

Kahdeksan viljellyn yrtilajin siemensato Etelä-, Itä- ja Pohjois-Suomessa

Bertalan Galambosi (emeritus), Zsuzsanna Galambosi
Luonnonvarakeskus, Mikkeli

Johdanto

EU:n ja kansallisten sääntöjen mukaan luonnonmukainen viljelijä on velvollinen käyttämään luonnonmukaisesti tuotettua lisäysmateriaalia, taimia ja kylvösiemeniä. Tällä hetkellä luonnonmukaisesti viljeltyjen siemenien tarjonta on laajenemassa, mutta siemenfirmojen siemenien alkuperä on suurelta osin ulkomaalaista. Myöskin on melko suppea mausteyrttien siemenbiologiaan liittyviin tutkimusten määrä. Suomessa on tehty tutkimuksia mm. väinönputkella (Ojala 1985) iisopilla (Galambosi et al. 1993) ja kuminalla (Galambosi - Peura 1996). Yrttien siementuotantoon liittyviä tutkimuksia on julkaistu enimmäkseen lämpimissä yrttutuotantomaisissa, kuten Puolassa (Formanowiczova-Kozlowsky 1969), Unkarissa (Boros-Domokos 1982), Italiassa (Macchia et al. 1988) ja Israelissa (Putiewsky 1983).

Kotimaisten yrttisiementen biologisen laadun selvittämiseksi vuosina 1997-2000 suoritettiin laaja koesarja Maa- ja elintarviketalouden tutkimuskeskuksessa (MTT, nykyisin Luonnonvarakeskus). Tutkimusten tarkoituksena oli selvittää siementuotantomahdollisuutta Etelä- Itä- ja Pohjois - Suomen oloissa. Tutkimuksiin valittiin sellaisia lajeja, joista aikaisempien kokemusten mukaan on mahdollista saada siemensatoa Suomessakin.

Koelolosuhteet

Vuosina 1997-1998 tutkitut yksivuotiset kasvilajit olivat: kamomilla (*Chamomilla recutita*), maustekirveli (*Anthriscus cefefolium*), tuoksuampiasyrtti (*Dracocephalum moldavica*) ja yrtiliiso (*Agastache foeniculum*). Monivuotisia lajeja viljeltiin neljänä vuonna (1997-2000): lipstikka (*Levisticum officinale*), iisoppi (*Hyssopus officinalis*), siankärsämö (*Achillea millefolium*) ja väinönputki (*Angelica archangelica*).

Koepaikat olivat Piikkiö (60° 23 N, 22° 33 E), Mikkeli (61° 44 N, 27° 18 E) ja Ruukki (64° 41 N, 25° 06 E). Kasvit viljeltiin mustamuovipenkeissä, joiden leveys oli 120 cm, penkkien nettoleveys oli 75 cm. Ruutukoko: kirveli, kamomilla, ampiasyrtti, anisiisoppi, iisoppi ja siankärsämö 1 m², lipstikka ja väinönputki 2 m². Kerranteita oli neljä.

Taimet kasvatettiin kasvihuoneessa. Istutustiheys avomaalla: lipstikka ja väinönputki 4 kpl/m²; iisoppi, siankärsämö, ampiasyrtti ja anisiisoppi 6 kpl/m²; kamomilla ja kirveli 9 kpl/m² (5-10 kasvia/reikä). Kirveliruuduista muovit poistettiin liiallisen lämpenemisen vuoksi.

Peruslannoitus ennen istutusta 1997 ja 1998 oli Biolan -kompostoitu karjanlanta 1,8 l/m², jossa liukenevaa typpeä oli n. 45 kg/ha.

Hoitona oli rivivälien ruohonleikkaus ja kitkeminen. Kastelua jouduttiin tekemään vain vuotena 1997. Luteita torjuttiin tarpeen mukaan pyretriini valmisteilla (vain Piikkiössä).

Siemensadon korjuu ja käsittely lajeittain

Kamomilla: Siemenet ovat valmiita, kun kukinnot ovat keltaisia ja murenevat helposti, silloin koko kasvusto leikattiin n. 15 cm sängelle. Kasvimassa kuivattiin huoneenlämmössä ja murskattiin hyttysverkon läpi. Esipuhdistettu murske (kansainvälinen nimi: *chribratum*) punnittiin ja myöhemmin siemenet lajiteltiin siitä Kamas- koneella.

Siankärsämö: Kukinnot leikattiin aamupäivällä n. 20 cm pituisiksi (varren pituus), kun kukinnot olivat ruskeita ja siemenet valmiita. Korjattu sato kuivattiin huoneenlämmössä ja kuiva kukkamassa murskattiin 3 mm verkon läpi. Seoksesta eroteltiin varrenpätkät 3 mm verkon kautta. Esipuhdistettu seos punnittiin ja siemenet lajiteltiin Kamas koelajittelijan kautta puhtaaksi.

Kirveli, iisoppi, anisiisoppi, ampiaisyrtti: Kasvit leikattiin n. 10 cm sängelle, kun siemenet olivat kypsiä ja alimmaisat siemenet jo varisivat. Kasvimassa kuivattiin huoneenlämmössä, murskattiin ja varret eroteltiin 3 mm verkon kautta. Tämä seos punnittiin ja myöhemmin siemenet lajiteltiin Kamas lajittelijan avulla puhtaaksi.

Väinönputki, lipstikka: Näiden lajien pääkukat ja sivukukat kukkivat eri aikaan, joten siemenet myös kypsyvät eri aikaan ja ovat laadultaan erilaisia. Ensiksi kerättiin pääkukinnot ja myöhemmin sivukukintojen siemenet. Kukinnot leikattiin varsineen 20-40 cm pituisiksi, kuivattiin huoneenlämmössä ja murskattiin 3 mm seulan läpi. Tämä seos myöhemmin lajiteltiin Kamas koneella puhtaaksi.

Kokeiden yhteydessä laskettiin tuhannen siemenen paino 5 x 50 tai 5 x 100 tai 5 x 200 siemeneristä. Itävyyskokeet suoritettiin Mikkelissä standardin mukaan: huoneenlämmössä (22-24/16-18 °C, 9 mm:n Petri maljassa 4 x 25, 6 x 25 tai 4 x 50 siemenistä top-paper -menetelmällä. Itävyyskoe toistettiin, jos kerranteiden tulokset poikkesivat suuresti toisistaan.

TULOKSET

Koevuosien sää

Koevuosien säät olivat hyvin erilaisia: vuodet 1997 ja 1999 olivat lämpimiä, vuosi 1998 oli kylmin ja sateisin. Vuosi 2000 oli keskivertainen.

Koepaikkojen välillä oli suuria eroja. Kasvukausien tehoisten lämpösummien keskiarvo oli Piikkiössä 1437 °C, Mikkelissä 1251°C ja Ruukissa 1069 °C (taulukko 1). Kesäkausien 1997-2000 keskilämpötilojen keskiarvot olivat Piikkiössä 13.7 °C, Mikkelissä 12.6 °C ja Ruukissa 11.7 °C (taulukko 2).

Taulukko 1. Koevuosien kasvukausien tehoisat lämpötilat (°C) koepaikoittain 1997-2000.

Vuodet	Etelä-Suomi Piikkiö	Itä-Suomi Mikkeli	Pohjois-Suomi Ruukki
1997	1501	1275	1148
1998	1285	1138	987
1999	1544	1330	1093
2000	1420	1260	1049
keskiarvo	1437	1251	1069

Taulukko 2. Koevuosien lämpötila (°C) ja sademäärä (mm) vuosina 1997-2000 koepaikoittain.

Vuosi	Koko vuosi (tammikuu-joulukuu)						Kesäkaudet (toukokuu-syyskuu)					
	keskilämpötila (°C)			sademäärä (mm)			keskilämpötila (°C)			sademäärä (mm)		
	Piikkiö	Mikkeli	Ruukki	Piikkiö	Mikkeli	Ruukki	Piikkiö	Mikkeli	Ruukki	Piikkiö	Mikkeli	Ruukki
1997	5.9	3.5	2.5	659	494	540	14.6	13.2	12.2	319	181	291
1998	5.2	3.0	1.8	731	681	733	12.8	12.2	11.1	377	339	470
1999	6.0	3.9	2.5	679	693	561	14.3	12.9	11.5	156	250	291
2000	6.7	5.0	4.0	764	692	675	12.9	12.2	11.9	298	287	309
k.a.	5.95	3.85	2.70	708	640	627	13.65	12.62	11.70	288	264	340

Koevuosien ja koepaikkojen väliset ilmastolliset erot vaikuttivat siemensadon määrän ja laatuun merkittävästi. Paras siemensato saatiin lämpiminä koevuosina ja eteläisemmissä koepaikoissa.

Yksivuotiset, suorakylvetyt mausteyrtit:

Kamomilla

Vuonna 1997 keväällä kylvetystä kamomillasta korjattiin siemensato elokuussa ja syyskuussa. Vuonna 1997 syksyn alussa kylvetyt palstat korjattiin v. 1998 heinäkuussa. Syyskylvöstä saatiin kaksi kerta suurempi siemensato (18-52 g/m²) kuin kevätkylvöstä (3.5 - 25.2 g/m²) (taulukko 3). Aurinkoisen ja kuivan kesäkuun aikana itäminen on epävarmaa ja kevätkylvön riski on suurempi, kuin syyskylvön. Kevätkylvöstä korjattujen siementen itävyys Petri maljassa oli suhteellisesti matala ja vaihteleva (28-62 %), mutta korjuun jälkeen varisevat siemenet itivät maassa erittäin hyvin.

Taulukko 3. Kamomillan siemensato vuosina 1997-1998 Suomessa.

(Lajike: unkarilainen 'Budakalasz-2')

Kasvupaikka	Siemensato				Itävyys %	
	1997		1998		1997	1998
	korjuuaika	g/m ²	korjuuaika	g/m ²		
Etelä- Suomi, Piikkiö	10.9.	13.2	7.7	18.2	37	28
Itä-Suomi, Mikkeli	12.8.	3.5	22.7	52.3	54	48
Pohjois-Suomi, Ruukki	26.8.	25.2	29.7	30.1	62	50
Keskiarvo		13.9		33.5	51	42
p < 0.05 %				24.9		

Siemensadon käsittely

Kamomillan korjatusta kasvustosta viikon jälkikypsytymisen jälkeen tuleentunut siemenet ovat helposti murskattavissa kuivista mykeröistä. Mykeröiden murske sisältää sekä siemeniä, että keltaista mykeröpohjaa. Murske (*chibratum*) soveltuu teeainekseksi ja kylpyaineeksi.

Varret ja murske on helppo erottaa 3 mm:n verkon kautta ja tästä saadaan esipuhdistettu seos lajiteltavaksi. Esipuhdistettu seos sisältää keskimäärin 37 % puhdasta siementä ja 59 % käyttökelpoista kamomilla -jauhetta (*chibratum*) (taulukko 4). Lajittelun aikana on huomioitava siemenissä mahdollisesti oleva hiekka.

Taulukko 4. Kamomilla siemensadon lajittelu Kamas lajittelukoneella.

Kasvupaikka	Vuosi	Esipuh- distettu seos g	Laatuluokkien jakauma					
			Puhdas siemen		Chibratum		Hiekka, jäte	
			g	%	g	%	g	%
Etelä-Suomi, Piikkiö	1997b	30	13.2	44	16.8	56	-	-
	1998a	-	18.2	-	-	-	-	-
Itä-Suomi, Mikkeli	1997b	6.5	3.5	54	3	46	-	-
	1998a/I.	172.4	50.1	29	117.9	68	4.4	2.7
	1998a/II.	14	2.2	16*	11.8	84*	-	-
Pohjois-Suomi, Ruukki	1997b	93.5	25.2	27	52.3	55.9	16	17.1
	1998a	92	30.1	33	61.9	67	-	-
	1998b	29	2.1	7*	26.9	93*	-	-
Keskiarvo				37		59		

a = syyskylvö, b = kevätkylvö

I=I. korjuu, II= II. korjuu

*ei laskettu keskiarvoon

Maustekirveli

Vuoden 1997 kuivasta alkukesästä johtuen maustekirvelin siementen itävyys oli hyvin heikko ja kylvö jouduttiin toistamaan. Itä- ja Pohjois-Suomen myöhäisestä kylvöstä ei kuitenkaan saatu tuleentunutta siemensatoa (taulukko 5). Vuoden 1998 kylvöstä saatiin molemmissa paikoissa seuraava siemensato 18-30 g/m². Siemensadon laatu (itävyys ja tuhannen siemenen paino) oli paras Etelä-Suomessa ja heikoin Pohjois-Pohjanmaalla.

Maustekirvelin siemensadon lajittelu on melko vaikeaa, koska siemeniä on niiden tikkumaisesta muodosta johtuen vaikea erottaa kukintojen murskeista. Tästä syystä siemensadon puhtaus oli vain 71-78 %. Useamman lajittelun jälkeen saadaan suurempi osuus siemensadosta puhtaammaksi.

Taulukko 5. Kirvelin siemensato Suomessa 1997-1998.

Kasvupaikka	Siemensato g/m ²		Itävyys %		Tuhannen siemenen paino g	
	1997	1998	1997	1998	1997	1998
Etelä-Suomi, Piikkiö	14.1	-	79	-	1.7	-
Itä-Suomi, Mikkeli	ei ole*	30.5	-	53	-	1.6
Pohjois-Suomi, Ruukki	ei ole*	18.6	-	31	-	1.2

* vain kypsytöntä siemeniä

Yksivuotiset, taimesta istutetut mausteyrtit

Tuoksuampiaisyrtti

Siperiasta kotoisin oleva tuoksuampiaisyrtti tuottaa taimista kasvatettuna Suomessa melko hyvälaatuisia siemensatoa, mutta viileä vuosi vaikuttaa siemensadon laatuun merkittävästi. Vuonna 1997, kun kasvukausi oli lämmin, korjuuajat olivat elo-syyskuussa. Vuonna 1998, kun kasvukausi oli nomaalia viileämpi, siemenet kypsyivät 2 viikkoa myöhemmin.

Lämpimän kesän aikana siemensato oli keskimäärin 155 g/m² ja viileänä kesänä vain 21 g/m².

Viileän kesän aikana siementen laatu oli myös heikompi. V. 1997 siementen itävyys oli keskimäärin 96 % ja vuonna 1998 56%. Pohjois-Suomessa vuonna 1998 itävyys oli vain 38 % (taulukko 6).

Taulukko 6. Tuoksuampiaisyrtilin siemensato Suomessa 1997-1998.

Kasvupaikka	Korjuu aika		Siemensato g/m ²		Itävyys* %	
	1997	1998	1997	1998	1997	1998
Etelä-Suomi, Piikkiö	21.8.	11.8.	160	4.7	98	75
Itä-Suomi, Mikkeli	1.9.	9.9.	205	45.2	94	56
Pohjois-Suomi, Ruukki	25.8.	16.9.	100	14.3	96	38
Keskiarvo			155	21.3	96	56
p < 0.01 %			102.8	28.9		

* mustien ja harmaiden siementen seos

Myös siemensadon ulkoinen laatu kärsii huonosta kesästä. Tuoksuampiaisyrtilin siementen väri on kirkas musta, mutta huonosti kypsyneiden siementen väri on harmaa. Harmaiden siementen itävyys ja tsp (tuhannen siemenen paino) on huonompi kuin mustien, hyvin tuleentuneiden. Lämpimänä vuonna harmaiden siementen osuus on vain 1 %, viileän kesän jälkeen se nousi 13-45 prosenttiin (taulukko 7). Huonona siemenvuotena eteläisemmistä koepaikoista saatiin paras siemensato, mutta lämpiminä vuosina pohjoisessakin korjattiin hyvälaatuisia siemensatoa. Tuoksuampiaisyrtilin siemen on melko suuri (tsp: 2.24-2.92 g) ja sen puhdistaminen teknillisesti on helppoa.

Taulukko 7. Tuoksuampiaisyrtingin siementen laatu Suomessa.

Kasvupaikka	Musta : harmaa siementen suhde		Itävyys %			
	%		1997		1998	
	1997	1998	musta	harmaa	musta	harmaa
Etelä-Suomi, Piikkiö	99/1	79/21	96	90	78	65
Itä-Suomi, Mikkeli	99/1	87/13	92	80	64	49
Pohjois-Suomi, Ruukki	98/2	55/45	95	94	36	21
Keskiarvo	99/1	74/26	94	88	59	45

Yrtti-iiso

Erilaiset ilmasto-olosuhteet vaikuttavat yrtti-iison siemensadon korjuu-aikaan, sadon määrään ja laatuun samalla tavalla, kuin ampiaisyrtinkin. Vuonna 1997 lämpimän kesän jälkeen saatiin keskimäärin 132 g/m² siemensato ja vuonna 1998 viileän kesän jälkeen vain 17.7 g/m² (taulukko 8).

Taulukko 8. Yrtti-iison (*Agastache foeniculum*) siemensato Suomessa 1997-1998.

Viljelypaikka	Korjuu-aika		Siemensato g/m ²					
	1997	1998	1997			1998		
			I.laatu	II.laatu	Yhteensä	I.laatu	II.laatu	Yhteensä
Etelä-Suomi, Piikkiö	18.9.	4.9.	70.3	3.1	73.4	1.5	0.32	1.82
Itä-Suomi, Mikkeli	22.9.	5.10.	132.6	14.2	146.9	28.5	16.1	44.6
Pohjois-Suomi, Ruukki	7.10.	28.9.	41.6	134.5	176.1	1.5	5.0	6.5
Keskiarvo			81.5	50.6	132.1	10.5	7.2	17.7
p < 0.01%			49.3			12.9		

Korjatussa siemensadossa on täysin tuleentuneita siemeniä ja vähemmän tuleentunutta siemensatoa, jonka siemenet ovat kevyempiä ja vaaleankeltaisia. Lajittelussa ne erotellaan I- ja II- laatuiseksi siemeniksi. I -laatuisten siementen tsp oli 0.396 - 0.426 g ja itävyys keskimäärin 71 %. II -laatuisten siementen tsp oli 0.306-0.350 g ja itävyys 21-61 % (taulukko 9).

Mitä pohjoisempaan kasvit kasvatettiin, sitä huonompi oli siementen laatu, erityisesti sateisena vuonna 1998. Yrtti-iison siemeniä ei kannata idättää heti lajittelun jälkeen, vaan 12-14 kk varastoinnin jälkeen. Heti korjuun jälkeen suoritettavat itävyyskokeet eivät antaneet hyvää kuvaa siemensadon itävyydestä (taulukko 9).

Yrtti-iison siemensadon käsittely riippuu korjatun kasvimassan määrästä. Muutaman neliömetrin kokoisten palstojen sato voidaan korjata käsin ja viikon jälkikuivatuksen jälkeen kukinnoista ravistellaan täysin kypsyneet siemenet. Tässä tapauksessa suurin osa siemenistä on I -laatuista. Jos isompi alue korjataan koneella, puuntikoneen kela murskaa kukinnoista puoliiksi kypsyneitä siemeniä ja lajittelun jälkeen II-latuisten siementen osuus tulee olemaan suurempi.

Teknillisesti yrtti-iison siemensadon lajittelu on ongelmaton. I -laatuisten siementen puhtaus oli kokeissa 96 %, mutta II -laatuisten siementen puhtaus on vain 70 % eli melkoinen kasvijäte jää siemensadosta.

Taulukko 9. Yrtti-iison siemensadon laatu Suomessa 1997-1998.

Viljelypaikka	Laatu	Tuhannen siemenen paino g		Itävyys %		
		1997	1998	1997		1998
				2 kk. korjuun jälkeen	14.kk korjuun jälkeen	
Etelä-Suomi, Piikkiö	I	0.387	0.400	6.0	66	49
	II	0.387	-	8.2	61	-
Itä-Suomi, Mikkeli	I	0.400	0.400	14.0	74	11
	II	0.225	0.350	10.0	21	6
Pohjois-Suomi, Ruukki	I	0.400	0.480	41.0	73	12
	II	-	-	-	-	-
Keskiarvo	I	0.396	0.426	20.4	71	24
	II	0.306	0.350	9.1	41	-

Monivuotiset taimesta istutetut mausteyrtit

Lipstikka

Vaikka lipstikka kasvaa hyvin Suomessa ja tuottaa suuren lehti- ja juurisadon, hyvälaatuisen siemensadon saanti luonnonmukaisissa kasvuoloissa oli vaikeaa. Kolmena koevuotena hyvä sato saatiin vain vuonna 2000 ja sekin vain Etelä- ja Itä-Suomessa. Silloin siemensadon kokonaismäärä oli 106-170 g/m². Vuosina 1998 ja 1999 saatiin huomattavasti pienempi siemensato, vaikka kukinta oli samanlainen. Sadon määrä ja laatu oli paras Etelä-Suomessa, Mikkelissä se oli heikompi ja Pohjois-Suomesta ei saatu yhtenäkkään vuonna siemensatoa (taulukko 10).

Taulukko 10. Lipstikan siemensadon määrä ja laatu Suomessa 1998-2000.

	Paikka	1998			1999	2000		
		pääkukka	sivukukka	yhteensä	yhteensä	pääkukka	sivukukka	yhteensä
Siemensato g/m ²	Etelä-Suomi, Piikkiö	19.5	25	44.5	19.6	60.7	109.5	170.2
	Itä-Suomi, Mikkeli	9.2	-	9.2	18.7	97.5	8.3	105.8
Tuhannen siemenen paino g	Etelä-Suomi, Piikkiö	3	2.4	-	-	3.1	2.74	-
	Itä-Suomi, Mikkeli	2	-	-	-	4.14	3.64	-
Itävyys %	Etelä-Suomi, Piikkiö	78	61	-	84	69	52	-
	Itä-Suomi, Mikkeli	10	-	-	53	67	44	-

Lipstikan siemensadon tuotannossa vaikeuksia tuottivat luteet ja kirvat, jotka imivät siemensadon keltottomaksi jo kukinta- ja kehitysvaiheessa. Piikkiössä hyönteiset jouduttiin usein torjumaan. Vuonna 1997 siemensato oli Piikkiössä 44 g/m², mutta koska Mikkelissä ei kasveja ruiskutettu, sato jäi 9 g/m². Korkea (3 m) kukkiva kasvusto houkutteli lähimetsistä hyönteisiä kukinnoille jatkuvasti.

Lipstikan pää- ja sivukukinnan siemenet tuleentuvat eri aikaan n. viikon välein ja ne on kerättävä erikseen. Pääkukinnoista saadaan parempilaatuista siemensatoa, mutta sen määrä on yleensä pienempi kuin sivukukinnan siemensato. Pääkukinnosta saatiin Piikkiössä 69-84 % itävää siementä, ja sivukukinnoista 52-61 %.

Lipstikan siemensadon korjuu tapahtuu käsin ja metrin pituiset varret jälkikypsytetään huoneenlämmössä. Kukintojen kuiva kukkasato on helposti murskattavissa ja esilajitteluun tarvitaan 5 mm:n seula. Esipuhdistettu siemensato lajitteltiin vielä useampaan kertaan, näin saatiin puhtaudeksi 95-97%. Sivukukinnoista kasvijätteiden lajittelu on vaikeampaa ja sen puhtaus oli matalampi (taulukko 11).

Taulukko 11. Lipstikan siemensato lajittelun jälkeen.

Viljelypaikka	Vuosi	Siemensato g		Puhtaus %	
		esipuhdistettu seos	puhdas siemen	pääkukinto	sivukukinto
Etelä-Suomi, Piikkiö	1999	56	39	97	-
	2000	1099	898	95	97
Itä-Suomi, Mikkeli	1999	222	37	95	-
	2000	2987	846	96	73

Iisoppi

Iisoppi on Välimeren alkuperäinen laji. Kumminkin se talvehti joka vuosi, kasvoi hyvin ja tuotti jokaisessa koepaikassa hyvälaatuista siemensatoa. Neljän koevuoden siemensadon määrä oli keskimäärin 41 g/m² (taulukko 12). Vuosina 1997 ja 1999, kun kasvukausi oli lämmin, sato oli korkeampi (60 g/m²) verrattuna vuoteen 1998, jolloin kasvukausi oli kylmempi ja kosteampi. Siemensadon määrä oli vuonna 2000 neljän kasvuvuoden jälkeen matala ja syy tähän voisi olla se, että kasveille ei annettu lisälannoitusta. Mikkeliissä suuret lipstikkaruudut myös varjostivat iisoppia.

Taulukko 12. Iisopin siemensato Suomessa 1997-2000.

Viljelypaikka	1997	1998	1999	2000	Keskiarvo
	1.vuosi	2.vuosi	3.vuosi	4.vuosi	
Etelä-Suomi, Piikkiö	36.9	6.1	43.7	10.3	24.3
Itä-Suomi, Mikkeli	74.8	43.5	65.2	12.6	49
Pohjois-Suomi, Ruukki	74.9	15.4	69.2	45.5	51.3
Keskiarvo	61.7	21.7	59.4	22.8	41.5
p < 0.1%	31.3			23.2	
p < 0.5%		26.9	25.1		

Iisopin siemensadon laatu oli myös hyvä ja tasainen. Siementen tsp oli keskimäärin 0.955 g ja vaihtelua oli vähän. Siementen itävyys oli keskimäärin 78 %, viileän vuoden aikana itävyysluvut olivat n. 10 % prosenttiyksikköä matalammat kuin vuosina 1997 ja 1999 (taulukko 13). Erittäin hyvälaatuinen siemensato saatiin myös Pohjois- Suomesta.

Iisopin siemenet on murskattava kukinnosta pois käsin tai puintikoneella. Puinnin jälkeen esikäsitteily tapahtuu 3 mm:n seulan läpi ja lajittelu on melko ongelmaton. Siemensadon lopullinen puhtaus oli 97-100 %.

Taulukko 13. Iisopin siemensadon laatu Suomessa 1997-2000.

Laatu	Viljelypaikka	1997	1998	1999	2000	K.a.
		1.vuosi	2.vuosi	3.vuosi	4.vuosi	
Itävyys %	Etelä-Suomi, Piikkiö	86	73	83	67	77
	Itä-Suomi, Mikkeli	88	87	64	67	76
	Pohjois-Suomi, Ruukki	86	72	93	78	82
	Keskiarvo	87	77	80	71	78
Tuhannen siemenen paino g	Etelä-Suomi, Piikkiö	0.950	0.800	0.970	0.900	0.905
	Itä-Suomi, Mikkeli	1.012	1.000	0.970	0.940	0.980
	Pohjois-Suomi, Ruukki	1.056	1.000	0.970	0.900	0.981
	Keskiarvo	1.006	0.933	0.970	0.913	0.955

Siankärsämö

Suomen luonnosta kotoisin olevan siankärsämön siementuotanto onnistui jokaisena koevuonna. Siemensato oli keskimäärin 21 g/m², mutta vaihtelu oli suurta. Siemensadon määrä oli riippuvainen vuoden ilmastosta, mutta ehkä myös oikeasta korjuuajasta. Lämpiminä vuosina (1997 ja 1999) siemensato oli korkeampi 30-35 g/m² ja viileinä vuosina siemensato oli 7-12 g/m². Siemensato oli Etelä-Suomessa suurin, Mikkelissä ja Ruukissa keskinkertainen. Mikkelissä korkeiden lipstikka-ruutujen haitallinen varjostus oli mahdollisesti syynä heikkoon satoon (taulukko 14). Myös neljännen vuoden siemensato on alempi jokaisessa koepaikassa ja syynä tähän oli varmasti lisälannoituksen puute. Siementen tsp oli 0.200-0.225 g ja siementen itävyys oli korkea ja vaihteli 80 % ja 95 % välillä.

Taulukko 14. Siankärsämön siemensato Suomessa 1997-2000.

(Lajike: slovakialainen 'Alba')

	Viljelypaikka	1997 1.vuosi	1998 2.vuosi	1999 3.vuosi	2000 4.vuosi	K.a.
Siemensato g/m ²	Etelä-Suomi, Piikkiö	55.4	6.8	58.3	6.5	31.7
	Itä-Suomi, Mikkeli	15.2	24.4	7.8	3.9	12.8
	Pohjois-Suomi, Ruukki	20.1	5.7	37.8	9.9	18.4
	Keskiarvo	30.2	11.9	34.6	6.8	20.9
	p<_0.01%	18.6	19.6	39.9		-
	0.05 %			4.69		
Itävyys %	Etelä-Suomi, Piikkiö	95	91	87	80	88
	Itä-Suomi, Mikkeli	93	89	93	89	91
	Pohjois-Suomi, Ruukki	95	91	90	93	92
	Keskiarvo	94	90	90	87	90

Siankärsämön siemensadon korjuu ja jatkojalostus onnistui teknisesti hyvin. Pieni määrä korjataan käsin ja viikon jälkikypsytymisen jälkeen kukinnoista murskataan pois siemenet. Isompi ala voidaan puida suoraan puimurilla. Oikea puimurin puhaltimen säätö on tehtävä, koska siemeniä voi lentää pois puhalluksessa. Puitu seos on esilajiteltava 3 mm:n seulan kautta ja jälkikuivattava 30-35°C lämpötilassa. Kuiva seos lajitellaan Kamas-lajittelukoneen avulla. Seoksen puhdas siemenosuus on 6-21 %. Kahden tai kolmen lajittelun jälkeen siemensadon puhtaus oli 98-100 %.

Väinönputki

Vuonna 1997 istutetun väinönputken siementen pääsato korjattiin v. 1998 ja lisäksi vähän kolmantena vuonna (1999). Vuonna 1999 istutetuista kasveista siemensato korjattiin vuonna 2000. Väinönputken siemensato muodostuu selvästi pääkukinnoista ja sivukukinnoista. Pääkukinnon siementen koko ja biologinen arvo on yleensä parempi kuin 10-14 vrk myöhemmin kypsyneiden sivukukintojen siementen arvo (taulukko 15).

Koeruutujen kokonaissiemensato oli vuonna 1998 keskimäärin 222 g/m² ja vuonna 2000 se oli 711 g/m². Vuoden 1998 kosteassa säässä luteiden vioitus vähensi merkittävästi sivukukintojen siemensadon määrää, mutta vuonna 2000 luteiden esiintyminen ja niiden aiheuttama tuho oli pieni. Väinönputken siementen itävyys vaatii 2 kk kylmäsäilytystä (kosteassa 0-5 C° lämpötilassa).

Väinönputken siemensadon korjuuta ei voi koneellistaa. Kypsät pää- ja sivukukinnot on korjattava käsin kun siemenet ovat oljenkeltaiset. Leikattuja kukintoja kuivataan viikon ajan ja kuivat siemenet saadaan murskaamalla helposti pois. Isojen siementen lajittelu Kamas -lajittelulla on helppoa.

Taulukko 15. Väinönputken siemensato ja laatu Suomessa 1998-2000.

Viljelypaikka	Kukinto	Siemensato g/m ²			Tuhannen siemennän paino g			Itävyys % 1998	
		1998	1999	2000	1998	1999	2000	A	B
Etelä-Suomi, Piikkiö	Pää	139	-	171	6.2	-	6.11	25	83
	Sivu	44	-	155	2.8	-	4.29	17	63
	<i>Yhteensä</i>	<i>183</i>	<i>-</i>	<i>326</i>	<i>-</i>	<i>-</i>	<i>-</i>	<i>-</i>	<i>-</i>
Itä-Suomi, Mikkeli	Pää	90	13.3	369	6.8	4.2	7.78	47	67
	Sivu	225	29.1	727	3.6	2.8	4.32	24	48
	<i>Yhteensä</i>	<i>315</i>	<i>42.4</i>	<i>1096</i>	<i>-</i>	<i>-</i>	<i>-</i>	<i>-</i>	<i>-</i>
Pohjois-Suomi, Ruukki	Pää	151	7.5	-	4.8	4.0	-	21	35
	Sivu	17	22.8	-	3.4	3.8	-	7	22
	<i>Yhteensä</i>	<i>168</i>	<i>30.3</i>	<i>-</i>	<i>-</i>	<i>-</i>	<i>-</i>	<i>-</i>	<i>-</i>
Keskiarvo	Pää	127	10	270	5.91	4.1	6.945	31	62
	Sivu	95	26	441	3.3	3.3	4.305	16	44
	Yhteensä	222	36	711	-	-	-	-	-

Esikäsittelyn aika: A=30 vrk, B=60 vrk

TULOKSIEN ARVIOINTI

Tämä oli ensimmäinen pohjoisen ilmastossa tehty laaja tutkimus, jossa arvioitiin eräiden mausteyrttien siemensadon määrä ja laatu luonnonmukaisissa viljelyoloissa. Lajien siemensadon suuri vaihtelu, sen määrä ja laatu olivat riippuvaisia vuodesta ja kasvupaikoista. Suurin siemensato ja paras laatu saatiin Etelä- ja Itä-Suomen koepaikoista. Pohjois-Suomessa lyhyestä kasvukaudesta, kosteasta ja viileästä kesäilmastosta johtuen hyvälaatuisten siementen muodostumiselle on huonommat edellytykset ja siementuotannossa on suurempi riski. Ruukissa esimerkiksi kirvelistä ja lipstikasta ei saatu lainkaan siemensatoa. Kokeiden perustella voidaan todeta, että luonnonmukaisissa oloissa yrttikasvien hyvälaatuista siemensatoa on mahdollista tuottaa enimmäkseen Etelä-Suomessa ja tietyistä kasvilajeista.

Joka vuonna varma siemensato voidaan odottaa saatavan iisopista ja siänkärsämöstä; lämpimän ja kuivan kesän aikana lisäksi yrtti-iisosta, ampiaysyrtistä ja kamomillasta.

Väinönputken ja lipstikan siemensato onnistuu myös, jos niiden tuholaiset pystytään torjumaan. Tästä syystä kasvinsuojelu vaati luomusiementuotannossa lisätutkimusta.

Musta muovipenkki on osoittautunut hyväksi rikkaruohontorjuntakeinoksi, mutta w3 sopii vain peruslannoitetuille monivuotisille lajeille (iisoppi, siänkärsä). Näissä kasveissa huomioitavaa, että niiden siementuotantokyky laskee 3-4:n viljelyvuoden jälkeen.

Tutkittujen mausteyrttien siemensadon tuotanto on teknillisesti mahdollista. Siementuotanto vaatii yksikertaisia ja halpoja työvälineitä: säkkeitä, erilaisia seuloja ja paljon kuivatustiloja. Kallein koneistus on laboratoriolajittelija (mm. Kamas), johon tarvitaan yrttisiementen muotojen vaihtelevuuden vuoksi eri seulakokoja. Kamas-lajittelun avulla siemensadon puhtaus on ollut melko korkea, 95-100 % välillä.

Kuten koetuloksista näkyy, pohjoisen vaihtelevat ilmasto-olosuhteet vaikuttavat ratkaisevasti kotimaisen yrttien siemensadon määrään ja laatuun. Siementuottajien on valmistauduttava hyviä ja huonoja siemenvuosia varten ja siksi on myös tutkittava siementen varastointimahdollisuudet huonojen siemenvuosien varalta. Koetulokset osoittivat kuitenkin yllättävän hyviäkin ja rohkaisevia tuloksia.

KIRJALLISUUS

Boros, R. and Domokos, J. 1982. Experimental results on seed storage, germination and growing of angelica (*Angelica archangelica* L.) Herba Hungarica, Tom. 21, No 2: ??

Formanowiczova, H., Kozłowski, J. 1969. The germination biology and the laboratory valuation of medicinal plant seeds used for seeding purposes. Part. VC. The seeds of *Labiatae* species cultivated in Poland. Herba Polonica XV, 2: 103-1024.

Galambosi, B., Svoboda, K. P., Deans, S. G. - Hethelyi, E. 1993. Agronomical and phytochemical investigation on *Hyssopus officinalis*. Agric. Sci. in Finland, 2: 293-302.

Galambosi, B., Peura, P. 1996. Agrobotanical features and oil content of wild and cultivated forms of caraway (*Carum carvi* L.) J. Ess. Oil Res. Vol 8, No 4: 389-397.

Macchia, M., Angelini, L., Nuvoli, S. 1988. Effect of plant density on seed production of *Hyssopus officinalis* (Riv. Di Agron. 22, 3: 238-242.

Ojala, A. 1985. Seed dormancy and germination in *Angelica archangelica* subsp. *archangelica* (Apiaceae). Ann. Bot. Fennici 22: 53-62.

Putievsky, E. 1983. Seed Quality and Quantity in Sweet Basil as Affected by Position and maturity. Journal of Herbs, Spices and Medicinal Plants, Vol. 2(1): 15-20.

Kiitokset:

Esitämme parhaat kiitokset kokeiden suorittamiseen osallistuneille kollegoille:
Piikkiössä vanh. tutkija Rauli Pessalalle, tutkimusmestari Irma Hupilalle, Mikkelissä tutkimusmestarit Ritva Valolle ja Reijo Pesoselle ja Ruukissa tutkija Abbas Aflatunille.