlaista. Siemeniä saatiin alun perin Unkarista (Hornok et al. 1992). Taulukossa 3 on esitetty sitruunakissanmintun kasvu ja sato. Istutusvuoden jälkeen vain 55 % kasveista talvehti, mutta ne kasvoivat voimakkaasti. Kasvit olivat 104 cm korkeita ja niiden tuorepaino oli lähes 700 g/potti (Svoboda et al. 1996).

Ero aitokissanmintun ja sitruunakissanmintun välillä on aromiaineiden määrässä ja koostumuksessa.

Sitruunakissanmintussakin on oudon tuoksuisia nepetalaktoneja, mutta huomattavasti vähemmän. Öljyn pääkomponentit ovat sitruunan tuoksuisia yhdisteitä, kuten sitronellolia, geraniolia, geraniaaleja. Tämän vuoksi tuore ja kuiva sitruunakissanminttu tuoksuu sitruunalta. Vaikka nepetalaktonin määrä oli vuonna 1994 vain 7,9 %, se riitti antamaan sitruunan joukkoon

outoja tuoksuvivahteita (Taulukko 4).

Sitruunakissanmintun kuivan lehti- ja kukkaseoksen öljypitoisuus oli huomattavasti korkeampi kuin aitokissanmintun. Vuonna 1994 öljypitoisuus oli Mikkelissä 1,9 % ja samoista siemenistä Skotlannissa kasvatettujen kasvien öljypitoisuus oli vuonna 1995 1,6 – 2,2 %. Lehtien ja kukkien öljypitoisuuksissa ei ollut suuria eroja, mutta lehtien öljypitoisuus oli hieman suurempi (Taulukko 5).

Sitruunakissanminttua käytetään enimmäkseen teenä sekä koriste- ja mehiläiskasvina. Humphries 1991 kirjoittaa, että istutettaessa aitokissanminttua perennapenkkiin kissat voivat tuhota sen. Pienemmästä nepetalaktonipitoisuudesta johtuen sitruunakissanminttua istutettaessa vaara on pienempi.

Mainittujen *Nepeta*-lajien lisäksi havaintokokeissa olivat mukana myös:

- Katinminttu (*Nepeta racemosa* Lam.)
- Kollinminttu (*Nepeta grandiflora* Bieb.)
- Mirrinminttu (*Nepeta x faassenii* Bergmans ex Stearn)
- Pystykissanminttu (*Nepeta nuda* L.)

Ne ovat koristekasveja, eikä niitä käytetä mausteena tai rohdoksena.

Väriminttu (*Monarda didyma*) ja sitruunaväriminttu (*Monarda citriodora*)

Monarda-suku on kotoisin Pohjois-Amerikasta, kasvit ovat perennoja ja lajeja on 18

Taulukko 5. Sitruunakissanmintun lehtien ja kukkien öljypitoisuus ja koostumus Skotlannissa, Auchincruivessa vuonna 1995.

Koostumus	Lehti		Kukka	
	tuore	kuiva	tuore	kuiva
sitronellaali	1,7	2,0	2,5	3,2
neroli	10,7	10,3	14,4	13,2
geraniaali	14,5	15,0	19,9	18,7
sitronelloli	10,2	10,2	12,1	12,6
neroli	19,1	17,8	16,2	16,6
geranioli	38,9	39,1	28,5	28,8
öljypitoisuus: 24.8.	-	1,6	-	2,0
8.9.	-	2,2	-	1,3

Taulukko 6. Sitruunavärimintun ja värimintun kasvu ja sato Mikkelissä 2.9.1998.

		Sitruunaväriminttu		Väriminttu
		<i>Monarda citriodora</i>		<i>Monarda didyma</i> , 'Lambada'
		1	2	3
korkeus	(cm)	89,7	88,7	80,3
tuoresato	(kg/m ²)	3,2	4,7	2,4
kuiva-ainepitoisuus	(%)	14,0	14,0	13,0
lehti/varsu -suhde	(%)	55/45	48/52	46/54
kuiva lehtisato	(g/m ²)	246	316	144

1 = Exotic Garden

2 ja 3 = Hyötykasviyhdistys ry.

(McClintock & Epling 1942). Värimintut tunnetaan enimmäkseen koristekasveina. Siemeniä myydään eri siemenhinnastoissa lajikenimien alla.

Eri lajien lehdet ovat aromaattisia ja niiden tieteelliset nimetkin viittaavat aromaattisuuteen. Esimerkiksi *Monarda citriodora*, *M. menthifolia* (piparväriminttu). Myös englanninkieliset nimet viittaavat lehtien aromaattisuuteen: "horsemint", "wild bergamot".

Lehtien rohdos- ja tuoksukäyttö on melko vähäistä, koska niiden aromi ei ole täysin puhdas.

Väriminttujen lehtiä käytetään Norjassa melko yleisesti teeaineena. Lajin ruotsinkielinen nimi onkin "temynta".

Itävallassa tutkittiin *Monarda didyma* -lajin viljelyä lehtien ja kukkien (*Folium* ja *Herba Monardae didymae*) tuotantoon (*Flos Monardae didymae*) (Pelzmann 1987).

Monarda-lajeja on jalostettu Kanadassa viime vuosina runsaan öljypitoisuuden ja erityisesti öljyn pääkomponenttien (geranioli, linaloli, timoli tai karvakroli) vuoksi. Väriminttuja viljeltiin tislattavan haihtuvan öljysadon vuoksi (Marshall & Chubey 1985, Mazza & Marshall 1992).

Vuonna 1998 koetiljelyssä viljeltiin sitruunaväriminttua (*M. citriodora*) ja punävärimintun (*M. didyma*) Lambada-lajiketta. Taimista istutettujen yksivuotisten kasvien korkeus oli 80 cm ja kuiva lehtisato 140–316 g/m² (Taulukko 6). Talvella 1998-1999 kasveista 30–60 % kärsi talvivaurioita.

Aistinvaraisen arvioinnin mukaan lehtien tuoksu ei muistuttanut sitruunaa ja se oli melko pistävä. Sitruunavärimintun kuivan lehtisadon öljypitoisuus oli 1,2 % ja punävärimintun 3 %. Analyysitulokset osoittavat, että lehtien öljyssä ei ollut sitruunan-tuoksuisia yhdisteitä. Pääkomponentit olivat samoja kuin oreganossa ja timjamissa: tymoli (51–63 %) ja karvakroli (10 %) (Taulukko 7).

Havaintokokeiden ja analyysituloksien perusteella voidaan todeta, että koristekasvina viljeltyjen väriminttujen aromi ei ole arvokas. Sitruunavärimintun nimessä oleva sana sitruuna antaa väärää tietoa kuluttajalle. Kasvien aromikomponentissa ei ole sitruunatuoksuisia aineita ollenkaan. Tutkitut lajit ovat tuttuja ja kauniita koristekasveja, mutta niiden merkitys yrttinä on vähäinen.

Helttaminttu (*Elsholtzia ciliata*)

Elsholtzia-suvussa on 38 erilaista perenna tai puuvartista lajia, jotka yleensä kasvavat Keski- ja Itä-Aasiassa sekä Pohjois-Afrikassa (Small 1997). Lajit vaativat lämpöä.

Helttamintun aromi on voimakas ja miellyttävä. Se kuuluu huulikukkaiskasveihin (*Lamiaceae*) ja on ruohokasvi. Helttaminttua kasvatetaan Suomessa yksivuotisena lajina. Vaaleansiniset kukat ovat toispuoleisissa tiheissä ja tähkämäisissä kukinnoissa varsien latvoissa. Isoja lehtiä käytettiin entisessä Neuvostoliitossa kalan maus-

Taulukko 7. Sitruunavärimintun ja värimintun lehtisadon öljypitoisuus ja koostumus Mikkelissä vuonna 1998.

Komponentti	Sitruunaväriminttu		Väriminttu
	<i>Monarda citriodora</i>		<i>Monarda didyma</i> , 'Lambada'
	1	2	3
a-pineeni	1,9	1,9	2,5
β-pineeni	+	0,1	+
myrseeni	0,5	0,3	1,3
a-terpineeni	1,2	1,0	2,2
limoneeni	0,3	0,3	0,6
1,8-sineoli	0,4	0,6	0,8
gamma-terpineeni	3,1	2,0	8,2
p-symeeni	10,4	10,8	12,9
1-okteen-3-oli	2,3	1,7	1,4
trans-sabineenihydraatti	0,8	1,6	1,3
mentoni	0,5	0,1	-
linaloli	0,5	0,4	0,9
β-karyofylleeni	1,0	1,3	1,4
terpinen-4-oli	0,9	0,8	1,0
karvakrolimetyylieetteri	0,8	0,8	0,8
a-terpineoli	-	0,2	-
germakreeni-D	0,4	0,4	0,7
tymoliasetaatti	0,5	0,4	1,5
tymoli	63,11	63,11	51,53
karvakroli	10,97	10,17	10,19
öljypitoisuus	1,20	1,20	3,00

teena (Alanko 1990).

Englantilainen nimi "Vietnamese balm" viittaa kasvin sitruunamelissaa muistuttavaan tuoksuun. Englannissa helttaminttua käytetään salaateissa ja vihanneksien kanssa.

Viljelykokeiden perusteella kasvia on helppo viljellä. Lämpimissä maissa siemenet kylvetään suoraan maahan, mutta Suomessa kannattaa kasvattaa taimet. Siemenkylvö tehdään toukokuussa ja taimet istutetaan ulos kesäkuun alussa. Taimivälin on oltava 40–50 cm, koska kasvi on melko iso ja pensastuva.

Kukinta alkaa elokuun alussa. Korjuu-aika on elokuun lopussa tai syyskuun alussa. Kasvien korkeus oli 90–110 cm ja yhden kasvin tuorepaino 500–800 g. Neliömetriltä saatiin 3–5 kg tuoresatoa. Sen kuiva-ainepitoisuus oli 20–22 %, lehtien osuus kuivatusta sadosta 50 % ja varret olivat melko paksut.

Helttaminttu tuottaa Suomessa hyvän

siemensadon. Jos lehtisatoa ei leikata, siemenet kypsyvät kukinnoissa. Itävyys oli esim. vuonna 1997 syyskuun 17. päivänä korjatuissa siemenissä 61 %. Vuoden 1998 syksyllä korjaamattomasta siemensadosta uusiutui vuoden 1999 kesäkuussa koko koeruutu.

Lehtien aistinvaraisen arvioinnin mukaan niiden tuoksu on erikoinen, ei epämiellyttävä, mutta outo. Kuivan lehtisadon öljypitoisuus oli 1,00 %. Öljyn pääkomponentit olivat ketoneja, mutta ne eivät olleet sitruunalle ominaisia komponentteja (Taulukko 8).

Yhteenvetona voidaan todeta, että helttaminttu on runsaskasvuinen ja nopeasti kasvava sekä helposti viljeltävä maustekasvi. Vaikka sen aromiaineet eivät nimen mukaisesti olekaan minttumaisia, lehtisatoa kannattaa kokeilla mielenkiintoisten aromiominaisuuksien vuoksi eri ruokalajeihin.

Taulukko 8. Helttanmintun lehtisadon öljypitoisuus ja koostumus Mikkelissä vuonna 1998.

Komponentti	%
1,8-sineoli	0,7
E-okimenoni	1,8
1-okten-3-oli	0,8
β-bourboneeni	0,5
β-karyofylleeni	0,5
elsholtziaketoni	16,8
a-humuleeni + germakreeni-D	3,7
elsholtzioni	2,0
dehydroelsholtziaketoni	69,5
tymoli	2,3
öljypitoisuus	1,00

Vuoriminttu (*Pycnanthemum pilosum*)

Pycnanthemum -suku on kotoisin Pohjois-Amerikasta ja sukuun kuuluu 19 lajia. Yleensä ne kasvavat mantereen keski- ja itäosassa, jossa on Suomeen verrattuna lämpimämpää (Lawrence et al. 1974). Kasvin vaaleanpunaiset kukat houkuttelevat mehiläisiä ja minttua muistuttavia lehtiä käytetään lääkkeen tavoin teessä.

Vuoriminttu (*Pycnanthemum pilosum*) on tullut Suomeen Frantsilan yritysosan kautta. Siellä sitä käytetään erilaisissa teese-koituksissa.

Vuorimintun viljelyominaisuuksia tutkittiin Puumalassa ja Mikkelissä kuuden viljelyvuoden ajan (Galambosi et al. 1999b) Tutkimuksen tarkoitus oli saada pitkäikäisten havaintojen perusteella tietoa lajin talvehtimisestä, satoisuudesta ja haihtuvan öljyn laadusta. Kasvit kasvatettiin taimista.

Eri vuosien kylvö-, istutus- ja korjuuajat on esitetty taulukossa 9.

Vuoriminttu on väriltään harmaa ja lehden pinta on karvainen. Lehdet ovat kooltaan 5–6 cm pitkiä ja 1,5–2 cm leveitä. Kasvien varret kaatuvat helposti, rikkoutuvat kovassa tuulella ja kehittävät helposti juuria maahan. Kukinta ajoittuu syksyyn. Harmaanvalkeat tai vaaleanpunaiset kukat eivät ole näyttäviä.

Istutusvuonna kasvien kasvukausi oli keskimäärin 134 vuorokautta. Kasvit korjattiin täyskukinnossa, yleensä syyskuussa. Kasvien korkeus oli 40–80 cm ja yhden kasvin tuorepaino oli keskimäärin 252 g. Kokonaistuoresato vaihteli 0,6–2,3 kg/m². Kuivatusta kokonaissadosta 2/3 oli lehtiä.

Vuoriminttu talvehti kuuden talven aikana osittain ja eloon jääneiden kasvien kasvudynamiikka oli aika keho, huonompi kuin vastaistutetuilla kasveilla (Taulukot 10 ja 11).

Aistinvaraisesti lehtien tuoksu muistuttaa vahvasti minttua, mutta se ei ole puhtaan mentolin tuoksuinen. Kuivan lehtisadon öljypitoisuus oli aika suuri, 2,5–3,2 %. USA:n Illinoisissa kasvaneiden kasvien öljypitoisuus oli samanlainen, 2,5–3,0 % (Lawrence 1974)

Suurin osa haihtuvan öljyn komponenteista oli pulegonia (59–74 %), mentolia (13–22 %) ja isomentonia (4–7 %). Myös nämä tulokset ovat samanlaisia USA:ssa saatujen tulosten kanssa (Lawrence 1974).

Vaikka öljy mentolin ja isomentolin vuoksi muistuttaa tuoksultaan vahvasti piparminttua, vuorimintun öljy ei sovi kaikille pulegonin komponentin epämiellyttävän, bensamaisen, fenolityyppisen hajun takia. Muihin aromikasveihin sekoitettuna aromaattisuus on miellyttävämpi.

Taulukko 9. Vuorimintun kylvö-, istutus- ja korjuuajat Mikkelissä vuosina 1988–1996.

	1988	1989	1990	1991	1995	1996
kylvö	15.5.	3.5.	24.4.	3.5.	2.5.	2.5.
istutus	20.6.	19.6.	28.5.	17.6.	12.6.	3.6.
korjuu	28.9.	21.9.	12.9.	14.9.	1.9.	19.9.

Taulukko 10. Talvehtineiden vuoriminttujen kasvu ja sato vuosina 1991–92 Mikkelissä.

Kasvuominaisuudet ja sato		1991	1992	keskiarvo
korkeus	(cm)	72	72	72
tuorepaino	(g/kasvi)	214	100	157
kuiva-ainepitoisuus	(%)	22,9	22,0	22,4
lehti/varsu -suhde	(%)	64 / 36	63 / 37	63 / 37
kokonais tuorepaino	(kg/m ²)	1,28	0,60	0,94
kuiva lehtisato	(kg/m ²)	0,19	0,08	0,13

On kuitenkin todettava, että asiantuntijat varoittavat pulegonia sisältävien yrttien liiallisesta käytöstä terveysriskien vuoksi (Newall et al. 1996).

Kuuden viljelyvuoden perusteella voidaan todeta, että Pohjois-Amerikan lämpimiltä alueilta kotoisin oleva vuoriminttu ei varmasti talvehdi Suomessa 61°N -leveysasteella. Kasvia voidaan helposti viljellä yksivuotisena.

Lehtisadon öljypitoisuus on suuri ja sato muistuttaa minttua. Öljyn pääkomponentti on kuitenkin pulegoni, jonka aistinvarainen arvo on huonompi kuin muiden miellyttävien piparminttukomponenttien arvo.

Pitkästä kasvuajasta johtuen täyskukinta siirtyy kostean syyskuun puolelle, jolloin mehiläiset vasta hyötyvät kukinnasta.

Vuoriminttua suositellaan ensisijaisesti tuoksuvoiksi koristekasviksi ja terveyshaittojen vuoksi sen käyttö teeksi on suotavaa.

Hurttaminttu (*Marrubium vulgare*)

Hurttaminttu on monivuotinen rohdoskasvi, joka on kotoisin Välimeren maista. Rohdokseksi käytetään täyskukinnossa korjattua maanpäällistä osaa. Kasvilla on 30–70 cm korkea versosto, lehdet ovat pyöreäköitä. Vaatimattomat kukat ovat kellanvalkeita ja tiheissä lehtihankaisissa kiekkuroissa. Kukinnot tarttuvat helposti vaatteisiin ja eläinten karvaan.

Kasvi sisältää hieman haihtuvia öljyjä, joten sen tuoksu muistuttaa hunajaa. Öljyn lisäksi rohdoksen pääkomponentit ovat diterpenejä (marrubiini), mutta joukossa on myös kahvihappoa ja runsaasti mineraaleja, etenkin kaliumsuolaa.

Hurttaminttu edistää ruoansulatusnestien, erityisesti sapen erityistä. Keski-Euroopassa valmistetaan lapsille tarkoitettuja makeisia, joissa on hurttaminttu-uutetta. Karkit ovat maultaan hieman katkeria, mutta hunajan makuinen karkki irrottaa yskää ja limaa.

Taulukko 11. Yksivuotisen vuorimintun kasvu ja sato Puumalassa ja Mikkelissä vuosina 1986–1996.

Kasvuominaisuudet ja sato kasvuajan pituus		1986	1989	1990	1991	1995	1996	keskiarvo
(kylvö - leikkaus)	(päivä)	132	141	141	134	122	131	134
korkeus	(cm)	75	80	79	58	41	64	66
tuorepaino	(g/kasvi)	208	392	309	150	348	103	252
kuiva-ainepitoisuus	(%)	25,1	23,6	22,9	22,9	21,7	23,0	23,2
lehti/varsu -suhde	(%)	62 / 38	64 / 36	67 / 33	70 / 30	-	74 / 26	67 / 33
kokonaistuoresato	(kg/m ²)	1,24	2,35	1,85	0,90	2,10	0,62	1,51
kuiva lehtisato	(kg/m ²)	0,19	0,36	0,28	0,14	0,29	0,20	0,24

Taulukko 12. Hurtanmintun talvehtiminen Mikkelissä eri viljelykokeissa vuosina 1993–96.

Istutusaika	Talvituho %	
	istutusvuoden jälkeen	toisen kasvukauden jälkeen
7.6.1993	32	100
7.6.1993	89	100
12.6.1994	35	100
13.6.1995	91	-
keskiarvo	62	100

Kasvit kerätään yleensä luonnosta. Hurtanminttu on kuitenkin useissa Keski-Euroopan maissa harvinaistunut kemiallisten torjunta-aineiden käytön takia. Siksi kerätyt määrät ovat vähentyneet ja viljelytutkimuksia on aloitettu. Nykyisiä laajoja viljelytutkimuksia käynnistettiin Kanadassa (Michaud et al.1993, Bergeron al. 1995, Herrera et al. 1996,1997, Letchamo et al. 1996) kehitellään viljelymenetelmiä ja mm. tutkittu taimien kasvatusoloja ja kemiallisen rikkaruohon torjunnan mahdollisuuksia.

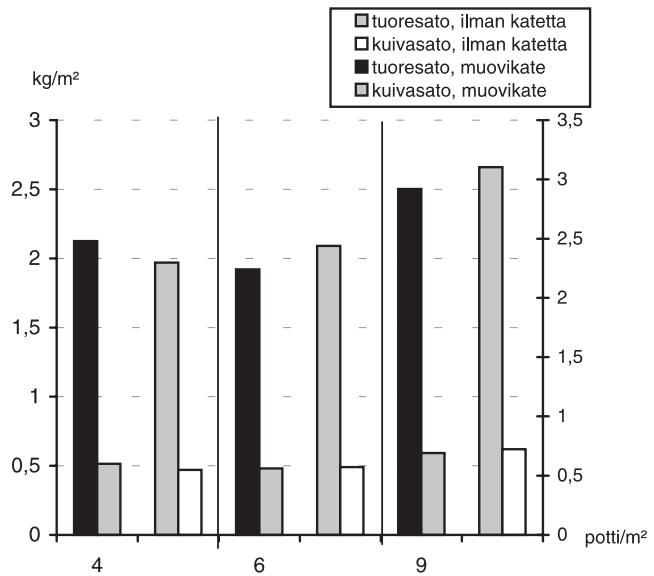
Hurtanminttu talvehtii heikosti Suomessa. Istutusvuoden jälkeen kasvit yleensä kärsivät runsaita talvivaurioita, keskimäärin 60 %. Talvehtivien kasvien kasvu ja sato oli toisena vuonna melko heikko ja toisen talven jälkeen kaikki kasvit kuolivat (Taulukko 12). Suomen oloissa hurtanminttua voidaan kasvattaa kaupallisessa mielessä vain yksivuotisena kasvina.

Kahdenkymmenen eri alkuperää olevan kannan tuorepainojen keskiarvo oli elokuun lopussa lähes 400 g/potti ja kuukauden ku-

Taulukko 13. Eri alkuperäisten hurtanminttukantojen kasvu ja marrubiinin pitoisuus Mikkelissä vuonna 1994.

No.	Alkuperä	Korkeus cm	Tuorepaino		Marrubiini %	Premarrubiini %	Yhteensä %
			g/potti 24.8.	20.9.			
1	Unkari, FLOREX	60	440	811	0,15	0,20	0,35
2	Kanada, Richters	63	412	790	0,21	0,29	0,50
3	Suomi, Hyötykasviyhdistys ry.	68	314		0,21	0,32	0,53
4	Saksa, Berlin	49	370	812	0,25	0,34	0,59
5	Saksa, Bonn, Univ. of Agric.	61	375	677	0,24	0,40	0,64
6	Saksa, Frankfurt am Main	59	403	600	0,34	0,63	0,97
7	Saksa, Halle	63	447	845	0,22	0,43	0,65
8	Slovakia, Kosice	56	365	630	0,24	0,48	0,72
9	Itävalta, Linz	45	101	607	-	-	-
10	Itävalta, Linz	59	475	820	0,23	0,50	0,73
11	Espanja, Madrid	54	495	727	0,22	0,36	0,58
12	Suomi, Heinola, 'Pompon'	60	463	526	0,10	0,18	0,28
13	Kanada, Richt. 'Green Pompon'	65	474		0,15	0,29	0,44
14	Puola, Lodz, Hort. Plant. Med.	58	386	490	0,14	0,26	0,40
15	Romania, Cluj-Napoca	52	352	750	0,19	0,31	0,50
16	Saksa, Halle	49	425	833	0,31	0,70	1,01
17	Espanja, Bejar., Jardin Bot. Bordeaux	44	194		0,31	0,62	0,93
18	Belgium, Hort. Bot. Nat. Belgii	46	394	700	0,19	0,41	0,60
19	Italia, Palermo, Bonn	44	517	840	0,31	0,57	0,88
20	Portugalia, Alcecar do Sal.	40	475		0,21	0,41	0,62
	keskiarvo	55	394	723	0,22	0,40	0,62

Kuva 1. Hurtanminttu tuore- ja kuivasato (kg/m²) eri istutustiheyksillä Mikkelissä vuosina 1994–95. Luvut ovat kahden vuoden keskiarvoja.



luttua yli 700 g/potti. Optimikorjuuaika on siis myöhään syksyllä. Kantojen välillä ei ollut suuria eroja ulkonäössä eikä kasvutavassa. Myös jalostamattomissa luonnon kannoissa vaikuttavia aineita oli suhteellisesti yhtä paljon (Taulukko 13). Marrubiinin ja premarrubiinin yhteenlasketun pitoisuuden keskiarvo oli 0,62 %. Eräällä saksalaisella kannalla näiden yhdisteiden pitoisuus oli suurin, 1,01 % ja koristekasvina myydyin Pompon-lajikkeen pienin, 0,28 % (Galambosi et al. 1996).

Luonnonmukaisessa viljelyssä käytetty musta muovikate on osoittautunut hurtanmintun viljelyssä erittäin hyväksi rikkaruohojen torjuntamenetelmäksi. Istutuksen jälkeen n. kuukauden kuluttua kasvit täyttävät reiät ja rikkaruohot eivät pysty kasvaamaan.

Muovin alla olevan maan lämpötila nousee ja sen on todettu olevan hyödyksi hurtanmintun kasville. Vertailukokeissa muovissa kasvaneiden kasvien yksikköpaino oli 50–100 g enemmän kuin ilman muovia.

Mustaan muoviin istutettujen kasvien korkein tuore- ja kuivasato saatiin istuttamalla 9 kasvi/m²:lle (Kuva 1). Sadalta muovimetritiltä saatu tuoresato vaihteli 220–280 kg, ilman muovia kasvaneiden hurtanminttujen sato oli n. 20 % pienempi (Galambosi et al. 1999a). Viljely mustassa muovipenkissä tarjoaa viljelijöille kolme etua. Hurtanmintun lehtien pinta on karvainen, joten niihin tarttuu helposti multaa ja pölyä. Mustassa muovissa viljeltyjen kasvien ulkoinen laatu on parempi. Pystykasvuudesta johtuen hurtanmintun koneellinen korjuu onnistui ongelmitta Haldrup-niittokoneella.

Useiden vuosien viljelykokeiden perusteella monivuotista hurtanminttua voidaan viljellä Suomessa yksivuotisena. Mustassa muovissa viljeltynä kasvi tuottaa aarilta 220–280 kg tuoresatoa ja 50–60 kg kuivasatoa. Korjuu voidaan koneellistaa. Jatkuvassa viljelyssä siemeniä on tuotava Keski-Euroopasta, koska Suomessa hurtanmintusta ei saada kunnon siemeniä.

Kirjallisuus

- Alanko, P.** 1990. Fines Herbes. Yrttiopas. Helsingin yliopisto, Puutarhatiiteen laitos, Julkaisuja 13. Helsinki: Helsingin yliopisto. p. 21.
- Bergeron, C., Charbonneau, J., Desroches, B. & Gosselin, A.S.** 1995. Influence of supplemental lighting and irrigation on mineral composition, growth and premarrubin content of horehound, *Marrubium vulgare* L. Journal of Herbs, Spices & Medicinal Plants 3(1): 3–15.
- Bourrel, C., Perineau, F., Michel, G. & Bessire, J.M.** 1993. Catnip (*Nepeta cataria* L.) essential oil. Analysis of chemical constituents, bacteriostatic and fungistatic properties. Journal of Essential Oil Research 5: 159–167.
- Ferguson, J.M., Weeks, W.W. & Fike, W.T.** 1990. Production of catnip in North Carolina. In: Janick, J. & Simon, J.E. (eds.). Advances in new crops: proceedings of the First National Symposium NEW CROPS, Research, Development, Economics, Indianapolis, Indiana, October 23–26, 1988. Oregon, Portland: Timber Press. p. 527–528.
- Galambosi, B., Galambosi, Zs., Latvus, A. & Kaarlas, M.** 1999a. Uusien rohdoskasvien viljelytekniikka ja laatu. Maatalouden tutkimuskeskuksen julkaisuja. Sarja B 19. Jokioinen: Maatalouden tutkimuskeskus. 33 p. ISSN 1238-9943, ISBN 951-729-535-9.
- , **Kemppainen, R., Sikkilä, J. & Talvitie, H.** 1993. Maustekasvien merkitys mehiläisille. Maatalouden tutkimuskeskus, Tiedote 9/93. Jokioinen: Maatalouden tutkimuskeskus. 62 p.
- , **Svoboda, P.K., Hampson, J. & Asakawa, Y.** 1999b. Agronomical and phytochemical investigation of *Pychnanthemum* ssp. in Finland. Zeitschrift für Arznei und Gewürzpflanzen 4: 19–23.
- **Toth, L., Telek, E. & Mathe, I.** 1996. Variation of yield, morphology and marrubin content of horehound (*Marrubium vulgare* L.) accessions grown in Finland. In: Pank, F. (ed.). Proceedings of international symposium breeding research on medicinal and aromatical plants, Quedlinburg, Germany, June 30–July 4 1996. Quedlinburg: Bundesanstalt für Zuchtungsforshung and Kulturpflanzen. p. 56–59. ISSN 0948-5538.
- Herrera, E., Tremlay, N., Desroches, B., Gosselin, A.** 1997. Optimization of substrate and nutrient solution for organic cultivation of medicinal transplants in multicell flats. Journal of herbs, Spices & Medicinal Plants 4(4): 69–82.
- , **Tremblay, N., Gosselin, A.** 1996. Influence of cell volume in multicell transplant flats on the growth of organically grown seedlings of medicinal plants. Journal of Herbs, Spices & Medicinal Plants 4(2): 47–55.
- Hevelingen, A.** 1995. Catnip and Cousins. The Herb Companion 7(5): 30–36.
- Hornok, L., Domokos, J. & Hethelyi, E.** 1992. Effect of harvesting date on the production of *Nepeta cataria* var. *citriodora* Balb. Acta Horticulturae 306: 290–294.
- Humphries, P.** 1991. An Herb to Know. Catnip (*Nepeta cataria*). The Herb Companion 3(1): 6–7.
- Huovinen, M-L. & Kanerva, K.** (toim.) 1982. Suomen terveyskasvit: luonnon parantavat yrtit ja niiden salaisuudet. Helsinki: Valitut Palat. 463 p. ISBN 951-9078-87-8.
- Lawrence, B.M., Morton, I.K. & Chambers, H.L.** 1974. An introduction to the cytology and chemistry of *Pychnanthemum* genus (*Labiatae*). 6th International essential oil congress, San Francisco, 1974. Paper No. 42.
- Letchamo, W., Mukhopadhyay, S. & Gosselin, A.** 1996. Variability in herb yield and potentials of Horehound in North America. Acta Horticulturae 426: 601–613.
- Lönnrot, E. & Saelan, Th.** 1866. Flora Fennica. Suomen Kasvio. Uusi parannettu laitos. Suomalaisen Kirjallisen Seuran toimituksia No. 24. p. 426. Helsinki: Suomalaisen Kirjallisuuden Seuran kirjapaino.
- Marshall, H.H. & Chubey, B.B.** 1985. Monarda for geraniol production. Canada Agriculture 31: 28–31.
- Mazza, G. & Marshall, H.H.** 1992. Geraniol, linalool, thymol and carvacrol-rich essential oils from *Monarda* Hybrids. Journal of Essential Oil Research 4: 395–400.
- McClintock, E. & Epling, C.** 1942. A review of the genus *Monarda* (*Labiatae*). University of California, Publications in Botany 20(2): 147–194.
- Michaud, M.H, Gosselin, A., Tremblay, N., Benoit, D.L., Belanger, A. & Desroches, B.** 1993. Effect of a herbicide and two plant densities on the yield of medicinal plants grown in Quebec (Canada). Acta Horticulturae 331: 311–318. WOCMAP.

Newall, C.A., Anderson, L.A. & Phillipson, I.D. 1996. Herbal medicines. A guide for healthcare professionals. London: The Pharmaceutical Press. 208 p.

Pelzmann, H. 1987. Esperienze di coltivazione di *Monarda* (*Monarda didyma* L.) utilizzo dei suoi fiori e delle sue foglie. *Economica Trentina* 3: 75–77.

Small, E. 1997. *Elsholtzia ciliata* (Thunb.) Hylander. In: Culinary herbs. Ottawa, Ontario, Canada: NRC Research Press. p. 251–253.

Svoboda, K., Galambosi, B., Hapson, J. & Hashimoto, T. 1996. Cultivation and volatile oil analysis of *Nepeta cataria* ssp. *citriodora* grown in Finland and Scotland. In: Pank, F. (ed.). International symposium breeding research on medicinal and aromatic plants, Quedlinburg, Germany, June 30-July 4, 1996. Quedlinburg: Bundesanstalt für Züchtungsforschung an Kulturpflanzen. p. 377–380. ISSN 0948-5538.

Tucker, A.O. & Tucker, S.S. 1988. Catnip and the catnip response. *Economic Botany* 42: 215–231.

Mintun viljelyohjeet

Pohjois-Suomen olosuhteisiin

Abbas Aflatuni

Tämä viljelyohje perustuu Pohjois-Pohjanmaan alueella tehtyihin tutkimuksiin, joten se soveltuu parhaiten kyseiselle viljelyalueelle.

1 Kasvupaikka

Mintut viihtyvät kosteilla, multavilla ja ravinteikkailla mailla, aurinkoisella tai puolivarjoisella paikalla.

Jäykässä savimaassa juuret ja maanalaiset rönnyt eivät kehity hyvin ja rönnyjen erottaminen on vaikeaa. Mintut menestyvät parhaiten maissa, joiden pH on 6,5–7, mutta ne menestyvät happamammissakin (jopa pH 5,5). Mintun viljelyä on kokeiltu myös suoalueella ja se onnistui, mutta kalkitus ja sopiva lannoitus on tarpeen.

Minttu vaatii valoisan kasvupaikan ja maan on oltava puhdas monivuotisista rikkakasveista. Minttiviljelmän esikasviksi sopii muun muassa peruna ja mintun jälkeen viljakasvit.

Minttua lisätään monella tavalla. Yleisemmin käytetty lisäystapa on kasvullinen. Silloin lisäykseen käytetyt osat ovat maanalaisista tai maanpäällisistä rönnyistä. 5–10 cm:n mittaisia rönnyjä istutaan keväällä tai syksyllä avomaalle 5–10 cm:n syvyyteen nauhamaisesti vaon pohjalle ja mullataan. Rönnyin pätkässä on oltava vähintään yksi elävä silmu. Kun silmuja on enemmän, kasvit alkavat kasvaa aiemmin ja varmemmin. Mitä enemmän silmuja ja vahvempia rönnyjä, sitä nopeammin mintut taimettuvat.

Pohjois-Suomessa varmempi lisäystapa

on taimikasvatus. Rönnypalat istutetaan 5 × 5 cm:n ruukkuihin tai Vefi-kennoihin. Hyväjuuriset taimet istutetaan perunanistutuskoneella avomaalle 3–4 viikon kuluttua. Taimikasvatuksen etuna on se, että satoa saadaan jo samana vuonna ja mintut pystyvät kilpailemaan paremmin rikkakasvien kanssa. Jos viljely on laajaa, neljännes tai viidennes tuotantoalasta pidetään jatkuvasti emokasvustona, josta saadaan tarvittava lisämateriaali koko viljelmälle. Koko kasvusto nostetaan rönnyneen perunannostokoneella ja pilkotaan ja levitetään pelolle, pienemmille lohkoilla käsin, isommille pelloille esim. lannanlevittimellä. Tämän jälkeen rönnypalat mullataan tai maahan vedetään harjut.

3 Istutustiheys

MTT:n Pohjois-Pohjanmaan tutkimusaseman kokeissa aikaisin istutetut piparmintun taimet (lajike 'Mitcham') tuottivat huomattavasti paremman sadon verrattuna kolmea viikkoa myöhemmin istutettuihin. Esimerkiksi vuonna 1994 ensimmäinen istutus tehtiin 26.5. (heti roudan sulettua ja peltojen kuivahdettua sen verran, että istutus onnistui sotkematta) ja seuraavat istutukset viikon välein kesäkuun puoleenväliin asti. Ensimmäisen istutuksen tuoresato oli 27 000 kg/ha, mikä oli 2600 kg/ha suurempi kuin viikkoa myöhemmin istutettujen ja 6400 kg/ha suurempi kuin 3 viikkoa myöhemmin istutettujen taimien tuoresato. Tämä viittaa siihen, että mintut sietävät kylmää verrattain hyvin, eikä pieni pakkasvikuutus heijastu loppukauden kasvuun.

Minttulajeja on useita ja ne kaikki kuuluvat huulikukkaiskasvien heimoon (*Lamiaceae*). Mintun viljelyssä lajin ja/tai lajikkeen valinta on erittäin tärkeä tekijä. Eri lajeja käytetään eri käyttötarkoitukseen. Maailmassa eniten viljeltyjä lajeja ovat lähinnä piparminttu (*Mentha x piperita*), japaniminttu (*Mentha arvensis* var. *piperascens*)

ja viherminttu (*Mentha spicata*).

Minttujen lannoitusohjeet ovat kirjavia. Liian pienellä tai suurella typpilannoituksen määrällä voi olla vaikutusta öljyn määrään ja laatuun. Monen tutkimuksen tulokset osoittavat, että runsas typpi lisää lehtisatoa ja mentonipitoisuutta, mutta saattaa vähentää mentolipitoisuutta. Typpilannoituksen optimimäärä on hyvin kuumissa olosuhteissa Unkarissa, Bulgariassa ja Intiassa 100–200 kg/ha. Suomen olosuhteissa typpilannoituksen optimimääränä voidaan pitää 60–100 kg/ha riippuen maan ravinnepitoisuudesta ja pienilmastosta.

6.2 Rikkakasvien torjunta

Viljelmä pidetään rikkaruohottomana kitkemällä, käyttämällä heinäsilppua tai olkikatetta. Jos tuoretta heinäsilppua on saatavissa, se sopii paremmin kuin olkikate. Jos käytetään silputtua olkea, saattaa oljen mukana kulkeutua jonkin verran viljansiemeniä. Heinäkate levitetään keväällä heti, kun sitä on saatavissa ja tarvittaessa sitä lisätään myöhemminkin. Silputun heinäkate pyritään pitämään 6–10 cm paksuisena. Katteesta läpi tulleet rikkaruohot kitketään käsin. Heinäkatteella on myös lannoitusvaikutusta.

Jos kateaineita ei käytetä, on riviväli harhattava, mutta vain 2–3 cm:n syvyydeltä, etteivät rönsyt vahingoittuisi.

Minttukuoriaista (*Chrysolina polita*) on tutkittu ja siitä on raportoitu vähän maailmassa. Suomessa se on toistaiseksi ainoa vakavia tuhoja aiheuttava mintun tuholainen. Se on leppäkertun näköinen kovakuoriainen ilman pilkkuja. Kuoriaiset syövät nuoret lehdet ja tekevät pyöreitä reikiä. Kuoriainen voi aiheuttaa vakavaa harmia, kuten vuonna 1996. Silloin kuoriaisia oli kesäkuussa niin runsaasti, että niitä oli pakko torjua pyretroidi-valmisteella. Pienemmissä määrin paras torjuntakeino on poimia kuoriaiset käsin aina niitä havaittaessa ja hävittää ne esim. kitkemisen yhteydessä.

Belgialaisen tutkimuksen mukaan toukat ovat vaikeasti havaittavia, koska ne pys-

tyvät kemiallisesti vaihtamaan väriä. Aikuiset kuoriaiset suosivat vesiminttua (*Mentha aquatica*) ja esiintyvät koko kasvustossa ja lähellä olevissa saman korkuisissa kasveissa

Pyretroidilla joudutaan käsittelemään 2–3 kertaa aina muutama päivän välein. Myös vuonna 1999 kuoriainen tuhosi suuren osa viljelijöiden kasvustoista Kainuun ja Joensuun alueilla. Viljelyn laajetessa minttukuoriaisinvaaision riski kasvaa. Eniten kuoriaisia tavattiin kaksivuotiaissa ja sitä vanhemmissa kasvustoissa. Minttukuoriaiset elävät luonnossa rantamintuilla, joten invaasioiden ehkäisemiseksi saattaa olla viisasta välttää viljelysten perustamista kosteiden alueiden reunamille. Myös kasvupaikan vaihtaminen ja vuoroviljely ehkäisevät kuoriaisen yleistymistä.

6.4 Kasvitaudit

Minttuviljelmillä toistaiseksi ainoa kasvi-tauti on mintun ruoste (*Puccinia menthae*), jota esiintyy meillä viileän ilmaston ja lyhyen kasvukauden takia vähän. Pohjois-Pohjanmaan tutkimusasemalla Ruukissa sitä havaittiin ainoastaan unkarilaisella Mitcham-lajikkeella vuosina 1994/95. Lehtien alla on ruskeita pisteitä, myöhemmin lehti kellastuu, ruskettuu ja vaurioituneet lehdet putoavat. Lajikkeen käyttö lopetettiin, minkä jälkeen myöskään ruostetta ei enää tavattu.

6.5 Talvehtiminen

Minttu talvehtii harjussa paremmin kuin tasamaalla, varsinkin jos kasvupaikka on märkä. Käytännössä matala harju on paras, koska korjuu onnistuu tällöin paremmin kelasilppurilla ja toisaalta kuivissa paikoissa korkea harju on haitallinen.

Talvehtimisen varmentamiseksi osa kasvustosta nostetaan Pohjois-Suomessa syksyllä ylös perunannostokoneella ja siirretään kellariin kylmävarastointiin n. 0 °C:seen. Näin varmistetaan lisäysmateriaalia saatavuus ja lisättävyys keväällä.

Mintun talvehtimistä voidaan parantaa erilaisilla viljelytekniikoilla. Tutkimusasemalla huomattiin, että pienetkin

Sadonkorjuu

Korjuuajankohta vaikuttaa merkittävästi minttujen sadon määrään ja ennen kaikkea öljyn laatuun sekä öljyn pääkomponenttien suhteellisiin pitoisuuksiin.

Haihtuvan öljyn määrä on suurin pääversojen kukkimisen alkuvaiheessa heinäkuun alussa. Mahdollinen toinen korjuu tapahtuu elo-syyskuussa, jos kasvusto on riittävän korkea ja rehevä. Pohjois-Suomessa sato on syytä korjata ennen syyshaljoja, jottei sen laatu heikkene. Tämä todettiin Ruukin kokeissa vuonna 1996. Ennen sadonkorjuuta ollut ankara halla vähensi öljypitoisuutta arviolta jopa 1 %-yksikön verran. Ensimmäisenä vuonna kannattaa korjata vain yksi sato, jotta maanlaiset osat ehtivät kehittyä riittävän voimakkaiksi talvehtiakseen kunnolla. Tällöin korjuuajankohta sijoittunee elokuun puoleenväliin.

Sadon korjuu onnistuu koneellisesti, esim. niittokoneella ja kelasilppuria. Kelasilppurilla korjuu onnistuu hyvin ja korjattu kasvimassa on tislattava heti.

Jos on minttusatoa on tarkoitus kuivata, niittokone soveltuu paremmin. Sorminiittokone leikkaa karhelle kasvimassaa, mutta se voi multaantua. Paras vaihtoehto olisi Haldrup-tyyppinen heinänniittokone, joka nostaa leikatun kasvimassan hihnan avulla säiliöön. Tällä tavalla kasvimassa ei kosketa maata. Jos sellaista konetta ei ole, sorminiittokoneen leikkuupöydän taakse voi rakentaa helposti laatikon, johon kasvimassa keräytyy. Valitettavasti noukintavaunu ei sovi kuivatetuille minttusadoille, koska lehdet musertuvat, ja kuivurissa ne mustuvat.

Jos korjattu kasvimassa kuljetetaan pelolta kuivuriin, on huolehdittava, että kasvit eivät pölyynny.

Sadon laadun vuoksi on oltava huolellinen rikkaruohojen suhteen. Jos rikkaruohojen määrä on pieni tai niiden joukossa ei ole haihtuvia öljyjä sisältäviä rikkaruohoja, kuten pietaryrttiä tai kamomillaa, ne eivät haittaa tislauksessa. Myös sadon joukkoon kelasilppurilla korjattaessa tuleva heinäkate ei vaikuta öljyn laatuun. Toisaalta, jos satoa on tarkoitus kuivata ja käyttää esim. teehen, materiaalin on oltava puhdasta. Pipar-

mintusta voi odottaa istutusvuonna tuorettao lajikkeesta ja säästä riippuen 9600–12000 kg/ha ja toisena vuonna sato on yleensä 23 kertaa tätä suurempi.

7 Kuivaus

Ellei satoa käytetä tuoreena tislaukseen, se on vietävä välittömästi korjuun jälkeen kuivaukseen. Kuljetuksen aikana sato ei saa painua liikaa, muuten lehdet tummuvat ja sadon laatu kärsii. Sopiva kuivatuksen lämpötila on 30–40 C.

7.1 Kuivurit

Pienyrittäjille sopivan kokoisia kaappikui-vureita ovat Orakas 1500 tai Dryfinn. Molempiin mahtuu kerralla 25–40 kg tuoretta piparminttua ja kuivatus kestää n. 14–24 tuntia. Kuivatus nopeutuu, jos mintut silputaan esim. vanhalla olkisilppurilla. Myös muut itse rakennetut tai kaupalliset kuivurit ovat käyttökelpoisia, mm. lauhdutinkuivurit.

Näppärä-lämminilmakuivuri on sopiva isompien kasvierien kuivatukseen. Siihen mahtuu 400–800 kg tuoretta kasvia ja kuivatus kestää 1–2 vuorokautta. Pöyhminen nopeuttaa kuivatusta.

8 Öljyn tislaus

Tislaamisessa kuivausvaihe jää pois ja öljyä voidaan käyttää moneen tarkoitukseen. Jos minttua viljellään tislattavaksi, lajin ja lajikkeen valinta on tärkeää öljyn laadun korostuessa. Kaikkien lajien öljyt eivät myöskään sovi tuotteisiin.

Piparmintun öljyprosentti on kuivatussa materiaalissa 1,5–2,5 % ja tuoreessa 0,2–0,5 %. Tämä merkitsee 40–145 kg öljyä/ha istutusvuonna ja 48–300 toisena vuonna.

Öljyn tislaaminen kaupalliseen käyttöön kannattaa, kun viljelypinta-ala on tarpeeksi suuri. Pienin kotikäyttöön hankitta-

va laite voisi olla laboratorioissa lähinnä öljyprosentin määrittämiseen tarkoitettu lasinen tislain, jota myydään kaikissa laboratoriotarvikeliikkeissä. Sopivampi laite omien tuotteiden valmistukseen pienessä mittakaavassa on 20–50 litran tisluslaitte. Tällainen laite rakennettiin MTT:n ja Oulun yliopiston POHERIKA-projektissa. Käytännössä ammattiviljelyssä käytettävän tislus-

laitteen tilavuus on Suomen olosuhteissa 1000–2000 l. Laite voidaan joko rakentaa itse tai tilata Suomesta tai ulkomailta. Suomessa tisluslaitetta myy esim. Finminttu Oy. Ison laitteen edellytyksenä on, että viljelypinta-alaa on riittävästi ja laitteen tulisi olla siirrettävä esim. viljelyrenkaan yhteiskäytössä.

		Julkaisun sarja ja numero Maatalouden tutkimuskeskuksen julkaisuja. Sarja A 66	
		Julkaisuaika (kk ja vuosi) Marraskuu 1999	
Tekijä(t) Riitta Salo (toim.)		Tutkimushankkeen nimi	
		Toimeksiantaja(t) Maatalouden tutkimuskeskus	
Nimike Minttutkimus Suomessa. Minttuseminaari, Jokioinen, 8.12.1999.			
Tiivistelmä <p>Tämä Suomen minttutkimusta käsittelevä esitelmäjulkaisu on melko harvinainen Suomen yrttitutkimuksen historiassa. Julkaisussa käsitellään yhden yrttikasvilajin eli mintun osalta 15 vuoden aikana tehdyt tutkimukset ja niiden tulokset.</p> <p>Minttutkimukseen on vaikuttanut kaksi keskeistä asiaa. Ensinnäkin on täytynyt selvittää, miten monet tekijät vaikuttavat uuden viljelykasvin viljelytekniikkaan erityisesti Suomen olosuhteissa.</p> <p>Toisaalta tutkimuksessa on korostunut minttulajien suosio ja merkitys Suomessa. Mintut ovat kiinnostaneet niin tutkijoita kuin asiantuntijoitakin.</p> <p>Tämä minttujulkaisu esittelee lähes kokonaan mintun tuotantoprosessin. Sen lähtökohtana ovat kasvin laatuvaatimukset, lajikevalikoima sekä lisäystekniikka, tuotannon koneellistaminen, jatkojalostus ja lopulta lopputuotteet. Haluan korostaa, että juuri piparmintun jatkojalostusmahdollisuudet kannustivat tutkijoita ja projektien vetäjiä kehittämään aromikasvien haihtuvien öljyjen tislaustekniikkaa. Tällä hetkellä kolme tislaamoa tuottaa mintuista ja muista aromikasveista kotimaisia haihtuvia öljyjä.</p> <p>Kun toukokuussa vuonna 1984 istutimme piparmintun ensimmäisiä koeruutuja Puumalan koepelloilla, en voinut kuvitellakaan, että mintun taimet rönsyilisivät tulevaisuudessa niin laajalle ja syvälle Suomessa!</p> <p>Esitän parhaat kiitokseni kokeita suorittaneille tutkijoille ja kollegoille sekä projektien rahoittajille, jotka mahdollistivat pitkäjänteisen ja laajan minttututkimuksen Suomessa.</p> <p>Toivon hartaasti, että tähän julkaisuun kootut koetulokset sekä viljely- ja jatkojalostuskemukset antavat hyödyllistä tietoa minttujen parissa työskenteleville viljelijöille ja opiskelijoille sekä luovat hyvän pohjan jatkotutkimuksille!</p>			
Avainsanat			
Toimintayksikkö MTT, Tietopalveluyksikkö, 31600 Jokioinen			
ISSN 1238-9935	ISBN 951-729-556-1	<input type="checkbox"/> Tuloksia voi soveltaa luomuviljelyssä	
Myynti: MTT tietopalveluyksikkö, 31600 JOKIOINEN Puhelin (03) 4188 2327 Telekopio (03) 4188 2339		Sivuja 173 s.+ 1 liite	Hinta

Vammalan Kirjapaino Oy 1999
ISBN 951-729-556-1
ISSN 1238-9935