

*Maatalouden
tutkimuskeskuksen
julkaisuja*

S A R J A A

17

*Anja Kaunisto
Marjatta Uosukainen
Asko Kukkonen
Riitta Kemppainen*

**Kaupalliseen siemen-
tuotantoon soveltuvia
luonnonkasveja**

*Anja Kaunisto, Marjatta Uosukainen,
Asko Kukkonen ja Riitta Kemppainen*

*Maatalouden tutkimuskeskus, Laukaan tutkimus- ja valotaimiasema
41330 Vihtavuori, puh. (014) 633 740*

Kaupalliseen siementuotantoon soveltuvia luonnonkasveja

**Finnish wild flower species suitable
for commercial seed production**

ISBN 951-729-482-4

ISSN 1238-9935

Copyright

Maatalouden tutkimuskeskus (MTT) 1997

Julkaisija

Maatalouden tutkimuskeskus (MTT), 31600 Jokioinen

Jakelu ja myynti

MTT, tietopalveluyksikkö, 31600 Jokioinen

Puh. (03) 41 881, telekopio (03) 418 8339

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

Tiivistelmä

Avainsanat: luonnonkasvit, siementuotanto, peltoviljely, sadonkorjuu, siementen puhdistus, itävyys, viherrakentaminen

Tutkimuksessa selvitettiin ruohovartisten luonnonkasvien siementuotanto-ominaisuuksia peltoviljelyssä. Kotimaisille luonnonkasvien siemenille on kysyntää, mutta tarjolla on ollut tähän mennessä lähinnä luonnosta kerättyä siementä. Ulkomaista siementä on ollut markkinoilla, mutta ulkomaiset kasvit eivät välttämättä ole kestäviä oloissamme ja vieraiden lajien levittäminen luontoon on jo ekologisestikin arveluttavaa. Tämän tutkimuksen lähtökohtana oli selvittää luonnonkasvien viljelyominaisuuksia ja etsiä siementuotantoon soveltuvia luonnonkasveja. Viljelyn ja loppukäyttäjän kannalta tärkeitä ominaisuuksia ovat: hyvä itävyys, itävyyden säilyminen lämpimässäkin kuivasäilytyksessä, kasvuston ja kukkien kauneus, hyvä talvenkestävyys sekä sadonkorjuun ja siementen puhdistuksen helppous.

Tutkimusta varten kylvettiin 57 lajia Laukaan tutkimus- ja valiotaimiasemalle sekä Kainuun tutkimusasemalle Sotkamoon. Koekentillä seurattiin kasvien kasvuunlähtöä, kehitystä, kukintaa ja siementuotantoa. Lisäksi havainnointiin peittävyys, talvenkestävyys, hyönteistuhot ja kasvitaudit. Kasvien siemenet kerättiin sato- ja itävyyssääriä varten. Siemenkeruussa kokeiltiin erilaisia menetelmiä, samoin siementen puhdistuksessa. Siemenet

säilytettiin kuivattuina huonelämpötilassa. Tällaiset varastointiolosuhteet ovat helpoimmat ja edullisimmat sekä viljelijälle, kaupalle että loppukäyttäjälle.

Parhaiksi lajeiksi siementuotannon kannalta osoittautuivat mäkitervakko *Lychnis viscaria* L., nurmikohokki *Silene vulgaris* (Moench) Garcke, puna-ailakki *Silene dioica* (L.) Clairv., ketoneilikka *Dianthus deltoides* L., keto-orvokki *Viola tricolor* L., verikurjenpolvi *Geranium sanguineum* L., lehtosiniluva *Polemonium caeruleum* L., niittyhumala *Prunella vulgaris* L., rantatädyke *Veronica longifolia* L., piharatamo *Plantago major* L., harakankello *Campanula patula* L., kurjenkello *Campanula persicifolia* L., päivänkakkara *Leucanthemum vulgare* Lam., ahdekaunokki *Centaurea jacea* L., nurmikaunokki *Centaurea phrygia* L., ruiskaunokki *Centaurea cyanus* L., syysmaitiainen *Leontodon autumnalis* L., ketokeltto *Crepis tectorum* L., huopakeltano *Pilosella officinarum* F.W.Schultz & Schultz Bip. ja oranssikeltano *Pilosella aurantiaca* (L.) F.W.Schultz & Schultz Bip. Näillä lajeilla on hyvä itävyys, ne kukkivat viljelytinä runsaasti ja sadonkorjuu onnistuu leikkuupuimurilla, imuroimalla tai kasvusto voidaan leikata kuivumaan varastoon myöhempää puintia varten.

Summary

Key words: wild flowers, seed production, cultivation, harvesting, seed cleaning, germinability, landscaping

The aim of this study was to establish which wild flowers are suitable for commercial seed production. There is an acute and growing need for wild flower seeds of Finnish origin, but to date such have only been gathered in the wild. Foreign seeds are readily available, but they are thought to be ecologically poorly adapted to the Finnish climate.

Research data are needed on the seed production of wild flowers before cultivation can start. For both cultivation and landscaping purposes it is important that the plants should have: good germinability and winterhardiness, that the seeds should be as easy to harvest and clean, and that the flowers and foliage should be beautiful. The characteristics of different wild flowers at cultivation need to be clarified.

To this end, seeds of 57 species were sown in the spring 1994 at the Laukaa Research Station and/or at the Kainuu Research Station in Sotkamo. The Development of plants, flowering and seed production was monitored weekly. Covering, height, winterhardiness, insect damage and plant diseases were observed too. Seed harvesting and cleaning were tried

with different methods. The seeds were kept in dry storage at room temperature to establish which seed species retain their germinability unchanged under the storage conditions easiest for farmers, retailers and final users to implement.

The best species for seed production were *Campanula patula* L., *Campanula persicifolia* L., *Centaurea cyanus* L., *Centaurea jacea* L., *Centaurea phrygia* L., *Crepis tectorum*, *Dianthus deltoides* L., *Geranium sanguineum* L., *Leontodon autummalis* L., *Leucanthemum vulgare* Lam., *Lychnis viscaria* L., *Pilosella aurantiaca* (L.) F.W.Schultz & Schultz Bip., *Pilosella officinarum* (L.) F.W.Schultz & Schultz Bip., *Plantago major* L., *Polemonium caeruleum* L., *Prunella vulgaris* L., *Silene dioica* (L.) Clairv., *Silene vulgaris* (Moench) Garcke, *Veronica longifolia* L., and *Viola tricolor* L. These species had good germinability, they flowered plentifully at the growing site, and they were quite easy to harvest. The most successful harvesting methods were machine threshing, suction collection with a vacuum-cleaner (for seeds with pappus) and cutting for storage, drying and later threshing.

Sisällys

Tiivistelmä	3
Summary	4
1 Johdanto	7
2 Siementuotantoon soveltuvien kasvilajien valintaperusteet	8
3 Menetelmät	8
3.1 Kokeen perustaminen	9
3.2 Havainnointi	11
4 Kasvuston kehitys	11
4.1 Itävyys kentällä	11
4.2 Kasvien kehitys ensimmäisenä kasvukautena	11
4.3 Talvenkestävyys	14
4.4 Kasvien kehitys toisena kasvukautena Laukaassa ja Sotkamossa	14
4.5 Siementen kypsyminen	17
4.6 Rikkakasvit ja niiden torjunta	17
4.7 Tautien ja siementuholaisten esiintyminen	17
5 Sadonkorjuu	19
5.1 Menetelmät	19
5.2 Sadonkorjuumenetelmien soveltuvuus eri lajeille	19
5.3 Siementuotanto	20
6 Siementen puhdistus	20
6.1 Menetelmät	20
6.2 Tulokset	20
7 Itävyytestit ja siementen säilytys	22
7.1 Testimenetelmät	22
7.2 Itävyytestitulokset	23
7.3 Siementen säilytys	23
8 Johtopäätökset	25
Kirjallisuus	32

LIITTEET

LIITTEET

Liite 1 VAPO:n kasvuturpeet.

Liite 2 Valintakoekenttien ravinnetasot keväällä 1994 Laukaassa ja Sotkamossa.

Liite 3a Kasvien taimettuminen, peittävyys ja korkeus ensimmäisenä kasvukautena vuonna 1994 sekä kasveissa havaitut halla-, tauti- ja tuholaisvauriot Laukaan tutkimus- ja valiotaimiasemalla.

Liite 3b Kasvien taimettuminen, peittävyys ja korkeus ensimmäisenä kasvukautena vuonna 1994 sekä kasveissa havaitut halla-, tauti- ja tuholaisvauriot Laukaan tutkimus- ja valiotaimiasemalla.

Liite 4a Kasvien lukumäärä, korkeus, peittävyys, kukinta ja sadot toisena kasvukautena vuonna 1995 Laukaan tutkimus- ja valiotaimiasemalla.

Liite 4b Kasvien lukumäärä, korkeus, peittävyys, kukinta ja sadot toisena kasvukautena vuonna 1995 Laukaan tutkimus- ja valiotaimiasemalla.

Liite 5 Kasvien taimettuminen, kehitysvaiheet 29.7.94 ja 23.8.94, korkeus ja peittävyys Kainuun tutkimusasemalla ensimmäisenä kasvukautena vuonna 1994.

Liite 6 Kasvien kukinta ja korkeus Kainuun tutkimusasemalla vuonna 1995.

Liite 7a Kasvukauden 1994 sademäärät ja keskilämpötilat viiden vuorokauden jaksoissa Jyväskylän lentoasemalla.

Liite 7b Kasvukauden 1994 sademäärät ja keskilämpötilat viiden vuorokauden jaksoissa Kainuun tutkimusasemalla.

Liite 7c Kasvukauden 1995 sademäärät ja keskilämpötilat viiden vuorokauden jaksoissa Jyväskylän lentoasemalla.

Liite 7d Kasvukauden 1995 sademäärät ja keskilämpötilat viiden vuorokauden jaksoissa Kainuun tutkimusasemalla.

1 Johdanto

Siementuotantoon soveltuvien kasvilajien kartoitus kuuluu osatutkimuksena Maatalouden tutkimuskeskuksen tutkimukseen MTT no. 0326 "Suomen luonnonvaraisten kasvien siementuotannon ja käytön kehittäminen viherrakentamisen ja maisemoinnin tarpeisiin". Tutkimus ideoitiin vuonna 1990 Mikko ja Terttu Raatikaisen aloitteesta. Tämä Maaseudun kehittämiskeskus Oy:n ja Maatalouden tutkimuskeskuksen Laukaan tutkimus- ja valiotaimiaseman "Luonnonkasvien siementuotannon kehittämis- ja tutkimushanke" on Maa- ja metsätalousministeriön Maatalouspoliittisen neuvottelukunnan rahoittama. Tutkimus toteutetaan Maatalouden tutkimuskeskuksen Laukaan tutkimus- ja valiotaimiasemalla ja Kainuun tutkimusasemalla. Muut yhteistyötahot ovat Jyväskylän yliopisto, Maaseutukeskusten liitto, Suomen 4H-liitto, Helsingin kaupunki ja tutkija MMK Elina Regårdh.

Tutkimuksen tavoitteena on löytää Tielaitoksen, kaupunkien, kuntien ja yksityisten viheralueiden kasvitukseen sopivia luonnonkasveja. Tutkimuksen tuottamat viljelytiedot on tarkoitettu ohjeeksi ja lisätiedoksi viljelijöille, maisema-arkkitehdeille, piha- ja puutarhasuunnittelijoille ja harrastelijoille. Viheralueiden rakentajien ja hoitajien toivotaan myös hyötyvän tutkimuksen tuloksista.

Suomessa myytävät luonnonkasvien siemenet ovat tähän mennessä olleet pääasiassa ulkomaista alkuperää. Muualta tuodut siemenet eivät aina ole talvenkestäviä tai muuten soveliaita olosuhteisiimme. Lisäksi ulkomaisien lajien levittäminen Suomen luontoon on ekologisesti arveluttavaa. Viime vuosina Suomen 4H-kerholaiset ovat keränneet luonnonkasvien siemeniä myyntiin eri puolilla Suomea. Lisäksi Rovaniemellä toimiva Lapin maaseutu- ja kotitalousopisto on alkanut tuottaa niitty- ja ketokasvien pottitaimia (Suojala 1995). Taimistoviljelijät ovat myös tuottaneet jonkinverran luonnonkasvien taimia myyntiin. Kotimaisten siementen ja taimien puute on kuitenkin hidastanut ja haitannut luonnonmukaisen viherrakentamisen yleistymistä. Luonnosta

keräämällä saadut siemenet eivät riitä suuriin viherrakennuskohteisiin, kuten tienvarsiluisiin. Siemeniä halutuista lajeista olisikin siksi tuotettava peltoviljelmillä. Koska luonnonkasvien siemeniä ei ole Suomessa aikaisemmin tuotettu, puuttuu tieto kasvilajien soveltuvuudesta viljelyyn. Regårdh ja Niemeläinen (1994) ovat koostaneet luonnonvaraisten kasvien siemenlisäyksestä saatuja kokemuksia kirjallisuudesta ja tilavierailuin. Tiedot ovat pääasiassa ulkomailta.

Aloitimme oman tutkimuksemme vuonna 1994 kartoittamalla kotimaisten luonnonkasvien erityispiirteitä kasvien eri kehitysvaiheissa. Tavoitteenamme oli valita peltoviljelyyn sopivia luonnonkasveja, joiden kaupallinen siementuotanto ei vaadi suuria investointeja. Viljelyyn valittavien kasvien tulisi olla talven- ja taudinkestäviä ja niiden siementen tulisi olla hyvin itäviä ja helposti viljeltäviä, puitavia sekä puhdistettavia. Kasvien tulisi vastata loppukäyttäjän tarpeita: niiden tulisi kukkia pitkään, kasvuston tulisi olla esteettinen vielä ränsistyneenäkin ja kasvien olisi oltava kilpailukykyisiä.

Niitty- ja ketokasvien kasvupaikat ovat vähentyneet merkittävästi muun muassa karjan metsä- ja niittylaidunnuksen vähennyttä, lisäksi salaojitus on supistanut ojanpientareiden määrää ja leikatut nurmikot ovat vallanneet alaa pihossa. Ketokasvien vähenemisen myötä moni eliölaji on harvinaistunut. Siemenviljely mahdollistaa keto- ja niittybiotooppien rakentamisen ja parantaa säilyneiden kетоjen lajiston selviämismahdollisuuksia. Niittykasveilla voidaan lisätä tai elävöittää nykyisten maisemapeltojen kasvivalikoimaa. Luonnonkasvien ottaminen viljelyyn ja niiden käyttö viherrakentamisessa palvelee täten myös lajien säilyttämistä. Jos siementen saanti olisi tulevaisuudessa vain luonnosta keräilyn varassa, ja useat ihmiset hankkisivat luonnonkukkaa oma-toimisesti kotipihoilleen, voisi luonnonpopulaatioiden olemassaolo olla uhattuna liiallisen siemenkeruun vuoksi. Viljelyn ansiosta luonnonvaraiset kasvustot jäävät laajalta siemenkeruulta rauhaan, joskin joidenkin lajien siementen saanti jäänee jatkossakin luonnosta keräilyn varaan. Viljelyssä olevia kantoja on riittävän geneettisen vaihtelun takaamiseksi välillä

vahvistettava luonnosta kerättyllä uudella kantasiemenellä. Esimerkiksi norjalaiset niittykukkien siementuottajat keräävät uutta siementä luonnosta joka kolmas tai neljäs vuosi (Holm 1994). Muuten on vaarana, että viljelyn aiheuttama valintapaine kaventaa kasvien perinnöllistä muuntelua.

2 Siementuotantoon soveltuvien kasvilajien valintaperusteet

Luonnossa kasvit ovat sopeutuneet kasvuympäristönsä vaatimuksiin: kasvien kasvutapa, kasvurytmi, kukinta-aika, siementen kypsyminen ja itävyys vaihtelevat huomattavasti sekä lajien sisällä että lajien välillä. Siemenviljelijälle edullisia olisivat kuitenkin ominaisuuksiltaan melko samankaltaiset kasvustot. Vaihtelevat ominaisuudet voivat jonkin verran tasoittua viljelyssä kasvuolosuhteiden ollessa yhdenmukaiset. Viljelyssä ja käytössä on eduksi, että siemenet itävät nopeasti ja yhtäaikaaisesti, jolloin istutus, hoito ja korjuu voidaan suorittaa järjestelmällisesti. Hyvän itävyyden lisäksi siementen tulisi itää ilman esikäsitteilyä. Kauppa-siementen itävyyden tulisi säilyä mielellään jopa useita vuosia lämpimässäkin kuivasäilytyksessä.

Siementuotannossa helpoimpia ovat sellaiset kasvit, joiden siemensadosta pääosa kypsyy samanaikaisesti, siemenet eivät varise kovin helposti ja kasvit ovat helposti puitavia ja puhdistettavia. Siementen tasakokoisuus ja selkeä muoto helpottavat puhdistusta. Kasvien kasvutapa puolestaan vaikuttaa merkittävästi korjuun helppouteen: pystykasvuisista tasakorkuisista kasvustoista korjuu on helpompaa kuin runsashaaraisista epätasaisista kasvustoista. Sekä siementuottajan että loppukäyttäjän kannalta on tärkeää, että kasvien talvenkestävyys on hyvä, samoin kestävyys tauteja ja tuholaisia vastaan. Lisäksi on eduksi, että kasvi on kasvustossa kilpailukykyinen. Tällöin rikkakasvien torjunta helpottuu ja viherrakennuskohteissa laji selviytyy muiden seassa. Vaikeasti vil-

jeltävien lajien hinta kohoaa helposti luonnosta kerätyn siemenen hinnan tasolle ja jopa ylikin. Viljely ei vähennä 4H-kerholaisten siemenkeruun merkitystä, sillä kuluttajien tarpeiksi myytävien lajien valikoima halutaan pitää mahdollisimman laajana.

Viljelyominaisuuksien lisäksi lajien valintaan vaikuttavat muutkin tekijät. Siementuotantoon kannattaa ottaa vain lajeja, joiden siemenillä arvioidaan olevan riittävästi kysyntää - esteettisyys on siksi tärkeä valintakriteeri. Eniten ratkaisee ehkä kukinnan kauneus, mutta myös koko kasvuston ulkonäkö kasvukauden eri vaiheissa tulisi huomioida. Moni laji voi sopia hyvin viherrakentamiseen kauniin lehtiruusuksensa ansiosta, vaikka kukinto ei olisikaan erityisen näyttävä. Lajivalikoimaa pohdittaessa on hyvä tarkastella yksittäisten lajien ominaisuuksien lisäksi kokonaisia lajiyhdistelmiä. Lajivalikoimasta tulisi löytyä kukkivia lajeja koko kasvukauden ajalle. Kuluttajien toiveiden toteuttamiseksi eri värisiä ja eri korkusia lajeja tulisi löytyä sekä kuiville että kosteille kasvupaikoille. Kasvien kasvi- maantieteellistä sopeutuneisuutta selvitetään toisessa meneillään olevassa osatutkimuksessa (Julkaisematon opinnäytetyö/ Joutsela, H. Jyväskylän yliopisto 1996).

3 Menetelmät

Valintakokeet toteutettiin Maatalouden tutkimuskeskuksen Laukaan tutkimus- ja valiotaimiasemalla sekä Kainuun tutkimusasemalla Sotkamossa vuosina 1994 ja 1995. Laukaan tutkimusaseman sijainti on kaistakoordinaatistojärjestelmän mukaan $x = 3448005$, $y = 6913762$ ja Kainuun tutkimusaseman $x = 3565255$, $y = 7113267$. Korkeus merenpinnasta on Laukaassa 84 metriä ja Sotkamossa 150 metriä.

Kokeessa käytetty siemenmateriaali kerättiin vuonna 1993 pääasiassa kolmelta alueelta: Laukaasta, Kainuusta ja Koski TL:stä. Laukaassa siemenet kerättiin tutkimusaseman esikokeista sekä lähiseudun luonnosta. Kainuulaiset siemenet olivat Maatalouden tutkimuskeskuksen Kainuun tutkimusaseman alueelta tai paikallisten 4H-kerholaisten keräämiä. Kos-

ki TL:ssä siemenet olivat 4H-kerholaisten ke-
räämiä. Lisäksi muutamia siemeniä koottiin
eri puolilta Suomea. Kasvien lajintunnistus ja
nimistön tarkistus on tehty Retkeilykasvion
(Hämet-Ahti *et al.* 1986) ja Otavan kasvitiedon
(Blamey & Grey-Wilson 1994) mukaan.

Laukaassa valintakokeessa oli 57 lajia ja
Sotkamossa 48 (Taulukko 1), itävyytsteissä
ja siemenkeruussa oli mukana useampiakin la-
jeja. Kolmestatoista lajista oli kahta tai use-
ampaa eri alkuperää olevaa siementä. Kokee-
seen kylvetyt siemenet oli varastoitu hu-
onelämpötilassa paperipusseissa. Joidenkin kas-
vien (aitovirna, hiirenvirna, niittynätkelmä,
mäkikuisma, särmäkuisma ja piharatamo) sie-
menet varastoitiin puimattomina hieman vii-
leämmässä varastossa. Ne puitiin keväällä
1994. Siemenet jaettiin Laukaan ja Kainuun
tutkimuskeskusten kesken, jotta kasveja voitiin
seurata eri olosuhteissa.

3.1 Kokeen perustaminen

Laukaan hiesuinen koealue oli aikaisemmin ol-
lut kesannolla. Juuri rikkakasvien torjumiseksi
alue ruiskutettiin edellisenä syksynä glyfosaa-
tilla (Roundup), jonka jälkeen se kynnettiin.
Keväällä koealue jyrättiin vaakatasojärsimellä
ja lannoitettiin (600 kg/ha) PK-lannoitteella
(NPK 2-7-17). Lisäksi multa sekoitettiin
Vapojen A1-turvetta (Liite 1). Lannoittamatto-
masta kohdasta otettiin maanäyte ja viljavuus-
tutkimus teetettiin Viljavuuspalvelu Oy:llä.
Viljavuustutkimuksen mukaan maan pH oli
hyvä (6,2), fosfori- ja magnesiumpitoisuudet
tydyttäviä ja kalsium- ja kaliumpitoisuudet
välttäviä (Liite 2). Pellolle tehtiin muovitettuja,
noin 75 cm leveitä harjuja, jotka jaettiin 91
ruutuun. Ruudun pituudeksi tuli 1,8 m.

Harjuihin kylvettävien siemenien sijainti
satunnaistettiin ja lisäksi risteymien vähentä-
miseksi huolehdittiin, että saman lajin eri al-
kuperää olevia eriä ei tullut lähekkäisiin ruu-
tuihin. Siemenet kylvettiin vuonna 1994 ke-
säkuun loppupuolella, eräkohtaiset kylvöpäi-
vät on esitetty liitteissä 3a ja 3b. Kylvövaiheessa
ruutuihin tehtiin tulevan kasvilajin koon ja kas-
vutavan mukaan 16–22 cm välein halkaisijal-

taan 8–10 cm reikiä. Reikiä oli 1,8 metrin mat-
kalla muutamaa poikkeusta lukuunottamatta
16–22 kpl. Ennen kylvöä mullan pintaan ri-
poteltiin ja tasoitettiin ohut kerros hiekkaa,
johon siemenet painettiin kevyesti kylvön jäl-
keen. Hiekan tarkoitus oli estää siemeniä kul-
keutumasta tuulen ja veden mukana reiän ul-
kopuolelle muovin alle. Harjujen väleihin kyl-
vettiin lampaannataa ja valkoapilaa estämään
rikkakasvien kasvua.

Kainuun tutkimuskeskusten koealue oli hie-
sua, joka oli ollut avokesantona vuonna 1991
ja viherkesantona 1992 ja 1993. Viljavuustut-
kimuksen mukaan maan pH oli hyvä, fosfori-,
kalium- ja magnesiumpitoisuus välttävä ja kal-
siumpitoisuus huononlainen (viljavuusanalyysin
tulokset liitteessä 2). Koealuetta ei lan-
noitettu kokeen perustamisen yhteydessä eikä
myöhemminkään. Penkit tehtiin mansikka-
penkintekokoneella, joka muotoilee 60 cm le-
veän ja 15 cm korkean penkin ja levittää muo-
vin. Penkit jaettiin 2 metrin ruutuihin ja muovit
rei'itettiin edellä kuvatulla tavalla. Siemenet
kylvettiin 15.6.1994. Penkkien välikäytävälle
kylvettiin nurmikkoseos, ja käytävät leikattiin
ruohonleikkukoneella tarvittaessa.

Hyvin pienten siemenien taimet esikas-
vatettiin, jotta saataisiin mahdollisimman mo-
nesta siemenestä elinkykyinen taimi. Siemeniä
kylvettiin 2–3/kenno. Esikasvatettavia eriä oli-
vat kainuulaiset aitovirna, isolaukku, luhtalem-
mikki, niittynätkelmä, nurmikaunokki, pikkulaukku
ja tuoksusimake sekä syysmaitainen (Laukaa),
nurmikohokki (Vesanka) sekä puna-
ailakit (Kitee ja Tallmossan, Petolahti). Koska
särmä- ja mäki- ja särmäkuisman itävyys on kirjallisuus-
tietojen (Galambosi 1994) mukaan huono,
myös ne esikasvatettiin. Esikasvatusta varten
siemenet kylvettiin kesäkuun alussa taimikas-
vatuskennostoihin (musta plantek-kennosto,
kennon koko 5,0 cm x 5,0 cm). Esikasva-
tusalueeksi sekoitettiin hiekkaa ja Vapojen B2-
turveta (Liite 1) tilavuussuhteessa 1:2. Tai-
mikasvatuvaiheen ajan kennostot olivat muo-
vihuoneessa. Kennostoista tarkistettiin itävyy-
det heinäkuun alussa. Taimet istutettiin har-
juihin myöhemmin heinäkuussa. Myös taimet-
tomien pottien sisältö tyhjennettiin pellolle
kasveille varattuihin ruutuihin, jolloin ruuduis-

Taulukko 1. Tutkimuksessa mukana olleet kasvilajit.**Table 1.** List of the screened species.

<i>Achillea millefolium</i> L. - siankärsämä	<i>Lychnis viscaria</i> L. - mäkitervakko
<i>Anthemis tinctoria</i> L. - keltasauramo	<i>Myosotis arvensis</i> (L.) Hill - peltolemmikki
<i>Anthoxanthum odoratum</i> L. - tuoksusimake*	<i>Myosotis scorpioides</i> L. - luhtalemmikki
<i>Anthriscus sylvestris</i> (L.) Hoffm. - koiranputki	<i>Pilosella aurantiaca</i> (L.) F.W. Schultz & Schultz Bip. - oranssikeltano
<i>Calamagrostis epigejos</i> (L.) Roth - hietakastikka	<i>Pilosella officinarum</i> F.W. Schultz & Schultz Bip. - huopakeltano
<i>Campanula cervicaria</i> L. - hirvenkello	<i>Plantago major</i> L. - piharatamo*
<i>Campanula glomerata</i> L. - peurankello	<i>Polemonium caeruleum</i> L. - lehtosinilatva
<i>Campanula patula</i> L. - harakankello	<i>Prunella vulgaris</i> L. - niittyhumala
<i>Campanula persicifolia</i> L. - kurjenkello	<i>Ranunculus acris</i> L. - niityleinikki
<i>Carum carvi</i> L. - kumina	<i>Rhinanthus minor</i> L. - pikkulaukku
<i>Centaurea cyanus</i> L. - ruiskaunokki	<i>Rhinanthus serotinus</i> (Schönh.) Oborny - isolaukku*
<i>Centaurea jacea</i> L. - ahdekaunokki*	<i>Rumex acetosa</i> L. - niittysolaheinä
<i>Centaurea nigra</i> L. - mustakaunokki*	<i>Rumex longifolius</i> DC. - hevонhierakka
<i>Centaurea phrygia</i> L. - nurmikaunokki*	<i>Silene vulgaris</i> (Moench) Garcke - nurmiko-
<i>Crepis tectorum</i> L. - ketokeltto	hokki
<i>Dianthus deltooides</i> L. - ketoneilikka	<i>Silene dioica</i> (L.) Clairv. - puna-ailakki
<i>Erigeron acer</i> L. - karvaskallioinen	<i>Solidago virgaurea</i> L. - kultapiisku
<i>Galium album</i> Miller - paimenmatara*	<i>Tanacetum vulgare</i> L. - pietaryrtti
<i>Geranium sanguineum</i> L. - verikurjenpolvi*#	<i>Trifolium spadiceum</i> L. - musta-apila
<i>Geranium sylvaticum</i> L. - metsäkurjenpolvi*	<i>Trollius europaeus</i> L. - kullero
<i>Geum rivale</i> L. - ojakellukka	<i>Veronica chamaedrys</i> L. - nurmitädyke
<i>Gnaphalium uliginosum</i> L. - svijäkkärä	<i>Veronica longifolia</i> L. - rantatädyke
<i>Hieracium</i> spp. L. - keltano	<i>Vicia cracca</i> L. - hiirenvirna
<i>Hieracium umbellatum</i> L. - sarjakeltano*#	<i>Vicia sepium</i> L. - äitovirna
<i>Hypericum maculatum</i> Crantz. - särmäkuisma	<i>Viola tricolor</i> L. - keto-orvokki
<i>Hypericum perforatum</i> L. - mäkikuisma	
<i>Inula salicina</i> L. - rantahirvenjuuri*	
<i>Knautia arvensis</i> (L.) Coulter - ruusuruoho	
<i>Lathyrus pratensis</i> L. - niittynätkelmä*	
<i>Leontodon autumnalis</i> L. - syysmaitiainen	*= laji mukana vain Laukaan kokeessa
<i>Leucanthemum vulgare</i> Lam. - päivänkakkara	#= laji mukana vain itävyys- ja siemenkorjuu-
<i>Linaria vulgaris</i> Miller - kannusruoho	kokeissa
<i>Lychnis flos-cuculi</i> L. - käenkukka	

ta voitiin seurata, saiko talven kylmäkäsitely aikaan itämisen seuraavana vuonna. Toisena kasvukautena kesäkuun alussa joihinkin ruutuihin täydennysistutettiin muista kokeista ylijääneitä taimia. Pienten ja lenninhaivenellisten siementen kylvön helpottamiseksi ne sekoitettiin turpeeseen tai kosteaan sahanpuruun. Lenninhaivenien poisto rummelilla (ks. kapale 6.1) helpotti kylvöä ja vähensi siementen tuulikulkeutumista. Harjukylvöissä siementen hiekalla peittäminen piti lenninhaivenelliset siemenet melko hyvin paikoillaan. Kaikkia siemeniä hiekka ei estänyt kulkeutumasta, ainakin lehtosinilätvan ja kissankellon taimista suurin osa kehittyi reikien reunaosiin ja osa taimista kasvoi muovin alta. Reunaosien taimettumiseen syynä voi olla myös paremmat kosteusolot muovin alla. Kylvöksiä ei kasteltu.

3.2 Havainnointi

Ensimmäisten taimien ilmestyttyä aloitettiin säännöllinen havainnointi. Harjuista kirjattiin viikoittain kasvien taimettuminen, kukinnan alkaminen ja ensimmäisten siementen kypsyminen. Toisena vuonna vastaava havainnointi aloitettiin jo kasvukauden alussa, jolloin tarkistettiin myös talvehtiminen. Viikkohavainnointia jatkettiin kumpanakin vuotena termisen kasvukauden loppuun. Viikkohavainnoinnin lisäksi oli muutamia erityishavaintokertoja: kasvustoista arvioitiin peittävydet Laukaassa 12.9.1994 ja 12.7.1995 ja Sotkamossa kasvien kehitysvaiheet 29.7.94 ja 23.8.94 sekä peittävydet 10.10.94. Kasvuston korkeudet mitattiin Laukaassa 11.10.94 ja 28.6.95 ja Sotkamossa 23.8.94 ja 31.7.95. Peittävyys- ja korkeushavainnot pyrittiin tekemään kasvien ollessa korkeimmillaan. Ensimmäisenä vuonna havainnointi ajoittui syksyyn, koska kasvit lähtivät vasta myöhään kasvuun. Toisena vuonna havainnot tehtiin useimpien lajien kukkiessa tai aloittaessa kukintaansa. Myös hallavauriot, taudit ja tuholaisten esiintyminen havainnoitiin.

4 Kasvuston kehitys

4.1 Itävyys kentällä

Suoraan koeruuduille kylvettäessä nopeimmin, 2–3 viikossa, itivät ruiskaunokki, puna-ailakki, harakankello, piharatamo, ketokeltto, ketoneilikka, keto-orvokki, päivänkakkara, nurmikohokki, mäkitervakko ja pietaryrtti. Suurin osa lajeista iti 4–6 viikossa. Hyvin itäviä lajeja (taimettuminen yli 75 %) olivat myös huopakeltano, nurmikaunokki, puna-ailakki, nurmitädyke, luhtalemmikki, peltolemmikki, särmäkuisma, siankärsämö, karvaskallioinen ja hirvenkello. Ensimmäisenä vuonna hitaimpia itämään olivat käenkukka, niittyhumala, niittynätkelmä ja peurankello. Eri siemenerien itävyys vaihteli huomattavasti. Syitä vaihteluun saattoivat olla siementen raakana kerääminen, pilaantuminen tai sään kuivuus. Esimerkiksi keltasauramo iti vain Sotkamossa ja mäkitervakko iti vain Laukaassa. Ongelmallisimpia avomaalla idätettäviä kasveja oli mäkikuisma, josta saatiin taimia vain kasvihuoneidätyksessä. Muutamat lajit, mm. virnat eivät itäneet lainkaan (Taulukko 2). Siementen kylmäkäsitelyä vaativia lajeja oli kokeessa kuusi. Ne itivät vasta kylvön jälkeisenä seuraavana kasvukautena (Taulukko 3).

Heikoimmin itivät eräät ojakellukka-, niittyhumala-, oranssikeltano-, syysmaitiainen-, kumina-, kannusruoho- ja rantatädyke-erät. Kaikkien siemenerien itävyyttä ei tutkimuksen myöhäisen käynnistymisen vuoksi ollut mahdollista selvittää, myös kuivuus saattoi olla osasyynä muutamien siemenerien heikkoon itävyyteen. Tarkemmat itävyyshavainnot Laukaasta ovat liitteissä 3a ja 3b sekä 4a ja 4b. Sotkamon havainnot ovat liitteissä 5 ja 6.

4.2 Kasvien kehitys ensimmäisenä kasvukautena

Ensimmäisenä kasvukautena vuonna 1994 sääolot Laukaassa olivat kasvuun lähteville kasveille epäedulliset. Kasvukausien lämpöti-

Taulukko 2. Kasvukausina 1994 ja 1995 itämättä jääneet tai satunnaisesti itäneet siemenerät lajeittain sekä arvioituiden syyt heikkoon itävyyteen.

Table 2. Species, whose seedlots failed to germinate in both growing seasons or germinated randomly, and possible reasons for the poor germination. (Scientific names of the species are in the table 1.)

Kasvilaji	Mahdollinen syy itämättömyyteen
Aitovirna	Kuivuus tai vaatii kylmäkäsittelyä
Hietakastikka	Syy tuntematon
Hiirenvirna	Kuivuus tai vaatii kylmäkäsittelyä
Keltasauramo	Syy tuntematon, iti Sotkamossa, mutta ei Laukaassa
Kullero	Vaatii kylmäkäsittelyä, siemen raakaa
Käenkukka	Siemen raakaa
Mäkikuisma	Siemen raakaa
Rantatädyke	Vaatii kylmäkäsittelyä
Ruiskaunokki	Siemen raakaa

Taulukko 3. Lajit, jotka itivät vasta toisena vuonna saatuaan pellolla talven aikana luonnollisen kylmäkäsittelyä.

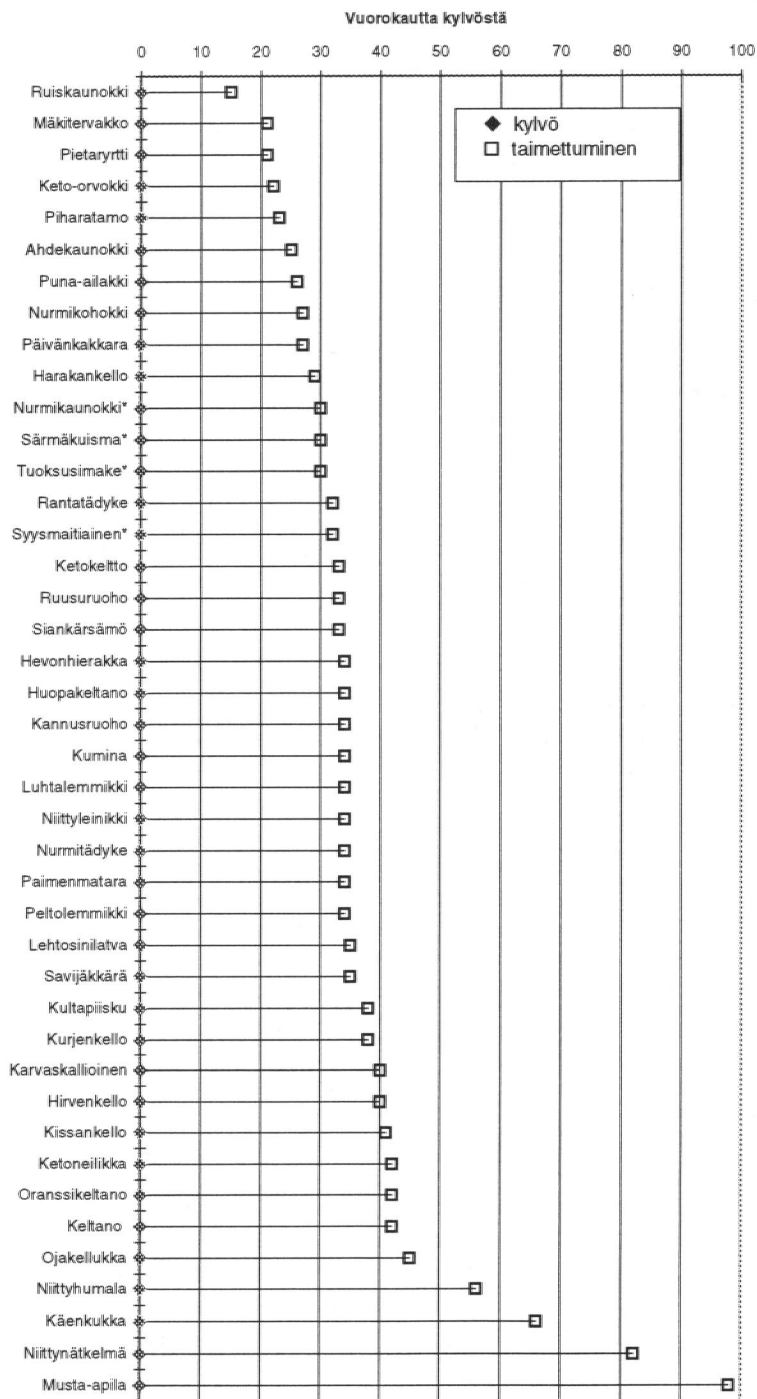
Table 3. Species which germinated in the second season after natural cold treatment by overwintering. (Species see table 1.)

Kasvilaji	Mahdollinen syy itämättömyyteen
Isolaukku	Vaatii kylmäkäsittelyä
Koiranputki	Kuivuus tai vaatii kylmäkäsittelyä
Metsäkurjenpolvi	Vaatii kylmäkäsittelyä
Mustakaunokki	Vaatii kylmäkäsittelyä
Niittynätkelmä	Kuivuus tai vaatii kylmäkäsittelyä
Pikkulaukku	Vaatii kylmäkäsittelyä

la- ja kosteustiedot ovat liitteessä 7a. Alkukesä oli sateinen ja epätavallisen kylmä, ja koekentälle päästiin kylvämään vasta kesäkuun jälkipuoliskolla säiden lämmettyä. Heinäkuun alkupuolella oli pitkä sateeton hellejakso ja kuun lopussa alkoi uusi hellejakso, joka jatkui elokuun puolelle. Kuivuuden takia siementen itäminen ja taimien kasvuunlähtö hidastuivat. Nopeimmin, kahdessa viikossa taimettui ruiskaunokki (Kuva 1), 20–30 päivässä taimettuivat seuraavassa järjestyksessä: mäkiteravikko, pietaryrtti, keto-orvokki, piharatamo, ahde-

kaunokki, puna-ailakki, nurmikohokki, päivänkakkara, harakankello, nurmikaunokki, särmäkuisma ja tuokusimake. Enin osa koeksessa olleista lajeista taimettui 30–45 päivässä. Kaikkein hitaimmin taimettuivat niittyhumala, käenkukka, niittynätkelmä ja musta-apila.

Myös Sotkamossa kasvukauden alku oli tavallista viileämpi ja sää lämpeni vasta touko-kesäkuun vaihteessa (Liite 7b). Ketokukien siemenet päästiin kylvämään kesäkuun puolivälissä, jolloin maassa oli vielä riittävästi



Kuva 1. Taimettumisnopeus ensimmäisenä kasvukautena 1994 Laukaassa. Tähdellä (*) merkityt lajit on esikasvatettu.

Fig. 1. Growth rate of the plants in the first growing season 1994 in Laukaa. Plants marked with stars (*) were pregrown in a greenhouse before planting. (Species see table 1.)

itämiseen tarvittavaa kosteutta. Toukokuun jälkeen lämpötilat pysyivät Sotkamossa lähellä normaalia. Pieni poikkeama tästä oli heinä-elokuun vaihteen pariviikkoinen tavallista lämpimämpi jakso, jolloin sateet olivat vähäisiä, mutta suoranaisesta kuivuudesta kasvustot eivät joutuneet kärsimään.

Useat lajit kasvattivat ensimmäisenä kasvukautena vain matalan ruusukkeen, mutta 18 lajia ehti kukkia tai ainakin Laukaassa aloittaa kukinnan (Kuva 2). Ensimmäisinä, heinä-elokuun vaihteessa, kukkaan ehtivät peltolemmikki, ketokelto, ruiskaunokki, piharatamo ja nurmikohokki. Pietaryrtti, siankärsämö ja nurmikaunokki alkoivat kukkia vasta kasvukauden lopussa.

Korkeusmittauksen tulokset sekä muut ensimmäisenä kasvukautena Laukaassa tehdyt havainnot ovat liitteissä 3a ja 3b, Sotkamossa tehdyt havainnot ovat liitteessä 5. Vain peltolemmikki, ketokelto, ruiskaunokki, nurmikohokki, luhtalemmikki sekä savijäkkärä ehtivät tuottaa kunnollista kypsää siementä. Muut lajit eivät myöhäisen kukintansa vuoksi ehtineet kypsyttää siemiään ennen kasvukauden loppumista lokakuun alussa.

Keskimäärin rehevimmin kasvoivat nopeimmin itäneet lajit (Kuva 2). Nopeasta itämisestään huolimatta harakankello kehittyi ensimmäisenä vuonna hyvin hitaasti ja kasvatti vain pienen hennon ruusukkeen syksyyn mennessä. Myös muut kellokasvit kehittivät hitaasti, samoin ketoneilikka, kultapiisku, kumi- ja käenkukka.

4.3 Talvenkestävyys

Useimmat lajit talvehtivat hyvin, eri lajien talvenkestävyys käy ilmi liitteistä 4a ja 4b. Valtaosa kasveista oli hyvin talvenkestäviä. Eniten talvi aiheutti hävikkiä ketokelton (76 %), huopakeltanon (Kainuu) (67 %), niittyhumalan (50 %), särmäkuisman (Laukaa) (67%), lemmikkien (58 ja 48 %), hirvenkellon (77 %) ja nurmikohokin (56 %) kasvustoissa. Koeaineisto oli kuitenkin pieni, joten sattuman vaikutus tuloksiin on suuri. Toukokuun takatalvi tuhosi joitakin luhtalemmikin, särmäkuisman ja hirvenkellon taimia. Syyshallat eivät aiheut-

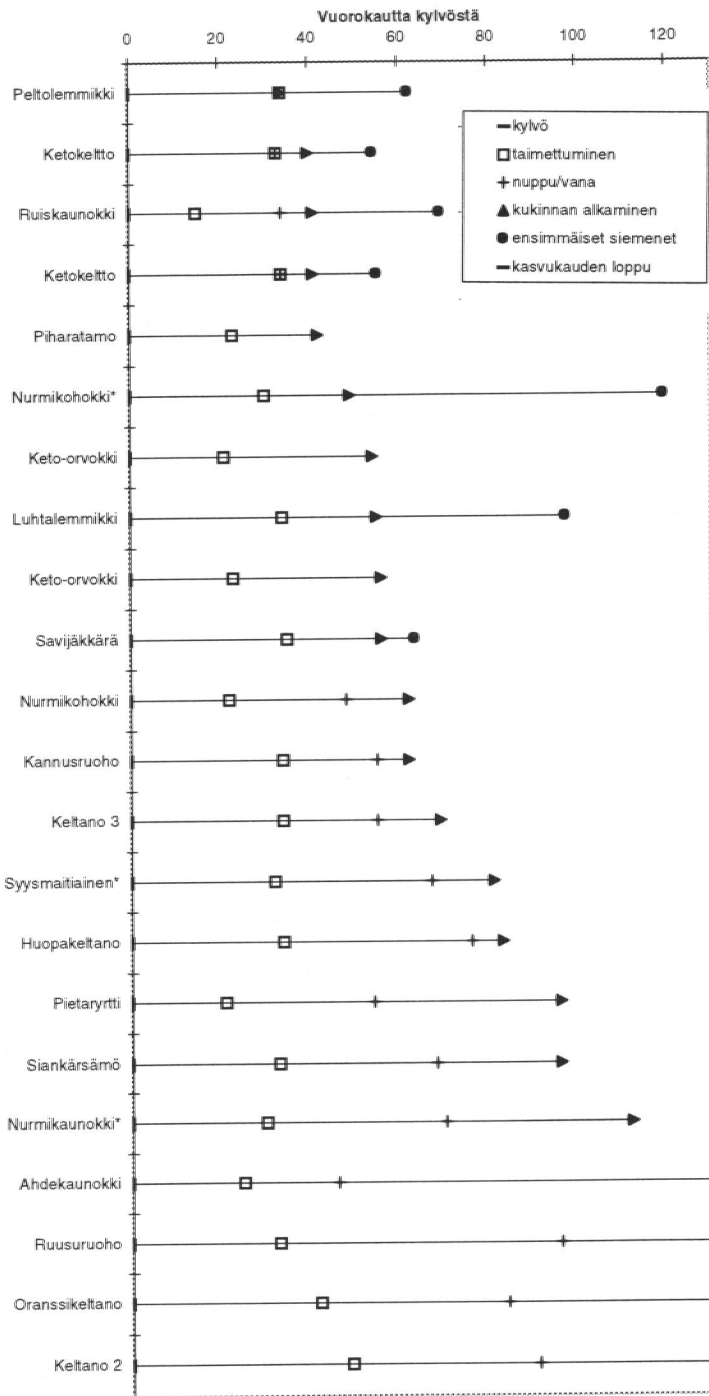
taneet havaittavia vaurioita niin Laukaan kuin Sotkamonkaan kasvustoihin.

4.4 Kasvien kehitys toisena kasvukautena Laukaassa ja Sotkamossa

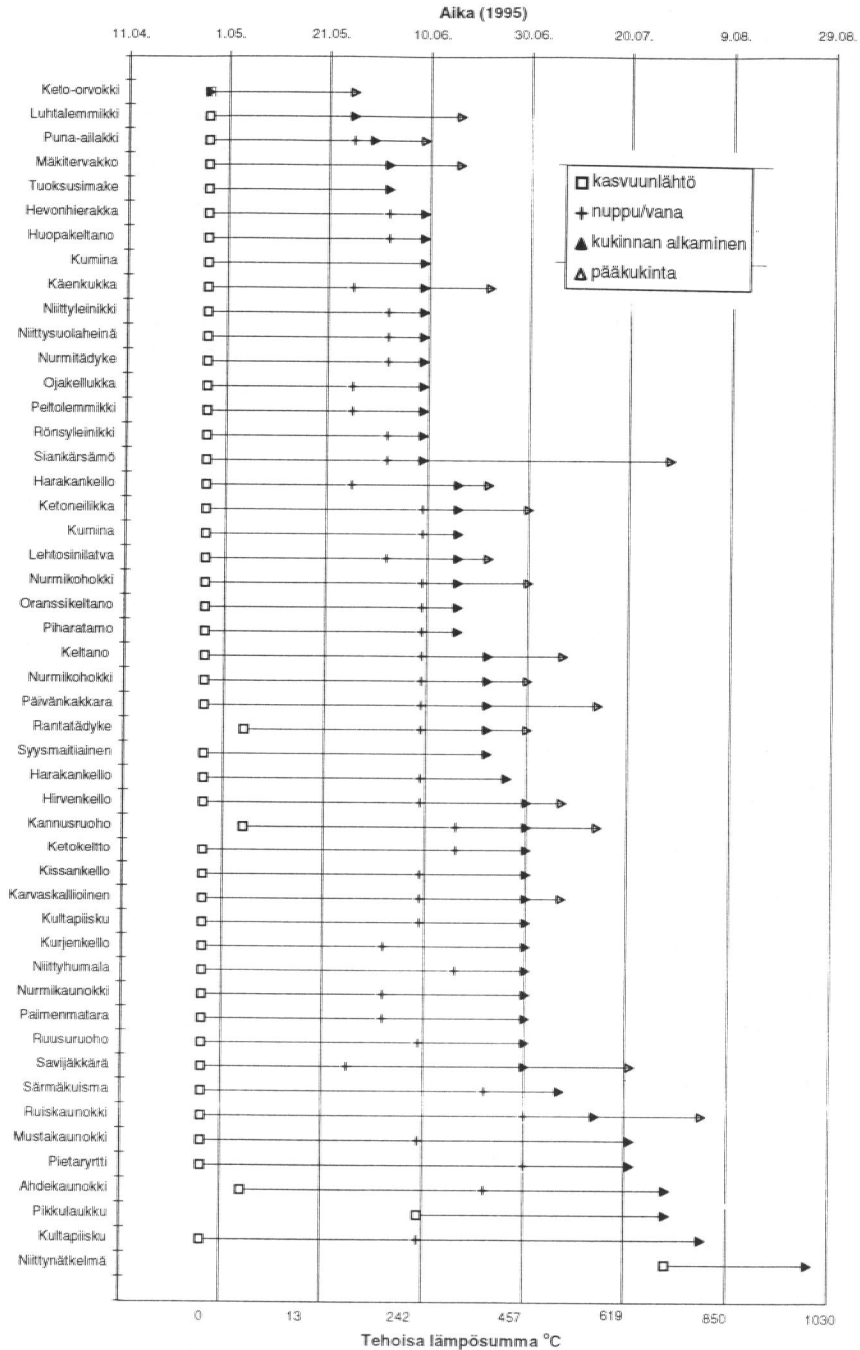
Toisen kasvukauden alku oli sääoloiltaan kasveille epäedullinen. Huhtikuun 1995 lopussa Laukaassa oli lämmintä ja monet lajit lähtivät kasvuun. Toukokuun alussa sää viileni: vappuna satoi lunta, samoin äitienpäivänä. Muutamia taimia menehtyi takatalven aikana. Toukokuu oli jälkipuoliskolle saakka kolea ja sateinen (Liite 7c). Kasvu käynnistyi vasta toukokuun lopussa, kun sää lämpeni. Heinäkuun puolivälin jälkeen alkoi vähäsateinen hellejakso, joka jatkui pitkälle elokuuhun. Aurinkoinen ja lämmin sää sai kasvit kukkimaan ja tuottamaan runsaasti siemeniä (Kuva 3). Toisena kasvukautena Laukaassa tehdyt kasvustohavainnot ovat liitteissä 4a ja 4b.

Sotkamossa toisen kasvukauden sää oli toukokuisen kylmän ja sateisen jakson jälkeen lämmin ja aurinkoinen (Liite 7d). Kesäkuun keskilämpötila oli pitkäaikaiseen keskiarvoon verrattuna 2 astetta lämpimämpi, mutta heinäkuun vastaavasti 2 astetta alhaisempi. Sadedetta saatiin kaikkina kesäkuukausina selvästi keskimääräistä vähemmän, mutta pitkiä sateetomia jaksoja ei ollut. Toisena kasvukautena Sotkamossa tehdyt havainnot ovat liitteessä 6.

Koeharjuissa Laukaassa kasvit kasvoivat korkeammiksi ja rehevemmiksi kuin luontaisilla kasvupaikoillaan. Varsinkin päivänkakkara, puna-ailakki, paimenmatara, keto-orvokki, luhtalemmikki, siankärsämö, mäkitervakko ja ketoneilikka kasvoivat voimakkaasti ja kukkivat runsaasti. Syynä oli luonnonolosuhteita ravinteisempi kasvualusta ja kilpailun puuttuminen (trikkakasvit kitkettiin). Kasvustojen korkeus osoittautui joillekin lajeille ongelmalliseksi: heinäkuussa voimakkaat tuulet ja sateet laakoonnuttivat päivänkakkaran, rantatädykkeen, paimenmataran ja kellokasvien kasvustot. Tuuli katkaisi hirven- ja kurjenkelloista muutamia yksilöitä tyveltä.



Kuva 2. Ensimmäisen kasvukauden 1994 aikana Laukaassa ruusukevaihetta pidemmälle kehittyneet kasvilajit. Tähdellä (*) merkityt lajit on esikasvatettu.
Fig. 2. Growth rate of the plants which passed the rosette stage in the first growing season in Laukaa. Plants marked with stars (*) were pregrown in a greenhouse before planting. (Species see table 1.)



Kuva 3. Kasvien alkukehitys ja kukinta Laukaassa toisena kasvukautena 1995. Terminen kevät alkoi 11.4. ja terminen kasvukausi 17.5.

Fig. 3. Growth and flowering of the plants in the second year 1995 in Laukaa. (Species see table 1.)

4.5 Siementen kypsyminen

Syksy 1995 oli Laukaassa lauha ja vähäsateinen, joten siemenet ehtivät tuleentua (Kuva 4). Siemensadon korjuussa monien lajien kasvustot leikattiin alas. Keto-orvokki, harakankello ja karvaskallioinen ehtivät kasvattaa uudet kukinnot ja harakankello ehti tuottaa toisen siemensadon.

Varhaisin siementuottaja oli keto-orvokki, jonka ensimmäiset siemenet sinkoilivat kodista jo 20.5. lämpösumma kertymän 350 °C jälkeen. Valtaosalla, 31 lajilla, siemenet kehittyivät heinäkuun aikana lämpösummakertymän kasvaessa 457 °C:stä 850 °C:een (Kuva 4). Elokuussa (lämpösumma 850–1030 °C) siemenensä kypsyttivät: kultapiisku, särmäkuisma, ahdekaukoku, hirvenkello, kannusruoho ja pikkulaukku. Kaikkein myöhäisimmät lajit olivat mustakaunokki, isolaukku ja siankärsämö. Näiden lajien siemenet kypsyivät syyskuussa lämpösumman ollessa selvästi yli 1000 °C. Siemenen hitaan kypsymisen takia siankärsämön siemenkorjuuta jatkettiin talventuloon asti.

4.6 Rikkakasvit ja niiden torjunta

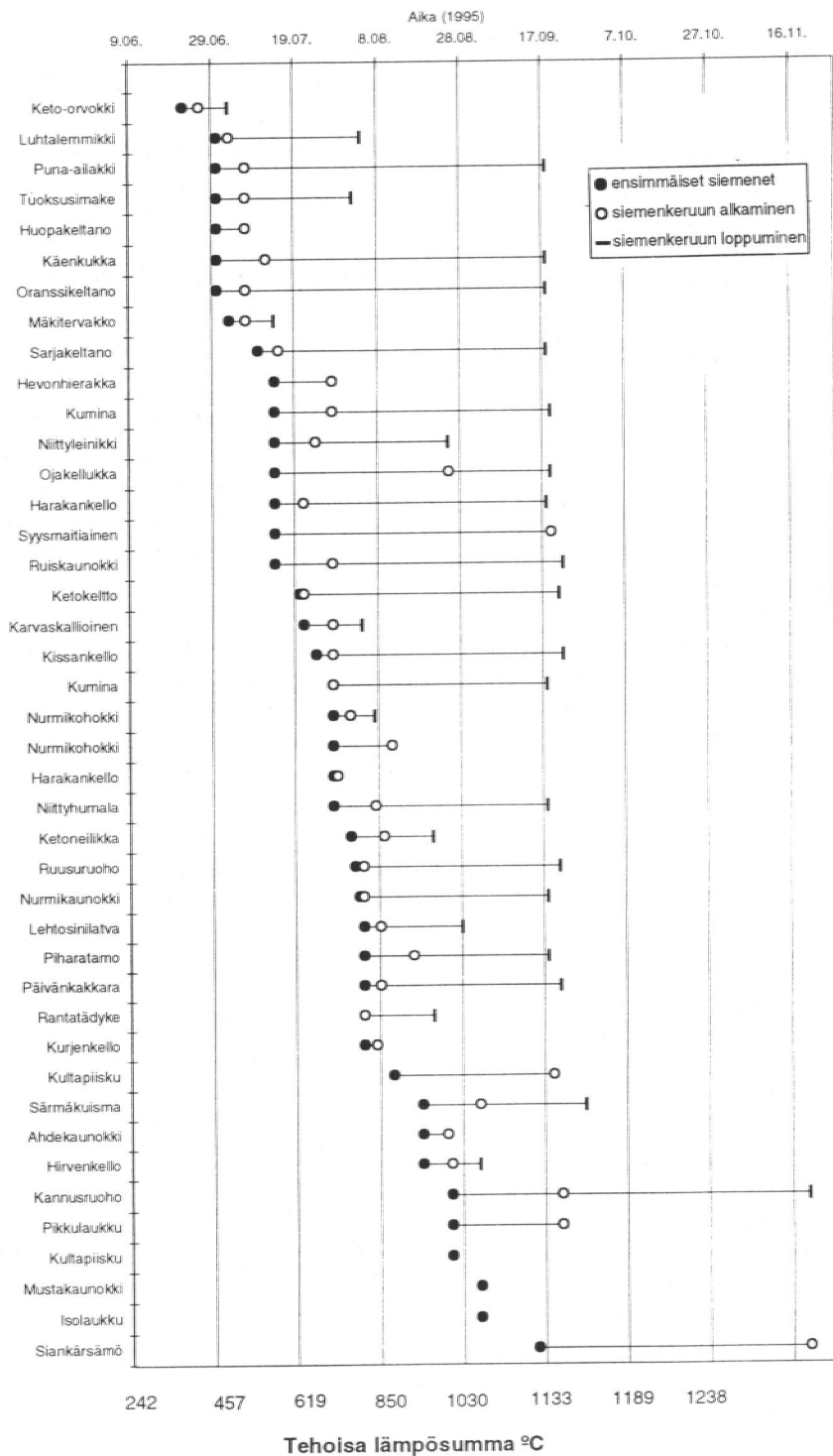
Harjujen väleissä kasvoivat pääasiassa vain niihin kylvetetyt valkoapila ja lampaannata. Harjujen välit leikattiin ruohonleikkurilla tarpeen mukaan. Koeruuduissa rikkakasvit itivät nopeammin ja kasvoivat voimakkaammin kuin kylvetetyt kasvit. Rikkakasvit kitkettiin muutaman kerran kasvukauden aikana, jotta ne eivät olisi tukahduttaneet koekasvien taimia. Rikkakasveja esiintyi melko tasaisesti koeharjuissa, yleisimpiä olivat pihasaunio, pihatähtimö, piharatamo, jauhosavikka, peltohatikka ja peltokorte. Ensimmäisenä vuonna kaikki ruudut vaativat kitkentää, toisena vuonna jotkut ruudut pysyivät lähes rikkakasvittomina ensimmäisen kitkennän jälkeen. Mattomaisen kasvuston muodostavat lajit kuten keltano, nurmitädyke, mäkitervakko, ketoneilikka ja keto-orvokki, sekä rehevän ruusukkeen kasvattavat lajit, kuten puna-ailakki, päivänkakkara, nurmikaukoku, piharatamo, lemmikit, karvaskallioinen

ja pietaryrtti selvisivät hyvin kilpailussa rikkakasveja vastaan. Hentokasvuiset kellokasvit ja kuismat olivat heikoimpia kilpailijoita ja niiden koeruudut kaipasivat eniten kitkentää.

4.7 Tautien ja siementuholaisten esiintyminen

Itävyystesteissä muovirasioissa hiekka-alustalla muutamien lajien siemenissä todettiin itämistä heikentäviä sienilajeja. Niittynätkelmän, hiirenvirnan, verikurjenpolven ja ruiskaunkin siemenissä oli *Alternaria*-homesieniä sekä *Rhizoctonia*- ja *Pythium*-taimipoltteita. Pottikylvöissä turvepitoisella kasvualustalla näitä tautteja ei havaittu. Reheviä, tiheitä ja hitaasti kuivuvia kasvustoja vaivasi toisena kesänä härmä. Härmää esiintyi särmäkuismalla, luhtalemmikillä, piharatamolla ja pietaryrtillä. Vaikka särmäkuisma ei kasvanut kovin rehevästi se saastui härmään. Härmäsaastuntaa todettiin myös luonnonkasvustoissa, joten laji on ilmeisen härmänarka. Luhtalemmikki kasvatti harjussa hyvin tiheän versomättään ja härmä saastutti koko kasvuston. Loppukesällä joissakin lemmikkimättäissä osa versoista kuoli. Myös piharatamon suuret lehtiruusukkeet olivat loppusyksyllä härmän peittämät. Saastuneilla kasveilla härmä aiheutti lähinnä kasvuston rumeemista loppusyksyllä ja niiden käyttöarvo aleni. Pietaryrtillä sen sijaan myös siementuotanto kärsi. Pietaryrtti lähti molempina vuosina hyvin kasvuun ja kasvatti rehevät kasvustot. Härmä vaivasi kasvustoa jo kukintavaiheessa niin pahoin, että jälkimmäisenä vuonna kukinta jäi hyvin niukaksi, minkä jälkeen kasvusto ränsistyi nopeasti ja kukinnot surkastuivat siementä tuottamatta.

Sadonkorjuuvaiheessa siementuholaisten aiheuttamia ongelmia ilmeni nurmi- ja ahdekaunokeilla. Monissa mykeröissä kaikki siemenet oli tuhottu. Myös särmä- ja mäkiikuismann kodista osa oli syöty tyhjiksi. Puna-ailakeilla löytyi siemenkodista korjuun yhteydessä runsaasti luteita. Piharatamon lehdistä oli reikiä ja lovia, mutta siementuhoja ei esiintynyt.



Kuva 4. Kasvien siementuotanto Laukaassa toisena kasvukautena 1995. Terminen kevät alkoi 11.4. ja terminen kasvukausi 17.5.

Fig. 4. Seed set and seed production time of the plants in the second year 1995 in Laukaa. (Species see table 1.)

5 Sadonkorjuu

5.1 Menetelmät

Erlaisia korjuutapoja kokeiltiin Laukaassa sekä koeruuduista että kokeen ulkopuolisilta siementuotanto- ja yrkköalueilta sekä lähiseudun luonnosta. Korjuutapaa vaihdeltiin lajien mukaan, joillakin lajeilla kokeiltiin useimpiakin vaihtoehtoja. Lähes kaikilla lajeilla kokeiltiin käsinkorjuuta eli siemenet tai siemenkodat kerättiin suoraan kasvustoista. Pappuksellisia eli lenninhaivenellisiä siemeniä kerättiin menestyksellisesti pölynimurilla. Lajeilla, jotka kypsyttävät suurimman osan siemensadostaan kerralla, kasvusto leikattiin, kuivatettiin ja siemenet varisteltiin irti tai irrotettiin vihneenkatkojalla. Kasvustot leikattiin käsin, koska monien lajien siemenet varisevat helposti kypsinä, joten niitä on käsiteltävä varovasti. Päivänkakkaran ja ruiskaunokin puintia kokeiltiin Wintersteiger -koeruutupuimurilla. Päivänkakkaralla sadon alkuosa oli kerätty käsin. Pääsadon puintivaiheessa 1.9.1995 kasvusto oli melko ränsistynyt. Puidessa koepuimurin puintikelan kierrosnopeus oli 800 r/min ja ilman puhallusteho pieni, jolloin kypsät siemenet irtosivat ja raa'at jäivät mykeröihin kiinni. Ruiskaunokilla oli puintivaiheessa sysykuun puolivälissä kasvustossa tuleentuneita ruskeita siemenkotia noin 60 %, kukkia noin 30 % ja nuppua ja vihreitä siemenkotia 10 %. Konepuinti on sopiva menetelmä lajeille, joiden siemenet eivät varise helposti, eivätkä ole kovin pieniä. Keto-orvokilla konepuintiin ei ole tarvetta, koska varastossa kuivuvista kodista siemenet sinkoilevat ilman puintiakin.

Sotkamossa sato korjattiin leikkaamalla tuleentuneet kukkaversot saksilla muoviastoihin tai joillakin lajeilla suoraan paperipusseihin. Kasvustojen annettiin kuivua laboratorion pöydällä huoneenlämmössä, minkä jälkeen kuivat siemenet varisteltiin irti. Ensimmäisenä vuonna siemeniä saatiin vain ruiskaunokista, peltolemmikistä, nurmikohokista ja ketokeltosta.

5.2 Sadonkorjuumenetelmien soveltuvuus eri lajeille

Siementen korjuussa on ongelmallista oikean korjuuajankohdan määrittäminen. Ainakin niittyleinikillä, virnoilla, nätkelmillä ja nurmitädykkeellä siementen kypsyyn arviointi on hankalaa. Niilläkin lajeilla, joilla siementen kypsyys oli helppo todeta, saattoi pääsadon ajankohta jäädä epäselväksi. Mahdollisimman suuren osan siemensadosta tulisi olla korjuuhetkellä kypsää, mutta kaikkien siementen kypsymistä odotellessa suuri osa voi ehtiä varista hukkaan. Siementen korjuu ajoittui heinäsyskuulle ja vaihteli lajien mukaan. Monilla lajeilla (Taulukko 4) parhaaksi korjuutavaksi osoittautui kasvuston varovainen käsinleikkuu siinä vaiheessa, kun suurimman osan siemenistä arvioitiin olevan kypsä (eli kun ensimmäiset siemenet olivat jo varisseet). Kasvustot kuivatettiin ja siemenet varisteltiin astiaan. Piharatamon kuivatuista kukkavanoista siemenkodat ja siemenet saatiin irti joko käsin riipimällä tai vihneenkatkojalla.

Keltanoiden, ketokelton, karvaskallioisen ja syysmaitiaisen pappukselliset siemenet kypsyivät pitkän ajanjakson kuluessa. Pappuksellisten siementen korjuu onnistui parhaiten pölynimurilla. Imurikorjuussa vain kypsät siemenet irtosivat kasvustoa vahingoittamatta, eikä siementen joukkoon tullut juuri lainkaan roskia, muutamia hyönteisiä lukuunottamatta.

Taulukko 4. Käsinielkkuuseen ja varastossa puintiin sopivat lajit.

Table 4. Species which are suitable to hand cutting and threshing in storage after drying. (Species see table 1.)

Harakankello	Luhtalemmikki
Hirvenkello	Mäkikuisma
Ketoneilikka	Mäkiteravikko
Keto-orvokki	Nurmikohokki
Kissankello	Piharatamo
Kurjenkello	Puna-aiakki
Käenkukka	Rantatädyke
Lehtosinilatva	Särmäkuisma

Leikkuupointi onnistui hyvin päivänkakkaralla ja ruiskaunokilla. Siementen joukkoon tuli runsaasti roskaa, koska tuuli oli säädettävä pienelle. Kuivatuksen jälkeen roskat erottuivat puhaltamalla ja seuloilla hyvin. Ruiskaunokilla siementen kypsyyden mittana voidaan Asko Kukkosen havainnon mukaan käyttää harmaan värin ohella siemenen makua: kypsä siemen maistuu kitkerältä, raaka siemen on mauton. Keto-orvokilla kuivattujen kasvustojen puimurikokeilu tuotti huonon tuloksen: siementen sekaan tuli paljon pieniä hankalasti eroteltavia kukanosia ja vaaleita raakoja siemeniä. Puimuri oli tarpeeton, koska siemenistä suurin osa irtosi ja varisi kuivauslaatikon pohjalle ja kevyt ravistelu riitti irrottamaan loputkin kypsät siemenet kodista. Tällöin myös roskien määrä jäi vähäiseksi.

Kurjenpolvien sadonkorjuu oli hankalaa, koska kypsät siemenet sinkoilevat pienestäkin kosketuksesta etäälle ympäristöön. Kurjenpolvien lohkohedelmät on kerättävä talteen jälkikypsytystä varten ennen kuin siemenet ovat täysin kypsiä, ettei kasvi ehdi singota niitä. Jälkikypsytyksessä on tehtävä esimerkiksi harsolla peitetystä astiasta. Verikurjenpolven siemenistä osa irtosi astiasta hedelmien kuivuttua ja kypsyttyä, mutta osa jäi avautumattomien hedelmien sisään. Kiinnijääneiden siementen irrottamiseen on voimakas rummelointi ainoa keino, samalla siemenkuori naarmuttuu sopivasti, mikä mahdollisesti edistää siemenen kostumista ja itämistä.

5.3 Siementuotanto

Eniten siemeniä tuottivat koeruuduissa piharatamo, puna-ailakki, ketokelkko, ketoneilikka, keto-orvokki, kurjenkello, harakankello, lehtosinilatva, päivänkakkara, nurmikohokki ja luhtalemmikki. Näiden lajien siementuotanto oli 15 000–1 990 000 siementä/m². Vertailuna ohran satotulos 4000 kg/ha on n. 10 000 siementä/m². Siementuottajan kannalta on siementen lukumäärä pinta-alayksikköä kohti sadon painon ohella merkittävä tieto. Lajikohtainen kylvösiementarve määritetään siementen lukumääränä halutun kasvitiheyden mukaan. Luonnonkasvien siemenille ei vielä ole vakiin-

tuneita kylvömääräsuosituksia. Koska painomittatietoja ei ole käytettävissä, siementen lukumäärän tunteminen on tarpeen.

Keto-orvokin, niittyhumalan, päivänkakkaran, kurjenkellon ja ruiskaunokin siementuotantoa tutkittiin erillisillä koealueilla. Näiden lajien satotulokset on koottu taulukkoon 5 ja muiden lajien valintakokeessa selvitetty satotulokset ovat liitteissä 4a ja 4b. Kokeessa saadut satotulokset ovat pääosin pienistä koeruuduista, joten tuloksia ei kannata varauksetta yleistää isoille pinta-aloille. Tosin joillakin lajeilla päästäneen merkittävästi suurempiin sa-toihin kun kasvusto saavuttaa parhaan tuotantoikänsä. Kainuussa parhaiten siemeniä tuottaneiden lajien sadot ovat taulukossa 6.

6 Siementen puhdistus

6.1 Menetelmät

Siementen puhdistuksessa käytettiin pääasiassa erilaisia seuloja. Suurin osa siemenistä puhdistettiin seulasarjalla, jossa seulojen silmäkoot olivat 0,4; 0,6; 0,7; 0,8; 1,1; 1,8 ja 2,3 mm. Seulojen lisäksi apuna käytettiin huonetuuletinta ja tuulta. Lenninhaivenellisistä siemenistä haivenet irroitettiin ravistelemalla siemeniä rummelissa. Rummeli on astia, jossa on esimerkiksi pieniä, 3–5mm x 10mm kuusiokantaruuveja. Rummelikäsittelyn jälkeen lenninhaivenpallot ja ruuvit eroteltiin siemenistä seulalla. Loppupuhdistus tehtiin tuulta ja seuloja käyttäen.

6.2 Tulokset

Kellokasvien ja kuismien siementen puhdistus oli helpointa: pienet siemenet menivät hyvin seuloista läpi ja jäivät alinna olleeseen tiheimpään seulaan. Harakankellon siemenistä osa meni tiheimmästäkin (0,4 mm) seulasta läpi, tarvittava tihein alaseulakoko on 0,125 mm. Myös lehtosinilatvan, rantatädykkeen, käenkuukan, puna-ailakin, ketoneilikan, mäkitervakon ja nurmikohokin siementen puhdistus oli

Taulukko 5. Laukaassa parhaiten siemeniä tuottaneiden lajien siemensadot (g/pari-riviharjumetri). Harjukokeessa sato on laskettu eri ruutusatojen keskiarvona.

Table 5. Seed yields of the most productive species (g/running meter of double row bed) in Laukaa. Yields are means of the replicates. (Species see table 1).

Laji	kpl/m ²	g/m ²
Harakankello	1 989 700	37,6
Ketokelto	79 000	15,0
Ketoneilikka	255 800	52,0
Keto-orvokki, 2. vuoden kasvusto 2. leikkuu	37 300	25,3
Keto-orvokki, 3. vuoden kasvusto 1. leikkuu	6 300	3,7*
Kurjenkello	371 000	20,0*
Luhtalemmikki	61 700	19,0
Lehtosinilatva	19 400	17,4
Niittyhumala	112 100	75,0
Nurmikohokki	100 600	72,1
Oranssikeltano	34 700	4,4*
Piharatamo	1 082 100	205,9
Puna-ailakki	109 800	63,7
Päivänkakkara, 3. vuoden kasvusto	51 100	20,0*
Ruiskaunokki	15 100	74,1

* = sato siementuotantokokeessa

Taulukko 6. Siemensatoja Kainuun tutkimusaseman koeharjuista (kpl/m², g/m²). Siemenet kerättiin kertakorjuuna 9.8.1995.

Table 6. Wild flower seed yields at the Kainuu Research Station (kpl/m², g/m²).

Laji	kpl/m ²	g/m ²
Harakankello	84 668	1,6
Ketoneilikka	23 100	4,7
Kultapiisku	19 900	8,3
Nurmikohokki	56 900	40,8
Oranssikeltano	9 460	1,2
Puna-ailakki, Kainuu	50 370	32,0
Puna-ailakki, Maalahti	13 900	7,4
Puna-ailakki, Elimäki	49 200	26,4
Puna-ailakki, Koski TL	35 880	22,0

helppoa: jos kypsät siemenet varisteltiin varovasti ulos siemenkodista, ei roskaa edes tullut mainittavasti siementen joukkoon ja siemenet saatiin seulomalla helposti puhtaaksi. Keto-orvokin, kaunokkien, lehtosinilatvan, piharatamon, keltanoiden ja kelton siementen joukosta sai seulonnan jälkeen loput roskat melko hyvin poistettua tuulella.

Siänkärsämön ja kultapiiskun siementen puhdistuksessa oli vaikeuksia. Siänkärsämön pienet litteät siemenet olivat samankokoisia ja -muotoisia, kuin eräät kuivat kukan osat. Vain isoimmat roskat pystyttiin puhdistamaan seulomalla. Varastossa puitujen kultapiiskun siementen joukkoon mureni tikkumaisia kasvinsia, joista osa oli siemenien pituisia ja kokoisia ja siten hankalasti eroteltavia. Kultapiiskulla käytettiin puitujen siementen triörilajittelua. Triööri on kalteva rumpu, jonka sisäpuolella oleviin koloihin siemenet tarttuvat ja nousevat keruukouruun. Roskat jatkavat matkaansa rummun läpi. Triörilajittelija erottaa osan tikuista pois. Imurikeruussa tätä ongelmaa ei ole, mutta kultapiiskulle tarvitaan tehokas imuri, koska siemenet ovat tiukasti kiinni kukkapohjuksessa. Myös päivänkakkaran siementen joukkoon jäi runsaasti kuivuneita emikukkia, jotka ovat lähes samankokoisia ja painoisia kuin siemenet. Osa emikukista oli siemenissä kiinni, mutta ne sai rummelilla irti. Kärsivällisellä tuulipuhdistuksella emikukat sai eroteltua siemenistä. Päivänkakkara on helpommin puhdistettavissa, jos se on korjattu täysin kypsänä. Ruiskaunokilla karkea pappus ja siementen kokoerot hankaloittivat seulontaa, mutta tuulilajittelulla voitiin tehokkaasti erottaa kevyet roskat ja siemenet.

7 Itävyydestit ja siementen säilytys

7.1 Testimenetelmät

Kaikkien kokeessa mukana olleiden lajien itävyydet testattiin, monilla lajeilla useita kertoja ja hieman erilaisissa olosuhteissa. Kokeet tehtiin Laukaassa sadonkorjuun jälkeen syksyisin ja keväisin. Itävyyttä testattiin sekä kasvihuoneessa pottikylvöinä että kasvatushuoneessa vähintään 0,51 vetoisissa, kannellisissa, muovisissa pakasterasioissa (Polarcup MC 750 tai Polarcup MC 500). Rasian pohjalla oli 2–3 cm kerros kostutettua ja höyrytettyä hienoa hiekkaa, raekoko n.1 mm. Kasvatushuoneen lämpötila oli 20 °C, suhteellinen ilmankosteus 50 % ja valaistuksena GRO-LUX -loisteputket (F 36W), joiden säteilyvoimakkuus oli 51,2 $\mu\text{mol}/\text{m}^2/\text{s}$. Päivänpituus oli 12 tuntia. Jokaiseen rasiaan kylvettiin 50 siementä ja kustakin siemenestä kylvettiin kaksi rasiaa. Potti-itävyydestit tehtiin keväällä taimikasvatuksen yhteydessä. Taimikasvatusvaiheessa käytettiin mustia Plantek-kennostoja (kennoja 64/kenno, kennon koko 5 x 5 cm) tai valkoisia Vefi-kartiokennostoja (160 kennoa/alusta, kennon koko 3,2 x 4,8 cm). Kuhunkin kennoon kylvettiin kolme siementä ja niitä kylvettiin vähintään 100 kpl. Näissä kokeissa itäneet taimet laskettiin viikon välein. Laskenta aloitettiin yleensä, kun silmämääräisesti arvioiden noin puolet siemenistä oli itänyt. Laskentaa jatkettiin kunnes itävyydessä ei enää tapahtunut merkittävää muutosta.

Joillakin lajeilla tehtiin perus-itävyydestäuksen lisäksi erityiskokeita. Päivänkakkaralla, peltosauniolla ja kultapiiskulla testattiin lisäksi kylvöajankohdan vaikutusta itävyyteen. Testiä varten kylvettiin jokaista lajia kymmeneen rasiaan, kuhunkin 50 siementä. Puolet siemenistä (5 rasiaa/laji) kylvettiin pimeässä. Kylvön jälkeen rasiat kasteltiin ja peitettiin foliolla eli siemenet kylvettiin "yöllä". Kaikki rasiat sijoitettiin kasvatushuoneeseen, ja foliot poistettiin seuraavana päivänä.

Ketokeltoilla testattiin siementen itävyyttä eri kypsyyssasteissa. Mukaan otettiin raakoja vihreitä, puolikypsiä oransseja ja punaisia sekä täysin kypsiä mustia siemeniä. Muutamilla lajeilla, kuten harakankellolla, kurjenkellolla, päivänkakkaralla ja keto-orvokilla, eri ajan-kohtina kerätyistä siemenieristä tehtiin itävyyss-testit, jotta saataisiin selville siementen laadun kannalta paras sadonkorjuu-aika. Myös itävyyden säilymistä monivuotisessa varastoinnissa testattiin niillä lajeilla, joiden varastoitua siementä oli saatavilla. Itävyyden säilymistä muilla lajeilla tutkitaan jatkossakin: kaikkien vuonna 1994 siemenkeruussa mukana olleiden lajien siemeniä on varastoitu, jotta niistä voidaan tehdä itävyyden säilyvyystestit.

7.2 Itävyyss-testitulokset

Joillakin lajeilla itävyys vaihteli eri testikerroilla huomattavasti. Tämä on sopusoinnussa Regårdhin ja Niemeläisen (1994) kirjallisuuskatsauksessa osoitettujen tulosten kanssa. Hyvä itävyys, yli 85 %, oli seuraavilla lajeilla: ketokelto, ketoneilikka, puna-ailakki, peltolemikki, särmäkuisma, ahdekaunokki ja niityhumala (Kuva 5), joulukuussa kerätty siankärsämö (Kuva 6) sekä päivänkakkara, kultapiisku, piharatamo, keto-orvokki, ja harakankello (Kuva 7). Kohtalainen eli yli 50 %:n itävyys oli syysmaitiaisella, huopakeltanolla, käenkukalla, rantatädykkeellä, hirvenkellolla, kurjenkellolla, peltosauniolla, ahosuolaheinällä, hiirenvirnalla, verikurjenpolvella, rantahirvenjuurella ja siankärsämöllä sekä luonnosta kerätyllä kissankäpälällä. Muilla kasveilla itävyys oli heikohko, 20–50 % (Kuvat 5–8). Erittäin huonosti itäviä, itävyys alle 20 %, olivat eräät pietaryrtti-, niitynäkelmä-, hiirenvirna- ja verikurjenpolvierät sekä kannusruoho, sarjakeltano, mesiangervo ja mäkikuisma sekä luonnosta kerätty metsänäkelmä ilman kylmäkäsitelyä (Kuvat 5–8). Kannusruoho ja laukut sekä mäkikuisma satunnaisesti eivät itäneet lainkaan kuivasäilytyksen jälkeen. Itävyyss-testien tulokset ovat tarkemmin kuvissa 5–12.

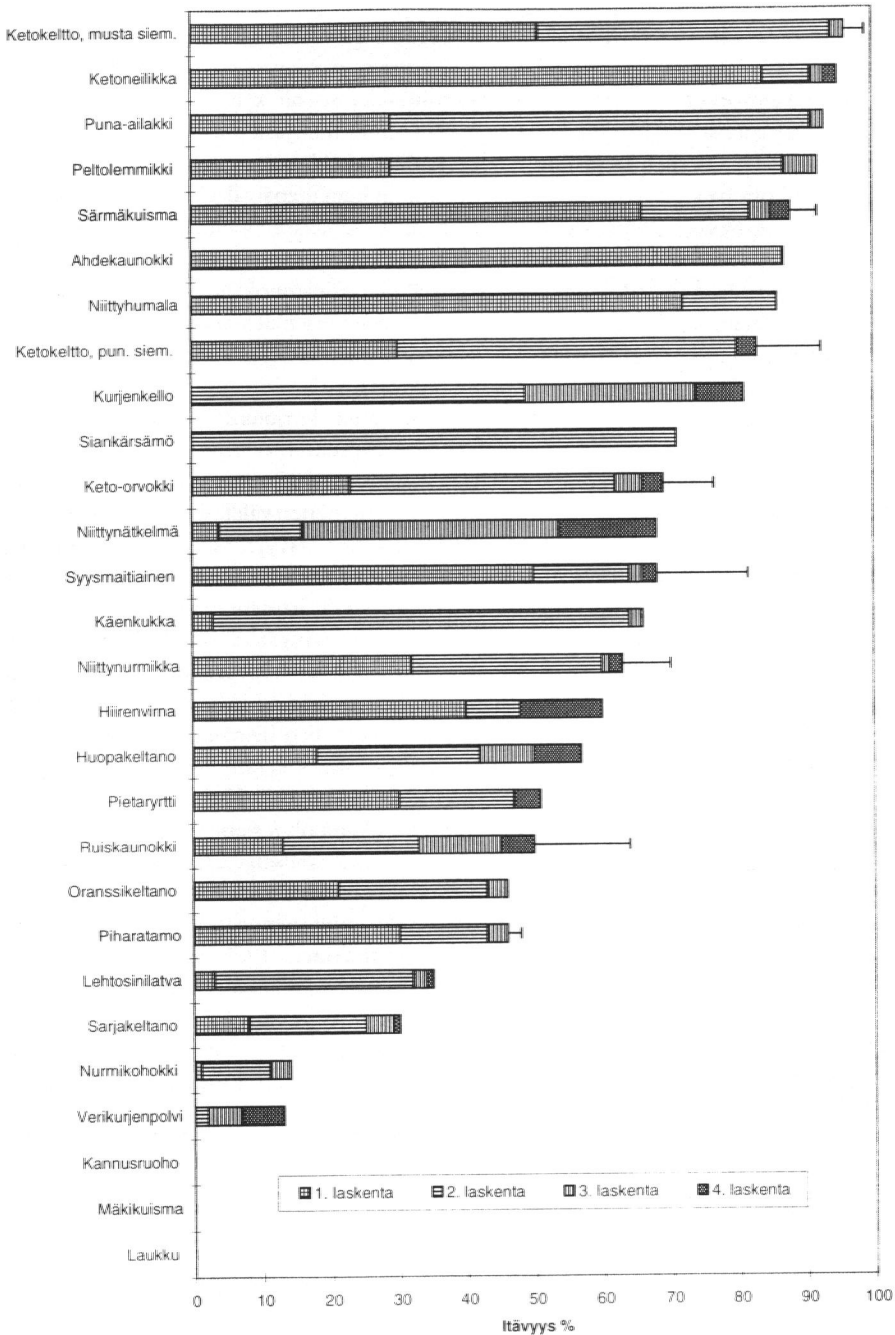
Eri vuorokaudenaikoina kylvön vaikutusta itävyyteen selvittävässä testissä kultapiiskulla

ei tullut esiin selviä eroja ensimmäisessä kokeessa päivällä ja yöllä kylvettyjen erien itävyyksien välillä. Yöllä kylvetty päivänkakkara iti hieman paremmin ja peltosaunio saavutti maksimaalisen itävyyden noin viikkoa nopeammin, kun se oli kylvetty yöllä (Kuva 9). Myöhemmin tehdyssä lisätestissä aamulla kylvetyt päivänkakkaran siemenet itivät hieman paremmin kuin iltapäivällä kylvetyt (Kuva 10). Aiemmissa kokeissa (Vanhala *et al.* 1994) yömuokkaus vähensi joidenkin rikkakasvien lukumäärää päivämuokkaukseen verrattuna, mutta esimerkiksi peltosauniota (eli saunakukkaa) oli yömuokatussa enemmän kuin päivämuokatussa.

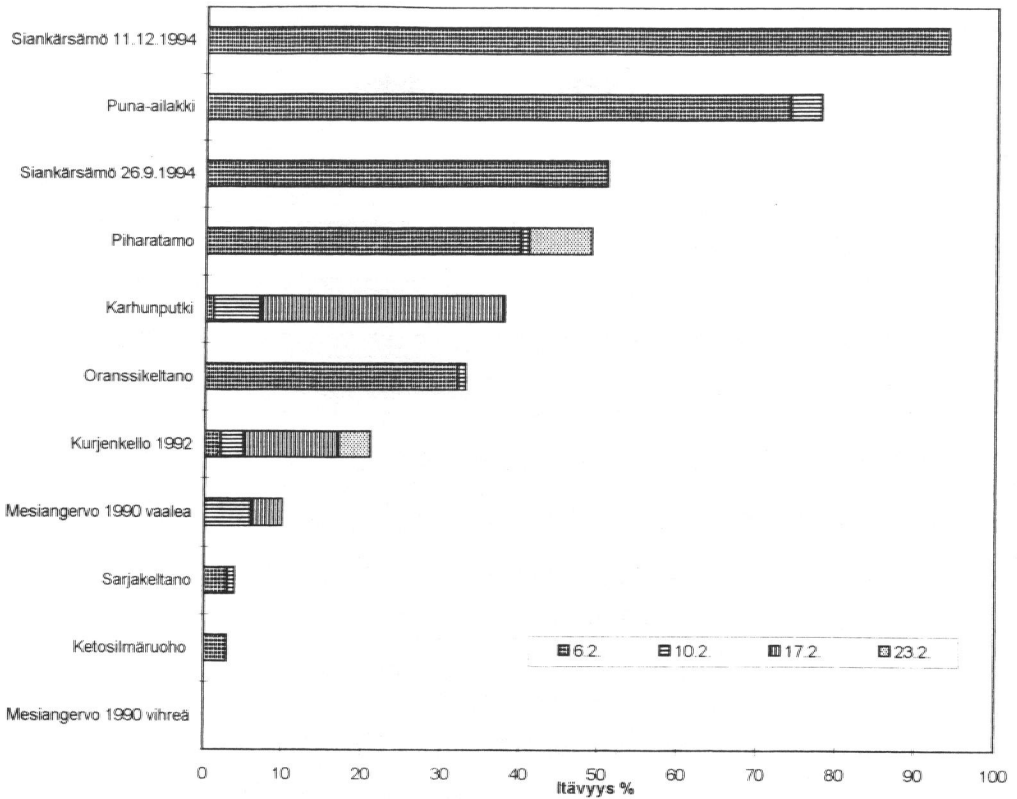
Siementen korjuuajankohdan vaikutusta itävyyteen testattiin neljällä lajilla. Päivänkakkaralla vuonna 1993 ajanjaksolla 9.8.–26.8. kerättyjen siemenerien välillä ei ollut itävyyseroja. Kaikkien erien itävyys oli yli 95%. Vuonna 1994 kurjenkellon siemeniä kerättiin 6.8.–17.8. kolmessa erässä. Siementen itävyydessä ei ollut eroja, kaikki erät itivät 75–80%. Keto-orvokin siemenistä parhaiten itivät suurimman siemen-sadon aikaan, elokuun alussa vuonna 1994 kerätyt siemenet. Ero heinäkuun lopussa ja elokuun puolivälissä kerättyihin siemenieriin oli huomattava (Kuva 11). Harakankellon itävyyss-testissä mukana oli 8 siemenettä, jotka oli kerätty 19.7.–2.9. välisenä aikana. Kaikkien siemenerien itävyys oli hyvä, n. 80%. Parhaiten itivät 6.8. kerätyt siemenet. Heikoin siemenenä oli ensimmäisenä, 19.7. kerätty siemenenä (Kuva 12). Ketokeltolla testattiin kypsyyssasteen vaikutusta siementen itävyyteen. Täysin raat vihreät siemenet ja puolikypsät oranssit siemenet eivät itäneet lainkaan. Sijajaan puolikypsät punaisina kerätyt siemenet itivät lähes yhtä hyvin kuin kypsät mustat siemenet (Kuva 5).

7.3 Siementen säilytys

Siemenet säilytettiin huoneenlämmössä paperipusseissa, koska tavoitteena oli löytää lajeja, joilla itävyys säilyy mahdollisimman yksinkertaisella varastointitavalla. Paperipussisäilytys on turvallisin vaihtoehto pienille siemenerille siemenkeruun jälkeisinä viikkoina, jolloin sie-



Kuva 5. Siementen itävyys syksyllä 1994 kasvatuhuoneissa tehdyissä testeissä (lämpötila 18–20 °C ja päivänpituus 12 tuntia).
 Fig. 5. Germination in the growth chamber in autumn 1994. (Species see table 1.)

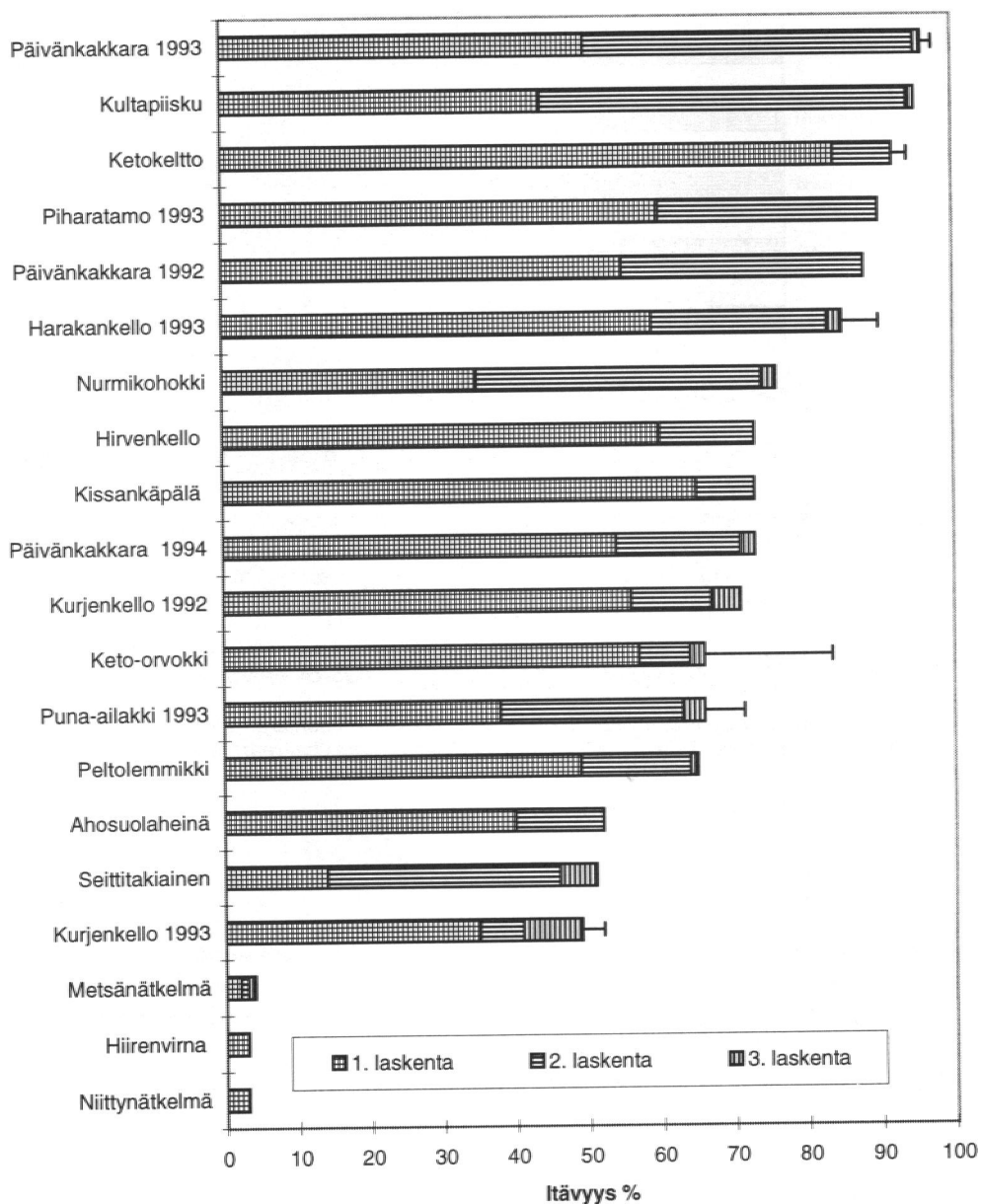


Kuva 6. Eräiden lajien itävyys kasvatushuoneessa tammi-helmikuussa 1995 tehdyissä testeissä (lämpötila 18–20 °C, päivänpituus 12 tuntia), kurjenkello oli kerätty vuonna 1992 luonnosta.

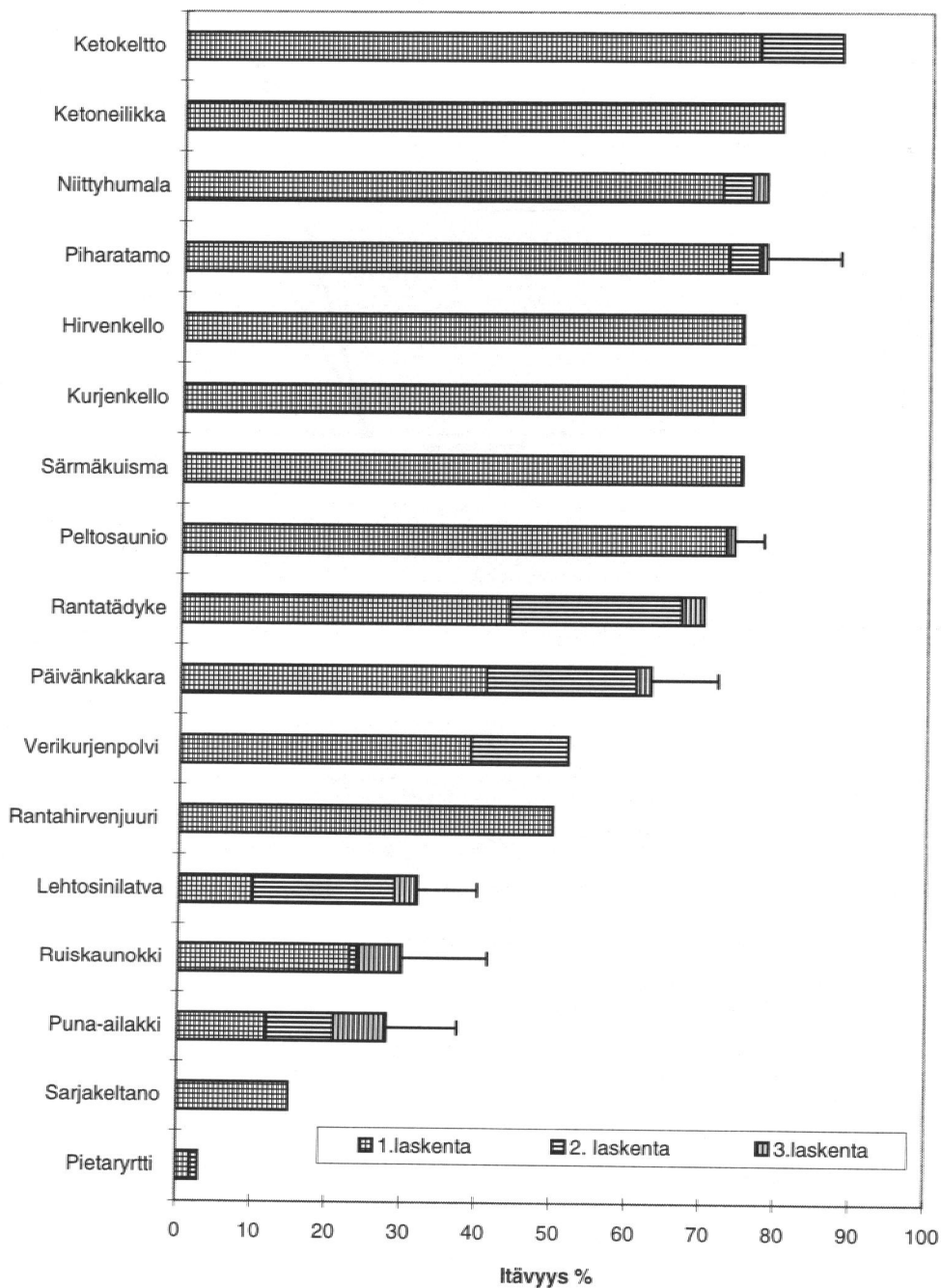
Fig. 6. Germination in the growth chamber in winter (January- February) 1994. Peach leaved bell-flower *Campanula persicifolia* L. (Kurjenkello) seedlot is from the year 1992. (Species see table 1.)

menten on kuivuttava hyvin pilaantumisen välttämiseksi. Säilytyksen aikana on estettävä mahdollisten siemeniä tuhoavien hyönteisten leviäminen. Kaikki erät, joissa keruu- tai puin-
 tivaiheessa havaittiin siementuholaisia, ruisku-
 tettiin hyönteisten torjunta-aineella (Baigon,
 tehoaineena propoksuuri). Siemenkeruun lo-

puksi syksyllä kaikki erät ruiskutettiin samalla
 torjunta-aineella. Kun siemenet olivat varmas-
 ti kuivia, ne siirrettiin kannellisiin muovirasioi-
 hin. Rasiat ovat paperipusseja turvallisempi
 varastointitapa, koska varasto- ja siementuho-
 laiset eivät pääse leviämään rasiasta toiseen.

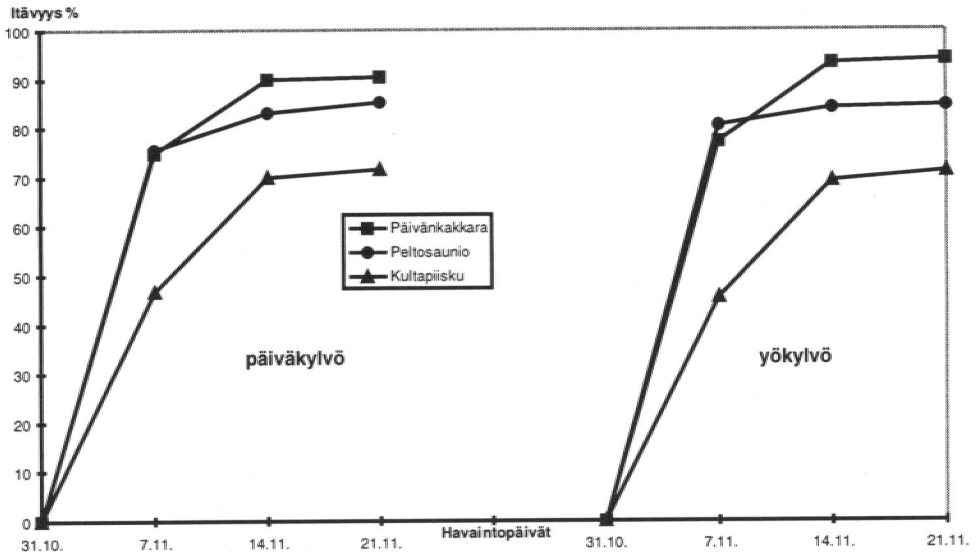


Kuva 7. Muutamien lajien itävyys kasvatushuoneessa toukokuussa 1995 tehdyissä testeissä. Mukana oli myös vuonna 1992–1993 luonnosta kerättyjä lajeja
Fig. 7. Germination in the growth chamber in spring (May) 1995. Some seedlots marked 1992–1993 are collected from nature. (Species see table 1.)

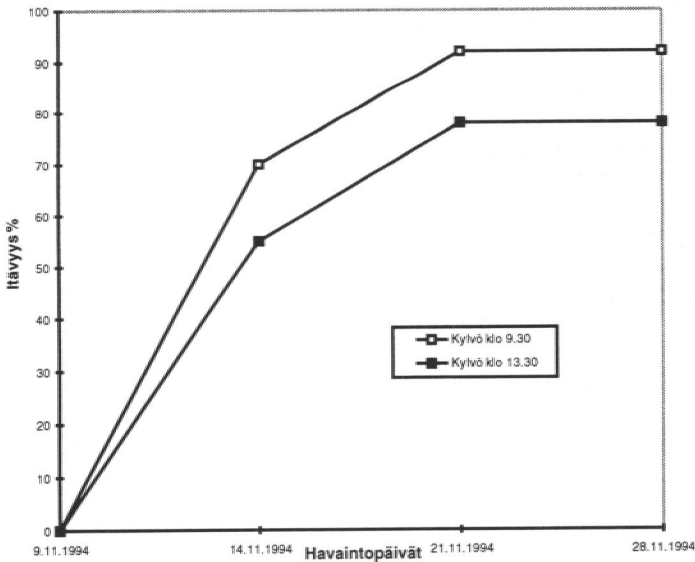


Kuva 8. Potteihin kylvettyjen siementen itävyyydet Laukaassa touko-kesäkuussa 1995 (kasvihuoneolosuhteissa).

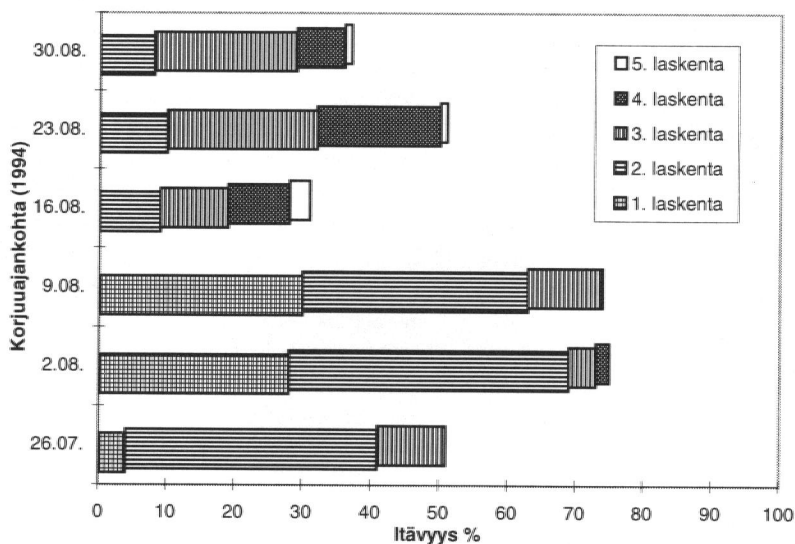
Fig. 8. Germination in the pots in the spring (May-June) 1995 in Laukaa. (Species see table 1.)



Kuva 9. Kylvöajan vaikutus itävyyteen ja itämisnopeuteen päivänkakkaralla, peltosauniolla ja kultapiiskulla syksyllä 1994 tehdyssä testissä. Yökylvö = kylvökset pidettiin heti kylvön jälkeen 1 vrk pimeässä. Päiväkylvö = kylvökset saivat heti valoa.
Fig. 9. The effect of different sowing times to the germination of *Leucanthemum vulgare*, *Tripleurospermum inodorum* and *Solidago virgaurea* in the autumn 1994. Yökylvö = sowing in the dark. Päiväkylvö = sowing in light.

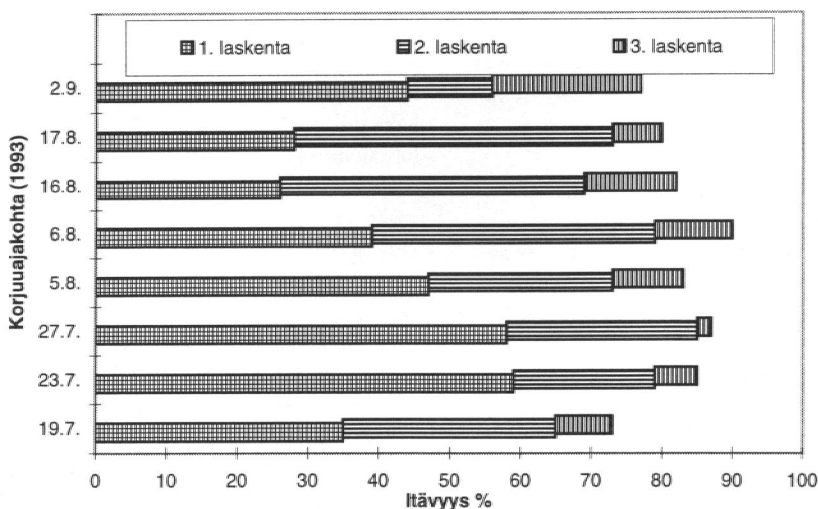


Kuva 10. Kylvöajankohdan (aamu/iltaapäivä) vaikutus päivänkakkaran itävyyteen syksyllä 1994 tehdyssä testissä.
Fig. 10. Effect of the morning and afternoon sowing to the germination of *Leucanthemum vulgare* in the autumn 1994.



Kuva 11. Sadonkorjuuajankohdan vaikutus keto-orvokin itävytyteen. Kylvö 19.9.1994, ensimmäinen laskenta 26.9. seuraavat laskennat viikon välein.

Fig. 11. Effect of the harvesting time to the germination of Viola tricolor. Sowing on the 19th of September 1994, first count on the 26th of September and then weekly.



Kuva 12. Sadonkorjuuajankohdan vaikutus vuonna 1993 kerättyjen harakankellon siemenerien itävytyteen. Kylvö 3.6.1994, ensimmäinen laskenta 14.6, seuraavat viikon välein.

Fig. 12. Effect of the harvesting time to the germination 1993 crop of Campanula patula. Sowing on the 3rd of May 1994, first count on the 14th of June and then weekly.

8 Johtopäätökset

Kotimaisista luonnonkasveista löytyi useita siementuotantoon hyvin soveltuvia lajeja. Parhaita siementuotantoon soveltuvia monivuotisia, näyttävästi kukkivia kasveja olivat mäkitervakko, ketoneilikka, verikurjenpolvi, niittyhumala, harakankello ja päivänkakkara. Kaikki nämä lajit ovat tunnettuja ja toivottuja keto- ja niittykasveja. Edellisiä kookkaampia monivuotisia lajeja ovat puna-ailakki, rantatädyke, lehtosinilatva, ahde-, nurmi- ja mustakaunokit sekä kurjenkello. Näillä lajeilla on yleensä hyvä itävyys. Poikkeus on monivuotinen verikurjenpolvi, jonka itävyys on usein alhainen ilman erikoiskäsittelyä. Monivuotisista kasveista yleisiä ja värikkäitä, mutta vähän tunnettuja kasveja ovat maitiais ja keltanot. Parhaiten näistä lajeista siementuotantoon soveltuvat syysmaitiainen, huopakeltano ja oranssikeltano. Niukkavärisiä mutta yleisvihreyttäjinä erinomaisia kasveja ovat nurmikohokki ja piharatamo. Näiden kasvien siementuotanto on runsas ja korjuu helppoa.

Kaksivuotiset lajit keto-orvokki ja hirvenkello ovat runsassatoisia ja näyttäviä kasveja. Erityisesti keto-orvokki on pitkään kukkiva ja erilaisiin olosuhteisiin sopeutuva laji, joka kylväytyy myöhemmin itsestään. Siemenviljelyksillä alasleikattu keto-orvokki saattaa olla monivuotinenkin.

Yksivuotisista lajeista ruiskaunokki on nopeakasvuinen ja tuuhea kesäkukaksi ja maisemapelloille sopiva laji. Ketokasvina tuntemattomampi ketokelto on myös nopeakasvuinen ja kasvupaikkansa suhteen ruiskaunokkia vaatimattomampi laji. Loistavankeltainen ketokelto tulee kukkaan aikaisin ja kukinta jatkuu runsaana pitkälle syksyyn. Ruiskaunokki ja ketokelto itävät nopeasti ja kukkivat runsaasti viljeltyinä, ja sadonkorjuu onnistuu puumurilla, pölynimurilla tai leikkaamalla koko kasvusto varastoon jälkituleentumaan myöhempää puintia varten.

Kellokasvit ja muut hentovartiset korkeakasvuiset lajit kannattaa siemenviljelmillä tukea tai suojata tuulensuojaidalla, jotta tuuli ei laakoonnuttaisi kasvustoja. Tukevavartiset lajit, kuten ahde- ja nurmikaunokki, kestävät tuulta

ilman suojaa. Kellokasveilla, puna-ailakilla ja mäkitervakolla siementen korjuuajankohdan määrittäminen on melko helppoa, koska siemenkotien värinvaihdos vihreästä ruskeaksi on selkeä. Lisäksi kodan reikien avautuminen paljastaa siementen olevan kypsiä. Pappuksellisten kasvien korjuuajankohta on myös helposti havaittavissa lenninhaivenien ilmestyessä näkyviin. Sadonkorjuu on sopivalla imurilla nopeaa eikä kasvusto vahingoitu toistuvista imuroiduista.

Nopea alukehitys on loppukäyttäjän kannalta edullinen ominaisuus, koska tällöin kasvitettava alue saadaan pian vihertymään. Jotta kasvitettavalle alueelle saataisiin muitakin värejä, tarvitaan ensimmäisenä kasvukautena kukkivia lajeja. Keto-orvokki sekä yksivuotiset ruiskaunokki ja ketokelto ovat hyviä nopeakasvuisia kedon pioneirilajeja. Monivuotisista ruusukkeen muodostavista lajeista ahde- ja nurmikaunokki, ruusuruoho ja oranssikeltano ovat nopeimmin kehittyviä, ne saattavat kukkia jo ensimmäisenä vuonna, jos ne on kylvetty ajoissa. Siemenviljelijälle tällä kukinnalla ei kuitenkaan ole merkitystä, sillä monet ensimmäisenä kasvukautena kukkineet kasvit eivät ehdi kypsyttää ensimmäistä siemensatoaan.

Siementuotannossa reheväkasvuille lajeilla on varattava riittävästi kasvutilaa. Koeharjuissa taimet olivat liian tiheässä. Päivänkakkara, puna-ailakki, kaunokit, pietaryrtti ja luhtalemmikki vaativat ainakin 30 cm taimivälin. Myös keto-orvokki pystyy hyödyntämään harvat taimivälit tehokkaasti. Niukasti varjostaville kellokasveille, kuismille sekä huopa- ja oranssikeltanoille pienemmät taimivälit soveltuvat paremmin, sillä tiheet kasvustot estävät tehokkaammin rikkakasvien kasvua ja kitkennän tarve vähenee.

Reheväkasvuiset lajit ovat hyviä myös loppukäyttäjän kannalta, sillä ne selviävät luonnossa kilpailussa. Oulussa Tielaitoksen ja Mikkelissä kaupungin teettämien käyttötutkimusten mukaan useat siementuotannon kannalta hyviksi osoittautuneet lajit ovat myös hyviä kilpailijoita. Oulussa kylvetyssä kokeessa ensimmäisenä kasvukautena parhaiten ketokasviseoksissa menestyivät puna-ailakki, ketoneilikka, päivänkakkara, nuokkukohokki, hiepatitkähalko ja pietaryrtti (Mahosenaho 1995).

Mikkelissä parhaiten menestyivät pikkulaukku, puna-ailakki, ketoneilikka, päivänkakkara ja nurmikaunokki. Särämäkuisma, kannusruoho ja huopakeltano kärsivät enemmän kilpailusta kuin edellä mainitut lajit (Kivi 1991). Myös ruusuruohon, niittyleinikin ja kissankellon menestyminen vaihteli. Kasvuston leikkuu ja varastossa puinti sopi useimmille lajeille, minkä myös Hammer (1990) on todennut sadonkorjuukokeissaan. Kookkaita lajeja, kuten päivänkakkaraa ja kaunokkeja, voidaan puida myös suoraan pellolta leikkuupuimurilla. Korjuu- ja viljelykokemuksia löytyy kuudentoista lajin osalta myös Regårdhin ja Niemeläisen (1994) kirjallisuuskatsauksesta.

Lannoitustarvetta ei selvitetty tässä työssä, mutta hiesulle tavanomaisen viljelyn jälkeen perustetulla koekentällä jo kolmantena kasvukautena esimerkiksi rehevästi kasvaneet puna-ailakki kasvustot taantuivat. Syyksi epäiltiin ravinteiden niukkuutta.

Siementuotannossa ja markkinoinnissa vaikeita lajeja ovat hankalasti kerättävät tai puhdistettavat lajit sekä itäkseen erikoiskäsittelyjä vaativat lajit ja loiskasvit. Loiskasvit vaativat siementen kylmäkäsittelyn itäkseen ja lisäksi ne (esimerkiksi iso- ja pikkulaukku) tarvitsevat sopivia isäntäkasveja naapureikseen. Metsäkurjenpolvi, ojakellukka ja kannusruoho vaativat kylmäkäsittelyn tai muun siemenkuoren käsittelyn. Sopivia käsittelyjä esimerkiksi niittynätkelmillä ja virnoilla ovat siementen liotus ja siemenkuoren hionta ennen kylvöä. Niittynätkelmän, virnojen, kissankellon ja nurmitädykkeen matalista kasvustoista sadonkorjuu on hankalaa. Nätkelmien, virnojen ja kulleron siemenerien itävyys oli yleensä huono. Myös niittyleinikin itävyys oli huono.

Monella lajilla ilmeni siementuotannossa useiden hyvien ominaisuuksien vastapainoksi yksi tai useampi siementuotantoa han-

kaloittava ominaisuus. Karvaskallioinen on viehättävän näköinen sekä kukkiessaan että siementen kypsyttyä, jolloin kasvusto on täynnä valkoisia lenninhaivenpalleroita. Valitettavasti lajin siemenet ovat pieniä ja pappusten ja siementen erottelu on vaikeaa. Yleensä siementen pienestä koosta ei ole lajittelulle tai puhdistukselle suurtakaan haittaa, jos lajin siemenet ovat pyöreitä tai muuten selkeämuotoisia ilman palteita, okasia tai väkäsia. Mäkkäismalla itävyys on vaihteleva ja sillä on havaittumuöstalvivaurioita (Galambosi 1994). Laukaassamyösärämäkuismakärsihiemantalvesta. Siementuotannossa hankalat lajit voivat kuitenkin sopia pottitaimituotantoon; esimerkiksi kannusruohon, kurjenpolvien, laukkujen, kellukoitten ja kissankellon taimille voisi olla kysyntää. Ammattiviljelijätuntevat siementen esikäsittelytapoja jo entuudestaan, joten erikoiskäsittelyt eivät ole kynnyskysymys.

Tässä tutkimuksessa ei selvitetty siementuotannon taloudellisuutta. Kotimaista alkuperää olevien siementen tuotanto ja käyttö on vasta aluillaan, joten viljeltyjen siementen menekistä ei voida esittää lähtöarvojakaa. Markkinoiden kysyntä säätelee viljelyn laajuutta, ja laajeneminen innostaa kohottamaan siementuotannon tehokkuutta ja siten taloudellisuutta. Markkinat jakautuvat selvästi kahtia: yhden osan muodostavat suurkäyttäjät, kuten viherrakentajat, Tielaitos ja muu julkinen sektori, toisen osan vähittäismyynti pienasiakkaineen. Suurkuluttajat tarvitsevat edullista, helppokäyttöistä ja varmasti menestyvien kasvilajien siementä kilotavarana, vähittäismyyntissä pienissä annospusseissa kasvilajivalikoima voi olla suurempi. Kummankin kuluttajaryhmän kuluuskäyttäytyminen on alkavalle luonnonkasvien siementuotannolle tärkeä.

Kirjallisuus

Blamey, M. & Grey-Wilson, C. 1994. Otavan kasvitieto. Suomentanut Kurtto, A. Helsinki: Otava. 544 p. ISBN 951-1-12904-x

Galambosi, B. 1994. Luonnon rohdoskasvien viljely. Kokemuksia ja koetuloksia vuosilta 1984–1993. Helsingin yliopisto. Mikkeli: Maaseudun tutkimus- ja koulutuskeskus. Julkaisuja 30. 153 p. ISBN 951-45-6690-4.

Hammer, M. 1990. Anläggning av blomsteräng i urbana friområde - orienterande experimentella studier. Inst. för landskapsplanering. Sveriges lantbruksuniversitet. Alnarp: Stencil 91:1. 87 p.

Holm, C. 1994. Kedon kukkien siemenviljelyä Norjassa. Puutarha 9: 502–504.

Hämet-Ahti, L., Suominen, J., Ulvinen, T., Uotila P. & Vuokko, S. 1986. Retkeilykasvio. 3. uudistettu painos. Helsinki: Suomen Luonnonsuojelun Tuki Oy. 598 p. ISBN 951-938-15-5 (nid.)

Kivi, T. 1991. Luonnonkasvit viherrakentamisessa. Osa 2. Luonnonkasvikortisto. Otaniemi: Teknillinen korkeakoulu. Arkkitehtiosasto. Maisemasuunnittelun laboratorio. 118 p. (ISBN 951-22-0647-1)

Mahosenaho, T. 1995. Niitty- ja ketokasvikoealuiden ensimmäisen kasvukauden seurantalotuksia. Tielaitos. Oulun tiepiiri. Oulu: Tielaitoksen kehittämiskeskus. 17 p.

Regårdh, E. & Niemeläinen, O. 1994. Luonnonvaraisten ruohovartisten kasvien siemenlisäyksen kehittäminen. Kirjallisuuskatsaus. Jokioinen: Maatalouden tutkimuskeskus. Tiedote 11/94. 50 p. (ISSN 0359-7652)

Suojala, T. 1995. Pohjoisia luonnonkasveja kukkaniityille ja -kedoille niittupoteissa. Puutarha 9: 240–241.

Vanhala, P., Huhta, H. & Salo, Y. 1994. Pimeämuokkaus - rikkakasvien torjuntakeino vai humpuukia. Kasvinsuojelulehti 3: 78–80.

VAPO:n kasvuturpeet.
VAPO's Greenhouse peat.

Raaka-aine vähän maatunut (H 1–3) raakaturve. Peruslannoitettu ja kalkittu. Kuiva-ainepitoisuus 70 kg/m³, hehkutusjäännös 10 % kuiva-ainesta.

Karkeusaste:

A = karkea B = keskikarkea C = hieno

Lannoitteen määrä kg/m³. Puristenesteen sähkönjohtokyky mS/cm.

1. 0,8	1. 1,2
2. 1,2	2. 1,8
3. 1,6	3. 2,4

Peruslannoite: Tyypeä (N) 9,7 %, (josta NO₃- tyyden osuus 5,2 % ja NH₄- tyyden osuus 4,5 %), fosforia (P) 7,5 %, (josta vesiliukoista fosforia 5,6 %), kaliumia (K) 14,4 %, kalsiumia (Ca) 5,0 %, rikkiä (S) 6,6 %, magnesiumia (Mg) 3,8 %, rautaa (Fe) 0,27 %, mangaania (Mn) 0,13 %, booria (B) 0,04 %, sinkkiä (Zn) 0,05 %, kuparia (Cu) 0,25 %, molybdeeniä (Mo) 0,09 %

Tuotteeseen on lisätty Mg-pitoista kalkkikivijauhetta 5 kg/m³, käytetyn kalkin neutralointikyky kalsiumiksi laskettuna vähintään 30 % ja magnesiumipitoisuus vähintään 5 %. Ravinnelisäysten jälkeen pH on noin 5,8.

LIITE 2

Valintakoekenttien ravinnetasot keväällä 1994 Laukaassa ja Sotkamossa.
Nutrient levels of the test fields in the spring 1994 in Laukaa and Sotkamo.

Laukaa: Viljavuuspalvelu Oy:n mukaan

Pintamaan maalaji	Hiesu (Hs)
Multavuus	m (=multava)
Johtoluku 10xmS/cm	0,95
Pintamaan pH	6,2
Kalsium (Ca) mg/l	1355
Fosfori (P) mg/l	12,5
Kalium (K) mg/l	90,6
Magnesium (Mg) mg/l	160,5

Sotkamo: MTT:n Ympäristöntutkimuslaitoksen mukaan

Pintamaan maalaji	Hiesu (Hs)
Johtoluku 10xmS/cm	0,54
Pintamaan pH	6,2
Kalsium (Ca) mg/l	669
Fosfori (P) mg/l	5,3
Kalium (K) mg/l	115
Magnesium (Mg) mg/l	85

Kasvien taimettuminen, peittävyys ja korkeus ensimmäisenä kasvukautena vuonna 1994 sekä kasveissa havaitut halla-, tauti- ja tuhoholaisvauriot Laukaan tutkimus- ja valiotaimiasemalla. (jatkoa, ks. 3a)
Emergence, cover and height in the first growing season in 1994 and observed frost, disease and insect damages at the Laukaa Research Station.

kasvilaji	siemenalkuperä	ruutu	kylvö pv	taimien lkm. 12.9.1994	taimellaisia reikii %	suhteellinen peitto *	kasvatapa	korkeus 11.10.1994 ka. cm	vauriohallit/taudit/ tuholaiset	reiklämmu kpl
Mustakaunokki	Kainuu	65	e 6.06.	0	0	0				20
Mäikkäuisma	Laukaa	4	e 6.06.	0	0	0				16
Mäkikervikko	Korpilahli	72	22.06.	>25	100	3	rehävä			20
Niityhumala	Laukaa	14	20.06.	2	100	1	malatala ruusuke			20
Niitynäkelmä	Kainuu	11	e 6.06.	0	0	0				16
Niitynäkelmä	Laukaa	74	22.06.	1	5	1	pieni laimi			22
Niitysuolahenä	Laukaa	19	20.06.	0	0	0				16
Nurmi/Ahddekaunokki	Kainuu	6	e 6.06.	>25	100	3	rehävä	56,3	siementuholaisia	16
Nurmiokohkki	Kainuu	54	21.06.	>25	59	3	rehävä	30,7		22
Nurmiokohkki	Vesanka	83	e 6.06.	>25	89	3	rehävä	kaasustus leikattu		18
Nurmiädäke	Laukaa	43	21.06.	>25	73	2	rehävä	malatala ruusuke		22
Näkelmä+virna	Koski TI	22	20.06.	0	0	0				20
Ojakellukka	Laukaa	7	17.06.	1	5	1				20
Ojakellukka	Kainuu	64	22.06.	8	33	1			hämää	18
Oranssikeltano	Laukaa	20	20.06.	17	3	3			14	18
Paimenmätära	Laukaa	58	21.06.	>25	75	3			malatala ruusuke	20
Paimenmätära	Kainuu	45	21.06.	>25	95	3	rehävä			22
Peuranhelo	Koski TI	75	22.06.	0	0	0				20
Pielatyrtti	Laukaa	76	22.06.	>25	100	3	rehävä	45,5	hämää	18
Piharatamo	Laukaa	15	20.06.	>25	100	3	rehävä	26,2	hämää	14
Pikulaulukku	Kainuu	46	e 6.06.	0	0	0				19
Pikulaulukku	Laukaa	62	30.06.	0	0	0				20
Puna-aliakki	Elmäki	1	17.06.	18	63	2				19
Puna-aliakki	Seos	16	30.06.	>25	94	3	rehävä	malatala ruusuke		16
Puna-aliakki	Laukaa	25	e 6.06.	>25	94	3	rehävä	13,8		16
Puna-aliakki	Maalahl	34	21.06.	>25	100	3	rehävä	15,9		18
Puna-aliakki	Kainuu MITT	34	21.06.	>25	100	3				18
Puna-aliakki	Kitee	71	e 6.06.	2	11	2			malatala ruusuke	18
Puna-aliakki	Kaavi	79	30.06.	>25	89	3			8,5	18
Puna-aliakki	Koski TI	90	30.06.	>25	61	3	rehävä	18,5		18
Puna-aliakki	Laukaa	31	20.06.	>25	100	3	rehävä	11,7		19
Päivänkakkara	Kainuu	50	21.06.	5	31	3	rehävä	9,3		16
Päivänkakkara	Koski TI	81	30.06.	>25	78	3	rehävä	malatala ruusuke		18
Päivänkakkara	Inkoo	37	21.06.	0	0	0				22
Rantahienjauuri	Laukaa	10	20.06.	0	0	0				18
Rantatädäke	Kainuu	80	30.06.	9	20	1				20
Rantatädäke	Laukaa	30	20.06.	0	0	0				22
Ruiskunokki	Laukaa	56	21.06.	>25	55	3	rehävä			22
Ruiskunokki	Koski TI	70	22.06.	>25	15	2			63,3	20
Ruusuortio	Kainuu	53	21.06.	0	0	0			malatala ruusuke	18
Ruusuortio	Laukaa	9	20.06.	0	0	0			malatala ruusuke	16
Ronsyruutijerhikki	Kainuu	29	20.06.	>25	36	3			malatala ruusuke	22
Sevjläkkärrä	Laukaa	66	22.06.	>25	72	3	rehävä	13,7	hämää+hirvoja	18
Stankärsämo	Laukaa	28	e 6.06.	1	6	3			36,5	18
Syrjänmäntäinen	Laukaa	23	e 6.06.	3	17	1			13	16
Särmäkuisma	Kainuu	63	e 6.06.	>25	100	2			malatala ruusuke	18
Särmäkuisma	Kainuu	73	e 6.06.	7	88	2			malatala ruusuke	16
Tuoksuimake	Kainuu	73	e 6.06.	7	88	2			malatala ruusuke	8

*0=tyhjä reikä
1=kaasit eivät peitä reikii
2= kaasit peittävät reikii lähes kokonaan
3= kaasit ulottuvat reikin ulkopuolelle

e=esikasvatukseen

Kasvien lukumäärä, korkeus, peittävyys, kukinta ja sadot toisena kasvukautena vuonna 1995 Laukaan tutkimus- ja valiotaimi- asemalla. (jatkuu, ks. 4b)

Survival rate (%), height, cover (%), flowering and yields in the second growing season in 1995 at the Laukaa Research Station.

kasvilaji	siemen- alkuperä	elossa % 9.06i k.a.	korkeus cm 28.06.1995	kasvuston peitto % harjuun ivv. 10.07.	kukinnan ja siementuotannon loppuminen	kasvuston tulleent/ ränsistyminen	taimellisia reikää 22.09.	sato 1995: g/harju m	reikä/ ruutu
Ahdekauronkki	Laukaa	100	81	40	kukki vielä 29.09.		20	6,3	20
Aitovirna	Laukaa	-	-	-			0	0	20
Aitovirna	Kainuu	-	-	-			0	0	18
Aitovirna	Laukaa	-	-	-			2	2	18
Harakankalo	Koski TL	100	85	95	toinen kukinta 25.08.		15	80,2	20
Harakankalo	Laukaa	100	47,5	10	kukki vielä 29.09.		1	16	20
Harakankalo	Kainuu	-	-	-			0	0	22
Hevonhierakka	Kainuu	95	93,8	95			6	6	20
Hietakielikka	Laukaa	-	-	40			0	0	16
Hiltenvirna	Kainuu	-	-	-			0	0	20
Hiltenvirna	Laukaa	0,5	-	-			2	2	22
Hiltenvirna	Jyväskylä	23	59,7	15	kukki vielä 25.08.		18	42,7	18
Huopakellano	Laukaa	95	43,5	90	kukinta ohi 25.08.	tuleentumassa 22.09	matto	5,8	22
Huopakellano	Kainuu	33	57,5	60	kukinta ohi 28.07., siementuotanto ohi 4.08.	hieman tulleent. 25.08	12?	1	18
Isolaukku	Kainuu	-	-	0,3			1	1	14
Kannusruoho	Kainuu	100	48,8	60	kukki vielä 29.09.	tuleentumassa 22.09	14	2,7	20
Keilano 2	Laukaa	100	39,3	25	kukki vielä 29.09.		3	14,3	20
Keilano 3	Laukaa	80	72,7	85	kukinta ohi 4.08., siementuotanto ohi 25.08.		9	16	22
Keltasaarimo	Koski TI	-	-	-			0	0	18
Keto-onvokki	Laukaa	86	44,3	100	toinen kukinta alkaa 28.07., ruusua 25.08.		16	38,7	22
Keto-onvokki	Kainuu	100	25	25	kukki vielä 29.09.	ränsistymässä 22.09.	2	2	20
Keto-onvokki	Laukaa	100	43,7	100	uutta kasvua 21.07., kukki 28.07., 2. pääkukinta 25.08.		18	27,5	20
Ketokello	Laukaa	24	46,2	35	siementuotanto ohi 25.08.	ränsistynyt 22.09.	22	8	22
Ketokello	Laukaa	7	53,5	85	siementuotanto ohi 25.08.		20	14	22
Ketoneliikka	Koski TI	100	31,7	100	ruusua kukinta vielä 21.07.		13	73,7	24
Ketoneliikka	Kainuu	100	20,7	50	kukki 25.08.		9	31,5	20
Kissankeho	Koski TI	75-100?	32,7	40	pääsiementuotanto ohi 25.08., kukki vielä 29.09.		12	31,1	16
Koiranpuike	Laukaa	-	-	-			4	4	20
Karvaskallionen	Laukaa	100	73,2	100	kukinta jatkui 4.08., uutta kasvua 25.08.		20	92,3	22
Karvaskallionen	Kouvoita	86	52	15	uutta kasvua ja kukintaa 25.08.		2	3,7	18
Kullero	Iliti	-	-	-			0	0	18
Kullero	Kuusamo	-	-	-			0	0	18
Kullero	Sielos	0,5	-	-			2	2	18
Kullapiisku	Kainuu	100	45,5	25	kukinta ohi 25.08.		4	7,6	18
Kullapiisku	Koski TI	86	67,3	70	kukinta loppumassa 25.08.		12	14	18
Kumma	Kainuu	100	82,5	40	pääsiementuotanto ohi 25.08.		12	6	20
Kumma	Koski TI	80	75,3	50	kukinta ohi 4.08., pääsiementuotanto 25.08.		3	34,0	20
Kurjenkello	Laukaa	100	105	7	kukki vielä 29.09.		19	1,5	19
Käenkuikka	Kainuu	100	68,2	60	kukinta ohi 28.07.		13	23,6	20
Käenkuikka	Laukaa	94-100	90,3	60	kukinta ohi 4.08.	tuleentumassa 25.08	20	18,4	18
Lentosiemäva	Laukaa	42	46,7	100	uutta kasvua 25.08.	tuleentumassa 25.08	17	12,7	22
Luhialemmikki	Laukaa	100	48,3	100	uutta kasvua 25.08.		13	45,6	13
Metsäkurjenpövi	Kainuu	100	matala ruusuke	15		tuleentumassa 22.09	11	18	18
Musta-apila	Jyväskylä	-	-	-			9	9	18
					vanha- ensimmäisenä kasvukautena itäneet			ruutusato muunnettu g/	
					uusia toisena kasvukautena itäneet			parnvihtarumeiri	

Kasvien taimettuminen, kehitysvaiheet 29.7.94 ja 23.8.94, korkeus ja peittävyys Kainuun tutkimusasemalla ensimmäisenä kasvukautena vuonna 1994.

Emergence, growth stages, height and cover at the Kainuu Research Station.

JRNO1	KASVILAJI	ALKUPERÄ	TAIMETTUMIS PVM	KEHITYSVAIHE		KORKEUS 23.8.94	PEITTÄVYYS 10.10.94
				29.7.94	23.8.94		
1	AITOVIIRNA	LAUKAA		1	1		0
3	AITOVIIRNA	KAINUU 4H		1	1		0
4	HARAKANKELLO	KOSKI TL	5.7.94	2	3		2
6	HARAKANKELLO	LAUKAA	5.7.94	2	3		3
8	HIETAKASTIKKA	LAUKAA		1	1		0
9	HIIRENVIIRNA	LAUKAA		1	1		0
10	HIRVENKELLO	JYVASKYLA	7.7.94	2	3		1
11	HUOPAKELTANO	LAUKAA	11.7.94	3	4		2
12	KANNUSRUOHO	KAINUU 4H		1	1		1
30	KARVASKALLIOINEN	LAUKAA	7.7.94	2	3		2
67	KARVASKALLIOINEN	KOUVOLA	7.7.94	2	2		2
13	KELTTO	LAUKAA	5.7.94	5	5	47	3
15	KELTANO2	LAUKAA	11.7.94	2	3		1
18	KELTANO3	LAUKAA		1	3		1
19	KELTASURAMO	KOSKI TL		1	3		1
20	KETO-ORVOKKI	LAUKAA	5.7.94	1	5		2
22	KETO-ORVOKKI	LAUKAA92	5.7.94	3	5	11	3
23	KETOKELTTO	LAUKAA	5.7.94	4	5		3
24	KETONEILIKKA	KAINUU 4H	5.7.94	3	3		3
27	KETONEILIKKA	KOSKI TL	7.7.94	3	3		1
28	KISSANKELLO	KOSKI TL	7.7.94	2	3		1
29	KOIRANPUTKI	LAUKAA		1	1		0
31	KULTAPIISKU	KAINUU	7.7.94	3	3		3
34	KULTAPIISKU	KOSKI TL	7.7.94	3	3		3
35	KUMINA	KOSKI TL	5.7.94	2	3		2
38	KUMINA	KAINUU 4H	5.7.94	2	3		2
39	KURJENKELLO	LAUKAA93	7.7.94	2	2		1
40	KAENKUKKA	LAUKAA		1	1		0
41	LEHTOSINILATVA	LAUKAA	7.7.94	3	3		3
42	LUHTALEMMIKKI	LAUKAA	7.7.94	3	4		3
43	MUSTA-APILA	JYVASKYLA		2	2		1
45	MAKITERVAKKO	KORPILAHTI	7.7.94	3	3		2
46	NIITTYHUMALA	LAUKAA	7.7.94	3	3		3
2	NIITTYKULLERO	KUUSAMO		1	1		0
14	NIITTYKULLERO	IIITTI/LAU		1	1		0
47	NIITTYKAENKUKKA	KAINUU 4H	7.7.94	3	3		3
26	NIITTYLEINIKKI	KAINUU 4H	7.7.94	2	3		2
48	NIITTYLEINIKKI	LAUKAA	7.7.94	3	3		2
7	NIITTYSUOLAHEINA	LAUKAA	5.7.94	3	3		3
49	NURMIKOHOKKI	KAINUU 4H	7.7.94	4	5	44	3
50	NURMITADYKE	LAUKAA	7.7.94	3	3		3
51	OJAKELLUKKA	LAUKAA	7.7.94	3	3		3
52	ORANSSIKELTANO	LAUKAA	7.7.94	3	3		3
53	PAIMENMATARA	KAINUU 4H	7.7.94	3	3		3
54	PELTOLEMMIKKI	LAUKAA	7.7.94	5	5	24	2
55	PEURANKELLO	KOSKI TL	7.7.94	2	2		1
56	PIETÄRYRTTI	LAUKAA	7.7.94	3	3		3
57	PIKKU-UNIKKO	KOSKI TL	7.7.94	3	3		3
58	PIKKULAUKKU	LAUKAA	14.7.94	1	1		0
5	PUNA-AILAKKI	KAINUU MTT	5.7.94	3	3		3
17	PUNA-AILAKKI	KITEE		1	1		0
25	PUNA-AILAKKI	KOSKI TL	5.7.94	3	3	43	3
32	PUNA-AILAKKI	ELIMAKI	5.7.94	3	3		3
44	PUNA-AILAKKI	KAAVI	5.7.94	3	3		3
59	PUNA-AILAKKI	MAALAHTI/LAU	7.7.94	3	3		3
16	PAIVANKAKKARA	KOSKI TL		1	1		1
21	PAIVANKAKKARA	LAUKAA26.8	5.7.94	3	3		3
33	PAIVANKAKKARA	KAINUU 4H	7.7.94	3	3		3
36	RANTATADYKE	LAUKAA		1	1		0
60	RANTATADYKE	KAINUU 4H	7.7.94	3	3		3
37	RUISKAUNOKKI	KOSKI TL	5.7.94	3	5	40	2
61	RUISKAUNOKKI	LAUKAA	5.7.94	4	5	72	3
62	RUUSURUOHO	KAINUU 4H	7.7.94	3	3		2
63	SAVIJÄKKÄRÄ	LAUKAA		3	5		3
64	SIANKARSAMO	LAUKAA	14.7.94	3	3		2
65	SYYSMAITIAINEN	LAUKAA	11.7.94	1	1		0
66	SARMAKUISMA	KAINUU 4H	7.7.94	2	2		1

Kehitysvaihe:

- 1= ei kasvua
 2= pienet sirkkataimet
 3= ruusuke muodostunut
 4= kukkavarret kehityksessä
 ja/tai nuput näkyvässä
 5= kukinta alakanut

Peittävyys:

- 0= tyhjä reikä
 1= kasvit eivät peitä reikää
 2= kasvit peittävät reijän lähes kokonaan
 3= runsas peittävä kasvusto

Kasvien kukinta ja korkeus Kainuun tutkimusasemalla vuonna 1995.

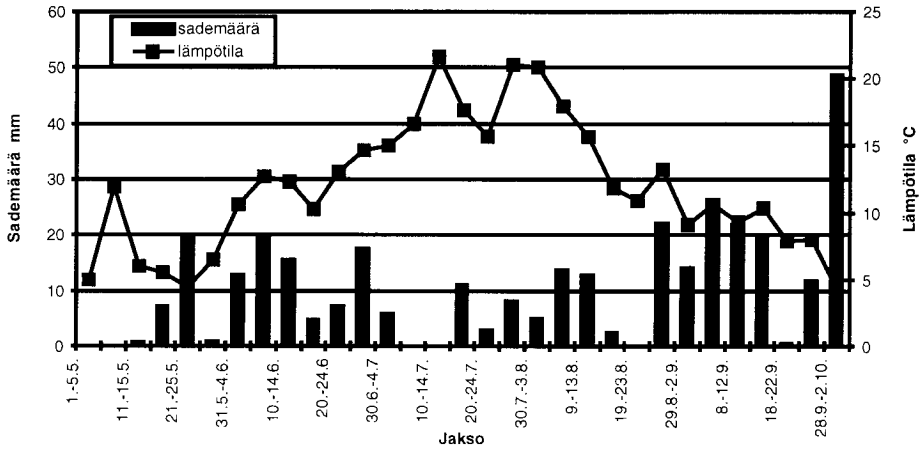
Flowering time and plant heights in 1995 at the Kainuu Research Station.

JRNO1	KASVILAJI	ALKUPERÄ	KUKINNAN		KASVUSTON KORKEUS 31.7.95
			ALKU	LOPPU	
1	AITOVIIRNA	LAUKAA	ei kasvua		
3	AITOVIIRNA	KAINUU 4H	ei kasvua		
4	HARAKANKELLO	KOSKI TL	21.6.	?	75
6	HARAKANKELLO	LAUKAA 23.7	22.6.	25.7.	61
8	HIETAKASTIKKA	LAUKAA	ei kasvua		
9	HIIRENVIRNA	LAUKAA	ei kasvua		
10	HIRVENKELLO	JYVASKYLA	9.7.	31.7.	?
11	HUOPAKELTANO	LAUKAA	16.6.	8.8.	60
12	KANNUSRUOHO	KAINUU 4H	25.7.	?	50
30	KARVASKALIOINEN	LAUKAA	6.7.	?	?
67	KARVASKALIOINEN	KOUVOLA	7.7.	?	?
13	KELTANO1	LAUKAA	25.6.	30.8.	52
15	KELTANO2	LAUKAA	20.6.	?	40
18	KELTANO3	LAUKAA	21.6.	?	70
19	KELTASURAMO	KOSKI TL	6.7.	?	93
20	KETO-ORVOKKI	LAUKAA	20.5.	?	35
22	KETO-ORVOKKI	LAUKAA 92	18.5.	31.7.	30
23	KETOKELTTO	LAUKAA	28.6.	?	45
24	KETONEILIKKA	KAINUU 4H	21.6.	15.8.	23
27	KETONEILIKKA	KOSKI TL	28.6.	10.8.	30
28	KISSANKELLO	KOSKI TL	22.6.	3.8.	30
29	KOIRANPUTKI	LAUKAA	ei kasvua		
31	KULTAPIISKU	KAINUU	28.6.	31.7.	50
34	KULTAPIISKU	KOSKI TL	30.6.	3.8.	62
35	KUMINA	KOSKI TL	15.6.	31.7.	75
38	KUMINA	KAINUU 4H	ei kasvua		
39	KURJENKELLO	LAUKAA 93	10.7.	3.8.	100
40	KAENKUKKA	LAUKAA	ei kasvua		
41	LEHTOSINILATVA	LAUKAA	19.6.	31.7.	92
42	LUHTALEMMIKKI	LAUKAA	15.6.	31.7.	40
43	MUSTA-APIILA	JYVASKYLA	25.6.	27.7.	32
45	MAKITERVAKKO	KORPILAHTI	ei kasvua		
46	NIITTYHUMALA	LAUKAA	7.7.	31.7.	25
2	NIITTYKULLERO	KUUSAMO	ei kasvua		
14	NIITTYKULLERO	IITTI/LAU	ei kasvua		
47	NIITTYKAENKUKKA	KAINUU 4H	ei kasvua		
26	NIITTYLEINIKKI	KAINUU 4H	7.6.	8.8.	80
48	NIITTYLEINIKKI	LAUKAA	10.6.	3.8.	75
7	NIITTYSUOLAHEINÄ	LAUKAA	11.6.	?	52
49	NURMIKOHOKKI	KAINUU 4H	19.6.	31.7.	68
50	NURMITADYKE	LAUKAA	16.6.	17.7.	28
51	OJAKELLUKKA	LAUKAA	7.6.	17.7.	58
52	ORANSSIKELTANO	LAUKAA	16.6.	1.9.	60
53	PAIMENMATARA	KAINUU 4H	7.7.	3.8.	82
54	PELTOLEMMIKKI	LAUKAA	20.6.	25.7.	40
55	PEURANKELLO	KOSKI TL	ei kasvua		
56	PIETARYRTTI	LAUKAA	14.7.	?	105
57	PIKKU-UNIKKO	KOSKI TL	3.6.	30.7.	40
58	PIKKULAUKKU	LAUKAA	14.7.	30.7.	15
5	PUNA-AILAKKI	KAINUU MTT	1.6.	31.7.	90
17	PUNA-AILAKKI	KITEE	2.6.	?	50
25	PUNA-AILAKKI	KOSKI TL	1.6.	31.7.	90
32	PUNA-AILAKKI	ELIMAKI	7.6.	31.7.	63
44	PUNA-AILAKKI	KAABI	30.5.	31.7.	82
59	PUNA-AILAKKI	MAALAHTI/LAU	6.6.	27.7.	85
16	PÄIVÄNKAKKARA	KOSKI TL	26.6.	?	70
21	PÄIVÄNKAKKARA	LAUKAA 26.8	26.6.	?	75
33	PÄIVÄNKAKKARA	KAINUU 4H	26.6.	21.8.	78
36	RANTATADYKE	LAUKAA	ei kasvua		
60	RANTATADYKE	KAINUU 4H	20.6.	4.8.	54
37	RUISKAUNOKKI	KOSKI TL	ei kasvua	?	38
61	RUISKAUNOKKI	LAUKAA	ei kasvua	9.6.	?
62	RUUSURUOHO	KAINUU 4H	7.7.	15.9.	105
63	SAVIJAKKARA	LAUKAA	10.7.	3.8.	15
64	SIANKARSAMO	LAUKAA	28.6.	?	65
65	SYYSMAITAINEN	LAUKAA	7.7.	?	?
66	SARMAKUISMA	KAINUU 4H	ei kasvua		

? = kukinta jatkuu poikkeuksellisesti tai kasvusto on muuten epätyypillinen

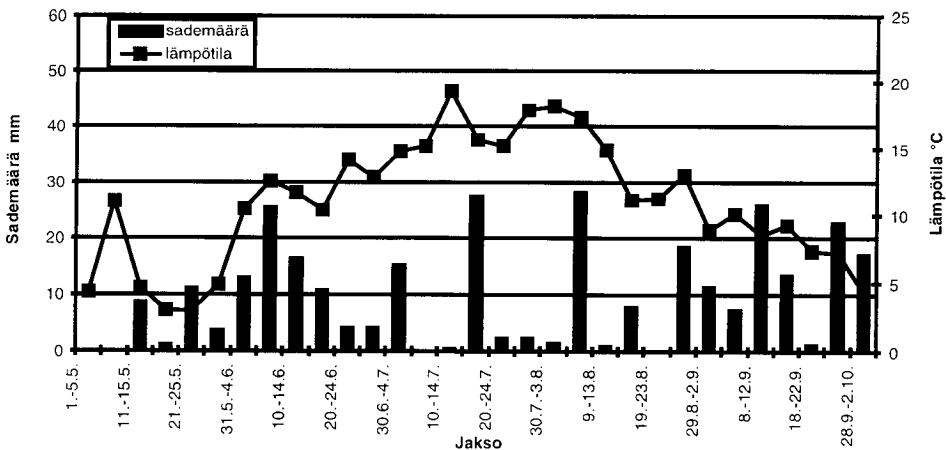
Liite 7a. Kasvukauden 1994 sademäärät ja keskilämpötilat viiden vuorokauden jaksoissa Jyväskylän lentoasemalla. Lähde: Ilmatieteen laitos. Kuukausikatsaus 1994/05-10

App. 7a. Precipitation and mean temperature of the growing season in Jyväskylä in 1994.



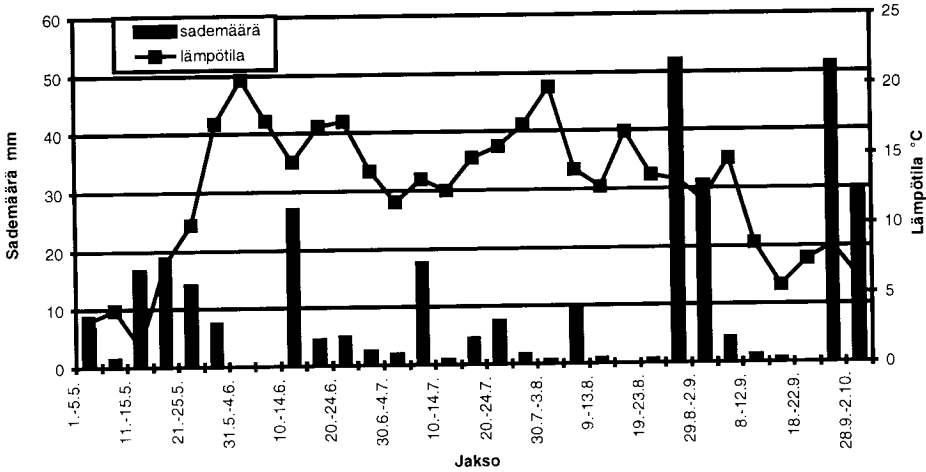
Liite 7b. Kasvukauden 1994 sademäärät ja keskilämpötilat viiden vuorokauden jaksoissa Kainuun tutkimusasemalla.

App. 7b. Precipitation and mean temperature of the growing season in 1994 at the Kainuu Research Station.



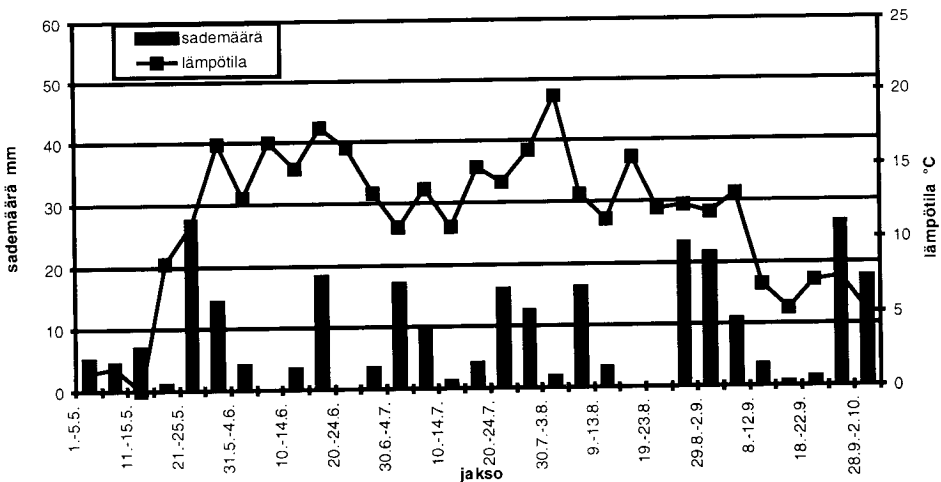
Liite 7c. Kasvukauden 1995 sademäärät ja keskilämpötilat viiden vuorokauden jaksoissa Jyväskylän lentoasemalla. Lähde: Ilmatieteen laitos/maatalouden sääpalvelu. Kasvukauden ilmastotiedot 1995.

App. 7c. Precipitation and mean temperature of the growing season in Jyväskylä in 1995.



Liite 7d. Kasvukauden 1995 sademäärät ja keskilämpötilat viiden vuorokauden jaksoissa Kainuun tutkimusasemalla.

App. 7d. Precipitation and mean temperature of the growing season in 1995 at the Kainuu Research Station.



Julkaisun sarja ja numero
Maatalouden tutkimuskeskuksen julkaisuja.
Sarja A 17

Julkaisuaika (kk ja vuosi)
Helmikuu 1997

Tekijä(t)
Anja Kaunisto, Marjatta
Uosukainen, Asko Kukkonen
ja Riitta Kempainen

Tutkimushankkeen nimi

Toimeksiantaja(t)
Maatalouden tutkimuskeskus

Nimike
Kaupalliseen siementuotantoon soveltuvia luonnonkasveja

Tiivistelmä

Tutkimuksessa selvitettiin ruohovartisten luonnonkasvien siementuotanto-ominaisuuksia peltoviljelyssä. Kotimaisille luonnonkasvien siemenille on kysyntää, mutta tarjolla on ollut tähän mennessä lähinnä luonnosta kerättyä siementä. Ulkomaista siementä on ollut markkinoilla, mutta ulkomaiset kasvit eivät välttämättä ole kestäviä oloissamme ja vieraiden lajien levittäminen luontoon on jo ekologisestikin arveluttavaa. Tämän tutkimuksen lähtökohtana oli selvittää luonnonkasvien viljelyominaisuuksia ja etsiä siementuotantoon soveltuvia luonnonkasveja. Viljelyn ja loppukäyttäjän kannalta tärkeitä ominaisuuksia ovat: hyvä itävyys, itävyyden säilyminen lämpimässäkin kuivasäilytyksessä, kasvuston ja kukkien kauneus, hyvä talvenkestävyys sekä sadonkorjuun ja siementen puhdistuksen helppous.

Tutkimusta varten kylvettiin 57 lajia Laukaan tutkimus- ja valiotaimiasemalle sekä Kainuun tutkimusasemalle Sotkamoon. Koekentillä seurattiin kasvien kasvuunlähtöä, kehitystä, kukintaa ja siementuotantoa. Lisäksi havainnointiin peittävyys, talvenkestävyys, hyönteistuhot ja kasvitaudit. Kasvien siemenet kerättiin sato- ja itävyysmäärittäystä varten. Siemenkeruussa kokeiltiin erilaisia menetelmiä, samoin siementen puhdistuksessa. Siemenet säilytettiin kuivattuina huonelämpötilassa. Tällaiset varastointiolosuhteet ovat helpoimmat ja edullisimmat sekä viljelijälle, kaupalle että loppukäyttäjälle.

Parhaiksi lajeiksi siementuotannon kannalta osoittautuivat mäkitervakko *Lychnis viscaria* L., nurmikohokki *Silene vulgaris* (Moench) Garcke, puna-ailakki *Silene dioica* (L.) Clairv., ketoneilikka *Dianthus deltoides* L., keto-orvokki *Viola tricolor* L., verikurjenpolvi *Geranium sanguineum* L., lehtosiirilatva *Polemonium caeruleum* L., niittyhumala *Prunella vulgaris* L., rantatädyke *Veronica longifolia* L., piharatamo *Plantago major* L., harakankello *Campanula patula* L., kurjenkello *Campanula persicifolia* L., päivänkakkara *Leucanthemum vulgare* Lam., ahdekaunokki *Centaurea jacea* L., nurmikaunokki *Centaurea phrygia* L., ruiskaunokki *Centaurea cyanus* L., syysmaitiainen *Leontodon autumnalis* L., ketokeltto *Crepis tectorum* L., huopakeltano *Pilosella officinarum* F.W.Schultz & Schultz Bip. ja oranssikeltano *Pilosella auranziaca* (L.) F.W.Schultz & Schultz Bip. Näillä lajeilla on hyvä itävyys, ne kukkivat viljeltyinä runsaasti ja sadonkorjuu onnistuu leikkuupuimurilla, imuroimalla tai kasvusto voidaan leikata kuivumaan varastoon myöhempää puintia varten.

Avainsanat
luonnonkasvit, siementuotanto, peltoviljely, sadonkorjuu,
siementen puhdistus, itävyys, viherrakentaminen

Toimintayksikkö

Laukaan tutkimus- ja valiotaimiasema, 41330 Vihtavuori

ISSN

1238-9935

ISBN

951-729-482-4

Tuloksia voi soveltaa luomuviljelyssä

Myynti: MTT tietopalveluyksikkö, 31600 JOKIOINEN

Puh. (03) 41 881

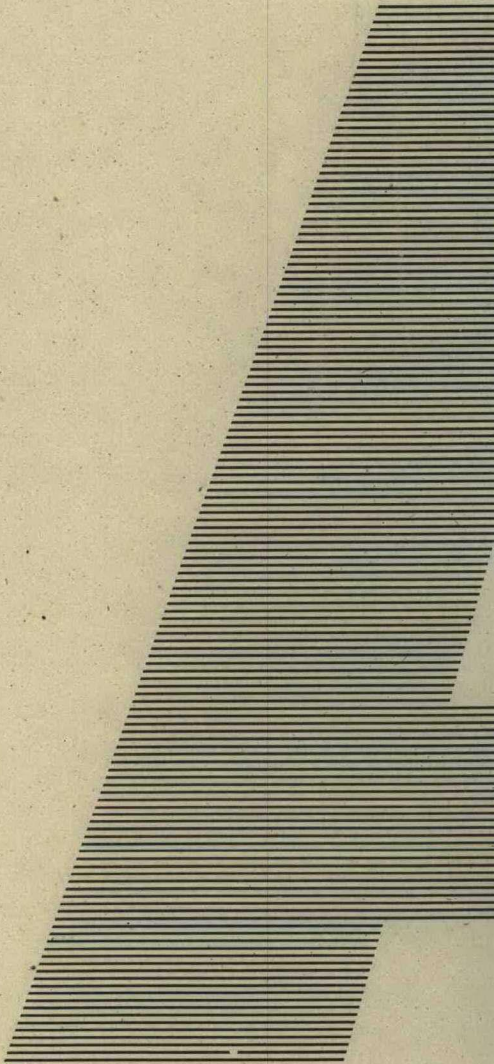
Telekopio (03) 418 8339

Sivuja

32 s. + 7 liitettä

Hinta

40 mk + alv 12 %



Jokioinen 1997
ISBN 951-729-482-4
ISSN 1238-9935