



MTTK MAATALOUDEN TUTKIMUSKESKUS

Tiedote 15/89

KAIHO MÄKELÄ
Kasvinsuojelun tutkimuslaitos

Kesäkukkien kauppasiemenen laatu

MAATALOUDEN TUTKIMUSKESKUS

TIEDOTE 15/89

KAIHO MÄKELÄ

Kesäkukkien kauppasiemenen laatu

Kasvinsuojelun tutkimuslaitos
Kasvitautilien torjunnan tutkimusala
31600 JOKIOINEN
(916) 88 111

YDIN

Eri kesäkukkalajien ja samankin lajin siemenerät erosivat usein suuresti toisistaan tutkittujen ominaisuuksien suhteen. Siemenaineistossa oli runsaasti heikkolaatuisia eriä.

Itävyys ja taimentuminen olivat kumpikin keskimäärin vain noin 60 %. Eriä, joissa näiden kahden välinen ero oli pieni, esiintyi 40 %. Runsas terveitten siementen määrä, jossa ei todettu lainkaan sieniä, ja samanaikaisesti korkea itävyysprosentti, esiintyi vain 10 %:ssa tutkituista eristä. Toisaalta runsas sienimäärä ei aina merkinnyt huonoa itävyyttä.

Sen sijaan pääasiallisin syy taimien kuolleisuuteen olivat patogeeniset sienet, tässä tutkimuksessa monet *Alternaria*-, *Fusarium*-, ja *Phoma*-lajit, *Botrytis cinerea*, *Dendryphion penicillatum* ja *Stemphylium botryosum*.

Taimista kuoli idätyskokeissa huomattavasti enemmän kuin taimettumiskokeissa. Silti kummallakin valtaosassa eristä oli kuolleita taimia alle 10 %.

Sienisukuja ja lajeja oli yksittäisissä erissä idätyskokeissa keskimäärin kaksi ja puoli kertaa enemmän kuin taimettumiskokeissa. Valtaosa sienistä oli saprofyyttejä, jotka taimettumisen yhteydessä karsiutuivat pois.

JOHDANTO

Yksivuotisten kesäkukkien käyttö viihtyvyyden luojana puistoissa, kotipuutarhoissa ja parvekkeilla on kasvamassa. Kukkien käyttömuotojen lisääntyessä on myös kasvilajisto monipuolistunut. Suomessa koristekukkien siemen on tuontitavaraa. Se tuotetaan pääasiassa USA:ssa, Japanissa ja Euroopan maissa. Siemen puhdistetaan ja tarkastetaan ennen markkinointia.

Suomessa siementen tuonnista ja myynnistä huolehtivat siemenliikkeet, kuten Hortus Oy, Ab, Siemen Oy ja Kesko Oy. Siementen toimituksissa ja myynnissä noudatetaan voimassa olevaa siemenkauppalakia ja sen asetuksia. Kesäukat tosin ovat vapaita monista säännöksistä. Valtion Siementarkastuslaitoksella tutkitaan niiden itävyys ja puhtaus, sen sijaan taudinaiheuttajista tehdään vain ylimalkaisia havaintoja (HILLI, et al 1967).

Suomeen tulevassa kesäkukkien ja perennain siementavarassa on paljon huonolaatuista. Itävyys on heikkoa ja siemenlevintäisiä sienä on runsaasti (KÖMMERI 1975, PARIKKA 1988). Siemenen itävyyden alentumista aiheuttavat kasvukauden sää-, korjuu-, käsittely- ja säilytysolot. Nämä ilmenevät lämpötila-, kosteus- ja mekaanisina vioituksina korjuun ja lajittelun yhteydessä, sekä hyönteisten aiheuttamana (NEERGAARD 1977). Siementen itävyyteen, mutta varsinkin taimien kuolleisuuteen ja myöhemmin kasvu-
tojen sairastumiseen vaikuttavat siemenlevintäiset sienet (NEERGAARD 1977, RICHARDSON 1979). Siemen kylvetään usein suoraan avomaalle, jossa se on myös sään ja kasvupaikkansa armoilla.

Tämän Maatalouden tutkimuskeskuksen kasvitautiosastolla Jokioisissa vuosina 1983 - 1984 tehdyn tutkimuksen tarkoituksena oli selvittää Suomeen tuotujen kesäkukkien kauppasiemenen laatua: itävyyttä, taimettumista, taimien terveydentilaa, sekä siemenen mukana kulkeutuvaa sienilajistoa idätys- ja taimettumiskokeiden avulla.

AINEISTO JA MENETELMÄT

Siemenaineisto käsitti 100 kauppasiemenenerää, jotka edustivat 58 kasvilajia, 48 sukua ja 25 heimoa (Taulukko 1). Valtaosa eristä oli yksivuotisia kesäkukkien siemeniä, poikkeuksena jokunen kaksi- ja monivuotinen perenna. Siementavarasta saatiin 31 erää Siemen Oy:stä, ja 34 erää Kesko Oy:stä vuoden 1983 kauppasiementä, sekä 35 erää Valtion Siementarkastuslaitokselta. Viimeksi mainitut erät olivat virallisen näytteenottajan ottamia Keskusosuusliike OTK:n vuoden 1982 kauppasiemenestä ja säilytetty ennen tätä tutkimusta vuoden ajan VSTL:n huonetiloissa.

Idätyskokeet

Idätyskokeet tehtiin Jacobsén'in idätysaltaassa automatisoidussa laboratoriossa. Lämpötila vaihteli $+18 - +25^{\circ}\text{C}$, ollen yöllä viileämpi kuin päivällä. Valoa oli päiväsaikaan 8 t. Idätyksen alkuvaiheessa siemenet saivat NUV-käsittelyn 12 t/vrk (ANON. 1985).

Valtaosasta eriä tutkittiin 100 siementä. Sairaimmiksi osoittautuneista noin 20 erästä tutkittiin 200 siementä. Idätysalustalla oli pienempiä siemeniä 50 kpl, isompia 25, joskus vain 10 kpl.

Idätysalustat tutkittiin stereomikroskoopin avulla 2 - 3 kertaa siemenkohtaisesti. Ensimmäinen tarkastus tehtiin 5 - 7 vrk kokeen alkamisesta, toinen tarkastus 14 - 21 vrk kuluttua.

Sen jälkeen idätysalustat siirrettiin Petri-maljoissa jääkaappiin +10°C lämpötilaan. Lopullinen tarkastus tehtiin noin kuukauden kuluttua kokeen alkamisesta (TEMPE 1963).

Taimettumiskokeet

Taimettumiskokeissa oli kasvualustana seulottu, kuumentamalla steriloitu hiekka. Kasvualustoina olivat muoviruukut. Kustakin siemenerästä tutkittiin 100 siementä, joita kylvettiin ruukkuun (10) 25 tai 50 kpl siemenien koosta riippuen. Kasvatus tapahtui automatisoidussa kasvihuoneosastossa. Taimettumista seurattiin viikottain noin kuukauden ajan. Samalla sairaut ja kuolleet taimet poistettiin ja niiden sienistö tutkittiin kasvatuskammion menetelmää käyttäen myöhemmin mikroskooppisesti (TEMPE 1963).

TULOKSET

Siemenerien välillä esiintyi suurta vaihtelevuutta tutkittujen ominaisuuksien suhteen samankin kasvilajin puitteissa (Taulukko 1, Kuva 1).

Idätyskokeet

Itävyys

Kaikkien siemenerien siementen itävyys oli keskimäärin 63 % (vaihtelu erien välillä 0 - 100 %). Itämättömiä tai erittäin huonosti itäneitä (0 - 10 %) oli eristä 8 %, mm. *Adonis aestivalis*- *Callistephus chinensis*- ja *Humulus scandens* -lajeissa. Toisaalta erittäin hyvin (yli 90 %) itäneitä erinä oli 19 %, mm. *Ageratum houstonianum*-, *Helianthus annuus*-, *Ipomoea tricolor rubra*-, *Lupinus pubescens*-, *Matthiola annua*-, *Phacelia tanacetifolia*- ja *Zinnia elegans* -lajeissa.

Terveet siemenet

Terveitä siemeniä, joissa ei todettu lainkaan sieniä, oli kaikissa erissä keskimäärin 40 % (vaihtelu erien välillä 0 - 99 %). Runsaasti (yli 90 %) terveitä siemeniä oli vain 7 %: ssa eristä, mm. *Begonia hortensis*-, *Campanula carpatica*-, *Celosia cristata nana*-, *Mesembryanthemum criniflorum*- ja *Petunia hybrida nana* -lajeissa.

Sen sijaan terveitä siemeniä ei ollut lainkaan tai hyvin vähän (0 - 10 %) 27 %:ssa eristä, mm. *Calendula officinalis*-, *Centaurea cyanus*-, *Cosmos bipinnatus*-, *Dianthus barbatus*-, *Helianthus annuus*-, *Lathyrus odoratus*- ja *Lavatera trimestris* -lajeissa.

Runsas terveitten siementen määrä ja korkea itävyysprosentti esiintyi vain 10 %:ssa tutkituista eristä samanaikaisesti. Niinpä itävyys oli huono 6 %:ssa eristä, mm. *Campanula carpatICA*- ja *Callistephus chinensis* -lajeilla, vaikka terveitä siemeniä oli runsaasti (yli 80 %). Toisaalta itävyys saattoi olla kohtalainen (yli 75 %), vaikka terveitä siemeniä oli vähän tai ei ollenkaan, 16 %:ssa eristä, mm. *Centaurea cyanus*-, *Dianthus barbatus*-, *Helianthus annuus*-, *Lathyrus odoratus*-, *Lavatera trimestris*- ja *Lupinus pubescens* -lajeissa.

Taimien kuolleisuus

Taimista kuoli keskimäärin 14.5 % (vaihtelu erien välillä 0 - 100 %). Runsaasti (50 - 100 %) kuolleita taimia oli 6 %:ssa tutkituista eristä, mm. *Cosmos bipinnatus*-, *Centaurea cyanus*-, *Gypsophila elegans*- ja *Petunia hybrida* -lajeissa. Vähän tai ei ollenkaan (0 -10 %) taimista kuoli 60 %:ssa eristä.

Sienien esiintyminen

Sienisukuja ja/tai lajeja oli keskimäärin 10.4 kpl/erä (vaihtelu 1 - 30 kpl/erä). Runsaasti sienilajeja 20 - 30 kpl/erä oli vain 5 %:ssa siemen-eristä, mm. *Centaurea cyanus*-, *Cosmos bipinnatus*-, *Nemophila insignis*-, *Tropaeolum majus*- ja *T. peregrinum* -erissä. Sen sijaan vähän sienilajeja, alle 10 kpl/erä, oli lähes 60 %:ssa tutkituista eristä.

Sienisyys

Sienisyys oli keskimäärin 87 %/erä (vaihtelu 1 - 273 %/erä). Pieni sienisyys (alle 20 %) oli 16 %:ssa tutkituista eristä, mm. *Celosia cristata*-, *Matthiola annua*-, *Reseda odorata*-, *Begonia hortensis*- ja *Campanula carpatICA* -lajeissa. Hyvin suuri sienisyys (200 - 273 %) oli 10 %:ssa eristä, mm. *Calendula officinalis*-, *Callistephus chinensis*-, *Centaurea cyanus*-, *Cosmos bipinnatus*-, *Helianthus annuus*- ja *Tropaeolum majus* -lajeissa. Sienten lukumäärä ja sienisyys olivat useimmiten toisistaan riippuvaisia siten, että pieneen sienten lukumäärään liittyi alhainen sienisyys ja suureen sienten lukumäärään korkea sienisyys.

Taimettumiskokeet

Taimettuminen

Taimettuminen oli keskimäärin 60 % (vaihtelu erien välillä 0 - 97 %). Se oli itävyyttä selvästi alempi 37 %:ssa ja korkeampi 23 %:ssa tutkituista eristä. Erityisen hyvin (yli 90 %) taimettui 13 % ja erityisen huonosti 8 % eristä. Eriä, joissa itävyys ja taimettuminen olivat hyvin samanlaisia, eroavuus alle 5 %, oli 39 %. Sen sijaan erinä, joissa itävyyden ja taimettumisen välinen eroavuus oli suuri, (30 - 40 %) oli vain 8 % tutkituista eristä.

Terveet taimet

Terkeitä taimia, joissa ei sieniä todettu, oli 78 %:ssa (vaihtelu erien välillä 8 - 100 %) eristä. Erittäin paljon (yli 90 %) terveitä taimia oli 39 %:ssa eristä. Eriä, joissa terveitä taimia oli alle 50 % löytyi vain 7 % tutkituista.

Taimien kuolleisuus

Taimista kuoli keskimäärin 8.4 % (vaihtelu erien välillä 0 - 67 %) tutkituista eristä. Eriä, joissa taimia kuoli vähän tai ei lainkaan (alle 10 %) oli 70 % tutkituista. Runsaimmin (20 - 67 %) kuolleita taimia oli vain 11 %:ssa eristä. Tulos oli samansuuntainen idätyskokeiden kanssa.

Sienten lukumäärä

Sienisukuja ja/tai lajeja oli keskimäärin 4 kpl/erä (vaihtelu 1-16 kpl/erä). Idätyskokeissa oli sienten lukumäärä erää kohti yli 2½ kertainen taimettumiskokeisiin verrattuna. Eriä, joissa ei todettu lainkaan sieniä oli 16 % ja erinä, joissa sieniä oli vähän, 1 - 5 kpl oli 51 % tutkituista.

Sienilajisto

Määritettyjen sienisukujen ja lajien kokonaismäärä tutkituissa siemenissä oli idätyskokeissa 93 kpl ja taimettumiskokeissa vain 40 kpl (Taulukko 2). Valtaosa, yli 70 %, sienistä kuului Vaillinaissieniin (*Deuteromycotina*, *Hyphomycetes*).

Tavallisimpia sienisukuja olivat *Alternaria*, *Penicillium* ja *Cladosporium*, sekä siemenissä että siemenerissä. Myös *Rhizopus* -sukua esiintyi melkoisesti idätyskokeissa. Kaikkia muita sieniä todettiin vain pienessä määrässä siemeniä. Tosin näistä monia, mm. *Fusarium*-, *Aspergillus*- ja *Ulocladium* -lajeja oli yleisesti siemenerissä idätyskokeissa.

Alternaria spp.

Alternaria tenuis oli yleisin, keskimäärin 24 %:ssa siemenistä esiintyvä sieni. Eniten (yli 90 %) sientä oli eräiden *Calendula officinalis*-, *Callistephus chinensis*-, *Centaurea cyanus*-, *Dianthus barbatus*-, *Helianthus annuus*- ja *Helipterum roseum* -erien siemenissä. Muita *Alternaria* -lajeja todettiin siemenissä erittäin vähän, keskimäärin 0.9 %. Ne vioittivat ja tappoivat taimia.

Alternaria dianthi (Kuva 2) esiintyi yhdessä *Dianthus barbatus* erässä sekä idätys- että taimettumiskokeessa.

Alternaria gypsophilae todettiin kolmessa *Gypsophila elegans* siemenerässä, näistä kahdessa idätys- ja yhdessä taimettumiserässä.

Alternaria linicola (Kuva 3) esiintyi yhdessä *Linum grandiflorum* siemen-erässä taimettumiskokeessa.

Alternaria resedae todettiin yhdessä *Reseda odorata* siemenerässä taimettumiskokeessa.

Alternaria zinniae (Kuvat 4,5) esiintyi kahdeksassa siemenerässä, *Calendula officinalis*-, *Centaurea cyanus*-, *Chrysanthemum carinatum*-, *C. segetum*-, *Cosmos bipinnatus*- ja *Zinnia elegans* -lajeissa idätys- ja taimettumiskokeissa.

Alternaria spp. todettiin lisäksi 17 siemenerässä, idätyskokeissa 13 ja taimettumiskokeissa 4 erässä.

Aspergillus spp.

Aspergillus -lajeja oli siemenissä keskimäärin 2.2 % ja erissä 46 % idätyskokeissa, mutta vain keskimäärin 2 % taimettumiskokeissa.

Aspergillus niger oli yleisin laji. Sitä todettiin keskimäärin 1 %:ssa siemenistä ja 20 %:ssa eristä, yleisimpänä *Cosmos bipinnatus*en, *Nemophila* sp. ja *Tagetes erecta* siemenissä.

Muista *Aspergillus* -lajeista todettiin *A. candidus*, *A. flavus*, *A. fumigatus* ja *A. glaucus*.

Bipolaris sorokiniana esiintyi erittäin vähän kahdeksassa siemenerässä, *Aquilegia hybridan*, *Calendula officinalisen*, *Callistephus chinensisen*, *Centaurea cyanusen*, *Chrysanthemum segetumin*, *Lathyrus odoratusen* ja *Malope trifidan* siemenissä.

Botrytis cinerea esiintyi siemenissä keskimäärin 1.8 % (vaihtelu 0.5 - 45%) ja 25 %:ssa eristä idätyskokeissa sekä 10 % taimettumiskokeissa. Yleisimmintä oli *Petunia hybridan*, *Centaurea cyanusen* ja *Aster unicum* siemenissä ja kuolleissa taimissa.

Chaetomium spp.

Chaetomium -lajit olivat harvinaisia, koko aineistossa keskimäärin 0.2 % siemenistä, vaihtelu erien välillä 0.5 - 6.0 %.

Chaetomium bostrychoides todettiin *Aster unicum*- ja *Tropaeolum peregrinum* -erissä.

Chaetomium elatum löytyi *Malone trifida* -erästä.

Chaetomium erraticum oli *Helianthus annuus californicus* -erässä.

Chaetomium funicolom esiintyi *Adonis aestivalisen*, *Aster unicum*, *Callistephus chinensisen* ja *Helipterum roseumin* siemenissä.

Chaetomium globosum todettiin *Callistephus chinensisen* siemenissä.

Chaetomium murorum löytyi *Adonis aestivalisen* ja *Papaver rhoeasin* siemenistä.

Curvularia spp.

Curvularia -lajit olivat aineistossa hyvin harvinaisia, keskimäärin 0.2 % siemenistä ja 3 % eristä idätyskokeissa.

Curvularia eragostidis (Kuva 21) *C. inaequalis* (Kuvat 22, 23) ja *C. lunata* (Kuvat 24, 25) samassa *Cosmos bipinnatus* -erässä. *C. lunata* todettu lisäksi *Aquilegia hybrida* ja *Ipomoea tricolor* -erissä.

Drechslera spp.

Drechslera -lajeja esiintyi siemenissä erittäin vähän, keskimäärin 0.1 % ja erissä 7 % idätyskokeissa.

Drechslera rostrata (Kuvat 14, 15) todettiin kahdessa *Cosmos bipinnatus* -erässä, 2 - 3 % siemenistä.

Drechslera spp. esiintyi seitsemässä erässä (*Ageratum houstonianum*, *Callistephus chinensis*, *Nigella damascena*, *Petunia hybrida nana*, *Tagetes erecta*, *T. patula nana* ja *Tropaeolum peltophorum*).

Dendryphion penicillatum (Kuvat 16 - 19) esiintyi ennen muuta kahdessa *Papaver rhoeas* -erässä 16 - 57 % siemenistä ja tappoi runsaasti taimia sekä idätys että taimettumiskokeissa. Lisäksi sientä todettiin *Ipomoea tricolorin*, *Helipterum roseumin* ja *Nigella damascenan* siemenissä 1 - 2 % erää kohti.

Fusarium spp.

Fusarium -sieniä esiintyi siemenissä yleensä vähän, keskimäärin 2.3 % (vaihtelu erien välillä 0.5 - 26 %), sen sijaan siemenierissä yleisesti, idätyskokeissa 69 erässä ja taimettumiskokeissa 25 erässä. *Fusarium* -sieniä todettiin 44 kasvilajissa, jotka kuuluivat 39 sukuun ja 24 heimoon. Yleisimpiä *Fusarium* -sienet olivat *Tropaeolum majus* *Cosmos bipinnatusen*, *Phacelia tanacetifolian*, *Dianthus barbatusen* ja *Malope trifidan* siemenissä.

Aineistosta määritettiin seuraavat *Fusarium* -lajit: *F. arthrosporioides*, *F. avenaceum*, *F. culmorum*, *F. equiseti*, *F. graminearum*, *F. oxysporum*, *F. poae*, *F. semitectum* ja *F. tricinctum*.

Yleisin laji oli *F. avenaceum*.

Myrothecium roridum todettiin *Tropaeolum majus nanumin* siemenissä idätyskokeissa sekä *Humulus scandensin* ja *Petunia hybridan* taimista taimettumiskokeissa.

Periconia spp.

Periconia -lajeja todettiin erittäin vähän muutamassa siemenierässä. *P. byssoides* *Ipomoea tricolorin*, *P. cambrensis* *Nemesia stremosan* ja *P. digitata* *Cosmos bipinnatusen* ja *Zinnia elegansin* erissä.

Phoma spp.

Phoma -lajeja oli siemenissä melko vähän, keskimäärin 1.3 % (vaihtelu 0.5 - 38 %), mutta siemenierissä yleisemmin, idätyskokeissa 30 %, taimettumiskokeissa 18 % eristä. *Phoma* -lajeja esiintyi 21 kasvilajissa, yleisimpänä *Nemophila insignisen*, *Tagetes erectan* ja *Zinnia elegansin* siemenissä.

Rhizoctonia solani

Sientä esiintyi hyvin vähän *Nigella damascenan*, *Petunia hybridan* ja *Zinnia elegansin* sekä runsaammin *Tropaeolum majus nanumin* siemenissä.

Stemphylium botryosum, suvullinen aste *Pleospora herbarum* esiintyi siemenissä keskimäärin alle 1 %, mutta noin 1/3 eristä. Yleisimmin sientä oli *Calendula officinalisen*, ja *Gypsophila elegansin* erissä. Sienen kumpikin aste esiintyi usein samanaikaisesti. Kuroma-aste oli kokonaisuutena ottaen suvullista astetta yleisempi.

Verticillium spp.

Verticillium -lajeja oli hyvin vähän, poikkeuksena yksi *Tropaeolum majus nanum* -erä, jossa niitä esiintyi 33 % siemenistä, tosin merkitykseltään vähäisinä.

TULOSTEN TARKASTELU

Tässä tutkimuksessa kesäkukkien siemenlevintäisistä sienistä todettiin patogeenisiksi *Alternaria*-, *Fusarium*- ja *Phoma* -lajeja, *Botrytis cinerea*, *Dendryphon penicillatum* ja *Stemphylium botryosum*. KOMMERIn (1975) tutkimuksissa esiintyi lisäksi jonkin verran *Helminthosporium* ja *Oedocephalum* -lajeja. Tulokset vastaavat pääosin HEITin (1972) kukkien siemenillä saamia. Sama on todettavissa myös RICHARDSONin (1979) luettelossa.

Tässä tutkimuksessa oli *Alternaria* -suku runsaasti edustettuna. Siitä määritettiin kuusi lajia. Eri lajeja esiintyi usein yhdessä, josta syystä erittely oli vaikeaa (vrt. KOMMERI 1975; NEERGAARD 1977). *A. tenuis* oli yleisin laji, mutta sen vaikutus jäi vähäiseksi runsaanakin esiintyessään. Samanlainen tulos oli KOMMERIn (1975) tutkimuksissa. Laji on kosmopoliitti, jota tavataan lukuisissa koristekasveissa saprofyyttina tai heikkona parasiittina (vrt. NEERGAARD 1945, 1977). Tietoa on myös sen esiintymisestä kukkien siementen itävyyden alentajana ja taimien vioittajana (CROSIER ja HEIT 1957, RICHARDSON 1979).

Patogeeniset *Alternaria* -lajit *A. dianthi*, *A. gypsophilae*, *A. linicola* ja *A. resedae* esiintyivät kukin vain määrättyissä isäntäkasvilajeissa vähäisessä määrin, aiheuttaen taimipoltetta (vrt. NEERGAARD 1945, 1977, RICHARDSON 1979). Yleisin laji oli *A. zinniae*, jota tavattiin kuuden kasvilajin siemenierissä. Sienen tiedetään aiheuttavan lehti- ja kukkamätää varsinkin *Asteraceae* -heimon koristekasveissa, erityisesti *Zinnia* -lajeissa. Sieni mainitaan 23 kukkakasvin (vrt. NEERGAARD 1977) ja 14 kukkasuvun siemenissä (vrt. RICHARDSON 1979). Näihin myös tässä tutkimuksessa todetut kasvilajit kuuluvat.

Botrytis cinerea esiintyi tässä tutkimuksessa taimia runsaasti tappavana vain muutamissa siemenierissä, pienessä määrin noin neljänneksessä kaikista eristä, KOMMERIn (1975) tutkimuksessa sienen yleisyys oli samaa suuruusluokkaa, tappavana esiintyminen runsaampaa. *B. cinerea* on maailmanlaajuinen parasiitti, jota tavataan myös siemenlevintäisenä lukuisissa isäntäkasveissa.

RICHARDSON (1979) luettelee 46 kasvisukua, joista 15 samoja kuin tässä tutkimuksessa. Sieni alentaa usein siemenen itävyyttä ja aiheuttaa epänormaaleja taimia (vrt. NEERGAARD 1977).

Fusarium -lajeja tavattiin käsillä olevassa tutkimuksessa erittäin yleisesti, joskin määrältään runsaana vain pienessä osassa siemeneriä. KOMMERIn (1975) tutkimuksissa niitä oli 3/4 eristä, patogeeneina yli kolmanneksessa eristä. *Fusarium* -lajit kuuluvat tärkeimpiin siemenlevintäisiin taudinaiheuttajiin. Ne ovat kosmopoliitteja, joiden isäntäkasvipiiri on laaja. Niinpä *F. avenaceum* esiintyy RICHARDSONin (1979) luettelossa 38 kasvisuvun siemenissä, RAM NATHin, NEERGAARDin ja MATHURin (1970) ja ANDERSENin (1974) indekseissä 55 sukuun kuuluvien 69 kasvilajin siemenissä.

F. oxysporum kuuluu myös tärkeimpiin *Fusarium* -suvun siemenlevintäisiin taudinaiheuttajiin (vrt. NEERGAARD 1977, RICHARDSON 1979). Se esiintyy lukuisina *formae specialis* -alalajeina (BOOTH 1971).

F. culmorum, *F. graminearum* ja *F. poae* tavataan yleisesti monilajisten *Gramineae* -kasvien siemenissä (RICHARDSON 1979), mutta sen lisäksi lukuisilla muilla kasveilla (BOOTH 1971, NEERGAARD 1977).

Dendryphon penicillatum oli tässä tutkimuksessa mukana olleissa kolmessa *Papaver rhoeas*in siemenerässä erittäin yleinen ja patogeeninen. Lisäksi sientä todettiin *Ipomoea tricolor*in, *Helipterum roseum*in ja *Nigella damaschenan* yksittäisissä siemenissä. Sieni tunnetaan laajasti *Papaveraceae* -heimon kasveilla, erityisesti *Papaver somniferum*'illa, mm. Euroopassa ja Amerikassa (vrt. ELLIS 1971, RICHARDSON 1979).

Phoma -lajeja esiintyi tässä tutkimuksessa melko yleisesti, noin kolmasosassa siemeneristä, joskin määrältään runsaana vain muutamissa erissä. KOMMERIn (1975) tutkimuksessa todettiin *Phoma* -lajeja 14 %:ssa siemeneristä ja tappavana 8 %:ssa eristä. *Phoma* -suvusta on määritetty yli 2000 lajia, joista monet isäntäkasvinsa mukaan, joukossa ilmeisesti paljon synonyymejä (BOEREMA et al 1965, NEERGAARD 1977, SUTTON 1980). RICHARDSONin (1979) luettelossa on 29 *Phoma* -lajia, jotka esiintyvät 34 kasvisuvussa. Osa on vähämerkityksisiä, osa hyvin patogeenisia, aiheuttaen taimipoltetta ja juurimätää. Tässä tutkimuksessa oli kahdessa *Nemophila insignis* -erässä runsaasti kuolleita taimia, joista löytyi vain *Phoma* -sientä. *P. nemophilae*. Neergaard on yleinen edellä mainitun kasvin siemenissä Euroopassa ja todettu myös Amerikassa (vrt. NEERGAARD 1977, RICHARDSON 1979).

Stemphylium botryosum, suvullinen aste *Pleospora herbarum*, todettiin kolmanneksessa eristä, määrältään vähäisenä. Sieni on saprofyyttinen tai heikko parasiitti, jota tavataan yleisesti, joskin vähäisinä määrinä monien kasvilajien siemenissä (MALONE ja MUSKETT 1964, NEERGAARD 1977). NEERGAARD (1945) mainitsee 34 isäntäkasvilajia. RICHARDSONin (1979) luettelossa on 14 kasvisukua. Voimakasta saastuntaa on todettu mm. *Antirrhinum majusen* (HARMAN et al 1971) ja *Lupinus angustifoliusen* siementaimissa (WELLS et al 1961).

Monia muita siemenlevintäisiä, patogeeneina tunnettuja lajeja, kuten *Bipolaris sorociniana*, *Colletotrichum gloeosporioides*, *Drechslera* spp. *Myrothecium roridum*, *Rhizoctonia solani* ja *Verticillium* spp. esiintyi tässä tutkimuksessa niin pieniä määriä ja yhdessä muiden sienten kanssa, ettei niillä todettu olevan sanottavaa merkitystä.

Bipolaris sorokianiana tavataan yleisesti joskin vähäisessä määrin monien isäntäkasvien siemenissä RICHARDSONin (1979) luettelon mukaan 17 kasvisuvussa, etupäässä *Graminae* -kasveja. NEERGAARDin (1977) keräämässä kasvuluettelossa on 58 lajia, joista kuitenkin käsillä olevan tutkimuksen *Aquilegia-Callistephus*- ja *Malope* -suvut puuttuvat.

Drechslera rostrata tunnetaan siemenlevintäisenä, varsinkin lukuisilla *Graminae* -kasveilla (vrt. CHIDAMBARAM et al 1973, NEERGAARD 1977, RICHARDSON 1979). Laji esiintyy myös muissa kasviryhmissä, joskaan ei tässä tutkimuksessa mainituissa lajeissa (vrt. NEERGAARD 1977).

Colletotrichum gloeosporioides on sukunsa laajimmalle levinnyt laji ja monilla kasveilla paha taudinaiheuttaja (vrt. NEERGAARD 1977). RICHARDSONin (1979) luettelossa mainitaan 15 sukua, joiden joukossa ei kuitenkaan ole tässä tutkimuksessa todettuja.

Myrothecium roridum Tode ex Fr. todettiin tässä tutkimuksessa muutamissa *Tropaeolum majus nanumin* siemenissä, sekä *Humulus scandensin* ja *Petunia hybridan* taimissa. RICHARDSONin (1979) luettelossa mainitaan viisi kasvisukua, joiden siemenissä sientä on todettu. Joukossa on *Tropaeolum majus*, jolla sieni on ollut patogeeninen Tanskassa (NGUYEN et al 1973).

Rhizoctonia solani esiintyi tässä tutkimuksessa vain neljässä siemenerässä erittäin harvinaisena. KOMMERIn (1975) tutkimuksessa sientä ei todettu lainkaan. Sen sijaan RICHARDSONin (1979) luettelossa sieni mainitaan 40 kasvilajin siemenissä. Sieni on aiheuttanut juuri- ja tyvimätää mm. *Zinnia elegansin* siementaimissa Tanskassa (NEERGAARD 1958).

Verticillium -lajit olivat tässä tutkimuksessa vähämerkityksisiä. Samoin oli laita KOMMERIn (1975) tutkimuksissa. RICHARDSONin (1979) luettelossa on 23 kasvisukua, joissa mainitaan neljä *Verticillium* -lajeja, yleisimpänä *V. albo-atrum* Reinke & Bert, ja *V. dahliae* Kleb. Näistä ensinmainittu on pääasiassa maalevintäinen, mutta tunnetaan monissa kasveissa myös siemenlevintäisenä. Laji on ilmeisen aliarvostettu (vrt. NEERGAARD 1977).

Tässä tutkimuksessa yleisimmin esiintyvät sienet *Alternaria tenuis* *Cladosporium cladosporioides* ja *Penicillium* -lajit olivat tavallisimpia myös KOMMERIn (1975) ja PARIKAN (1988) tutkimuksissa. Nämä sienet tunnetaan kaikkialla siementavarassa yleisinä saprofyytteina tai heikkoina parasitiiteina (vrt. MALONE ja MUSKETT 1964, NEERGAARD 1977).

TIIVISTELMÄ

Tutkimuksessa selvitettiin Suomessa vuosina 1982 ja 1983 esiintyneen 56 kesäkukkalajin kauppasiemenen laatua itävyys- ja taimettumiskokeiden avulla.

Kasvilajien ja samankin lajin siemenerät erosivat usein suuresti toisistaan tutkittujen ominaisuuksien suhteen.

Itävyys ja taimettuminen olivat koko aineisto huomioonottaen jokseenkin yhtä alhaisia, noin 60 %. Eriä, joissa näiden kahden välinen ero oli pieni (0 - 5 %) esiintyi 40 %. Sen sijaan taimettuminen oli itävyyttä alempi 37 %:ssa ja korkeampi 23 %:ssa tutkituista eristä.

"Terveitä" siemeniä, joissa ei todettu lainkaan sieniä, oli kaikissa erissä keskimäärin 40 %. Runsas "terveitten" siementen määrä ja samanaikaisesti korkea itävyyssprosentti esiintyi vain 10 %:ssa tutkituista eristä. Toisaalta itävyys saattoi olla kohtalainen, vaikka "terveitä" siemeniä oli vähän tai ei ollenkaan.

Terveitä taimia oli noin 78 % eristä. Runsaasti (yli 90 %) terveitä taimia oli noin 40 %:ssa eristä.

Taimista kuoli idätyskokeissa huomattavasti enemmän, keskimäärin 14.5 %, kuin taimettumiskokeissa, keskimäärin 8.4 %. Silti kummallakin valtaosassa, 60 - 70 %:ssa eristä, kuolleita taimia oli noin 0 - 10 %.

Parhaita siemeneriä olivat *Ageratum houstonianum*, *Celosia cristata nana*, *Dianthus chinensis*, *Linaria maroccana* ja *Matthiola annua*.

Huonoimpia siemeneriä löytyi mm. *Aster unicum*-, *Calendula officinalis*-, *Callistephus chinensis*-, *Centaurea cyanus*-, *Cosmos bipinnatus*-, *Dianthus barbatus*-, *Gypsophila elegans*-, *Helianthus annuus*-, *Lavatera trimestris*-, *Malope trifida* ja *Papaver rhoeas* -erien joukosta.

Sienisukuja ja/tai lajeja oli yksittäisissä erissä idätyskokeissa keskimäärin 10.4 kpl/erä, ja taimettumiskokeissa 4 kpl/erä. Eriä, joissa oli vain 0 - 5 sientä/erä oli idätyskokeissa 13 %, kun niitä taimettumiskokeissa oli peräti 67 %.

Patogeeneiksi todettiin *Alternaria*-, *Fusarium*-, ja *Phoma* -lajeja *Botrytis cinerea*, *Dendryphion penicillatum* ja *Stemphylium botryosum* (*Pleospora herbarum*). Samassa siemenerässä saattoi esiintyä useita patogeeneja.

Alternaria dianthi todettiin *Dianthus barbatus*-, *A. gypsophilae* *Gypsophila elegans*-, *A. linicola* *Linum grandiflorum*, *A. resedae* *Reseda odorata*- ja *A. zinniae* *Calendula officinalis*, *Centaurea cyanus*, *Chrysanthemum carinatum*, *C. segetum*, *Cosmos bipinnatus* ja *Zinnia elegans* -erissä. Sientä esiintyi vain vähäisessä määrin.

Botrytis cinerea todettiin neljänneksessä siemeneristä, yleisimpänä *Petunia hybrida*-, *Centaurea cyanus*- ja *Aster unicum* -erissä.

Dendryphion penicillatum oli runsaana vain *Papaver rhoeas* -erissä, sekä harvinaisena *Ipomoea tricolorin*, *Helipterum roseumin* ja *Nigella damascenan* siemenissä.

Fusarium -lajeja todettiin siemenerissä yleisesti, joskin vähäisessä määrin, poikkeuksena jokunen *Tropaeolum majus nanum*-, *Cosmos bipinnatus*-, *Phacelia tanacetifolia*-, *Dianthus barbarus* ja *Malope trifida* -erä. *F. avenaceum* oli yleisin laji, lisäksi määritettiin *F. arthrosporioides*, *F. culmorum*, *F. equiseti*, *F. graminearum*, *F. oxysporum*, *F. poae*, *F. semitectum* ja *F. tricinctum*.

Phoma -lajeja oli kolmanneksessa siemeneristä, yleensä pienessä määrin poikkeuksena *Nemophila insignis* ja *Tagetes erecta*.

Stemphylium botryosum, suvullinen aste *Pleospora herbarum* esiintyi kolmanneksessa siemeneristä, yleisenä vain eräissä *Calendula officinalis* -ja *Gypsophila elegans* -erissä.

Tavallisimpia sieniä sekä siemenissä että siemenerissä olivat *Alternaria tenuis*, *Cladosporium cladosporioides* ja *Penicillium* -lajit. Myös *Rhizopus nigricans* oli melko yleinen idätyskokeissa. Näiden merkitys jäi kuitenkin vähäiseksi.

Sienisukuja ja/tai lajeja määritettiin kaikkiaan siemenissä idätyskokeissa yli 90 kpl, sen sijaan taimettumiskokeissa vain 40 kpl.

Tutkitussa siemenaineistossa oli runsaasti heikkolaatuisia eriä, joissa oli yleisesti siemenlevintäisiä sieniä. Niillä oli osuutensa huonoon itävyyteen, joskin tähän lienee myös muita syitä. Sen sijaan taimien kuolleisuudessa patogeeniset sienet näyttelivät tärkeää osaa.

KIRJALLISUUS

- AMES, L. M. 1961. A monograph of the *Chaetomiaceae*. *Bibl. Mycol.* 17: 1-65.
J. Gramer.
- ANON. 1985. International rules for seed testing rules 1985. *Seed Sci. Technol.* 13: 300-520.
- ANDERSEN, H. 1974. Index of pathogens and other disease agents. (In) 25th annual report on seed health testing, with plant host and pathogen index to 25 years' *Ann. Rep.* 1949-1973: 56-68. Copenhagen, Government Pl. Protect. Service.
- BOEREMA, G. H., DOTENBOSCH, M. M. J. & KESTEREN, H. A. van 1965. Remarks on species of *Phoma* referred to *Peyronellae*. *Persoonia* 4: 47-68.
- BOOTH, C. 1971. The genus *Fusarium*. 237 p. Kew, Surrey. *Commonw. Mycol. Inst.*
- CHIDAMBARAM, P., MATHUR, S. B. & NEERGAARD, P. 1973. Identification of seed-borne *Drechslera* species. *Friesia* 10: 165-207.
- CROSIER, W. F. & HEIT, C. E. 1957. Three interesting fungi of flower seed. *Proc. Ass. Seed Anal.* 47: 191-196.
- DOMSCH, K. H., GAMS, W. & ANDERSON, T.-H. 1980. *Compendium of soil fungi*. Vol. 1 859 p., Vol. 2 405 p. Acad. Press. London.
- ELLIS, M. B. 1971. *Dematiaceous Hyphomycetes*. 608 p. Kew, Surrey, *Commonw. Mycol. Inst.*
- 1976. *More Dematiaceous Hyphomycetes*. 507 p. Kew, Surrey, *Commonw. Mycol. Inst.*
- HARMAN, G. E., HEIT, C. E. & BRAVERMAN, S. W. 1971. Seedborne fungi of fresh *Antirrhinum majus* seed. *Pl. Dis. Rep.* 55: 639-642.
- HEIT, C. E. 1972. Thirty years' testing of flower seeds for germination. *Proc. Int. Seed Test. Assoc.* 37, 3: 817-828.
- HILLI, A., WOLD, A., FRITZ, F. & KÄHRE, L. 1967. Seed registration in Finland, Norway and Sweden. *Proc. Int. Seed Test. Assoc.* 32: 291-304.
- KOMMERI, M. 1975. Koristekasvien siementen mukana kulkeutuvista sienistä. Helsingin Yliopisto, Kasvipatologian laitos. Pro gradu tutkielma. 89 p.

- MALONE, J. P. & MUSKETT, A. E. 1964. Handbook on seed health testing. Proc. Int. Seed Test. Assoc. 29, 2. 384 p. Wageningen.
- NGUYEN, THU HA, MATHUR, S. B. & NEERGAARD, P. 1973. Seed-borne species of *Myrothecium* and their pathogenic potential. Trans. Brit. Mycol. Soc. 61: 347-354.
- NEERGAARD, P. 1945. Danish species of *Alternaria* and *Stemphylium* taxonomy, parasitism, economical significance. 560 p. Einar Munkgaard, Copenhagen.
- 1958. Infection of danish seeds by *Rhizoctonia solani* Kühn. Pl. Dis. Rep. 42: 1276-1278.
- 1977. Seed pathology. Vol. I-II, 1187 p. The Macmillan Press LTD, Gr. Brit.
- PALMEN, A. & ALANKO, P. 1983. Viljelykasvien nimistö. Puutarhaliiton opas-kirjoja No 31. Julk. 232. 152 p. Helsinki.
- PARIKKA, P. 1988. Perennojen siemenlevintäiset sienet. Puutarha 91: 560-562.
- RAM NATH, NEERGAARD, P. & MATHUR, S. B. 1970. Identifications of *Fusarium* species on seeds as they occur in blotter test. Proc. Int. Seed Test. Assoc. 35: 121-144.
- RICHARDSON, M. J. 1979. An annotated of seed-borne diseases. 3th ed. Commonw. Mycol. Inst. Phytopath. Pap. No 23. 320 p. Kew, Surrey.
- SUTTON, B. C. 1980. The *Coelomycetes*. 696 p. Commonw. Mycol. Inst. Kew, Surrey.
- TEMPE, J. 1963. The blotter method for seed health testing. Proc. Int. seed Test. Assoc. 28: 133-151.
- WELLS, H. D., FORBES, I. & EDWARDSON, J. R. 1961. The *Stemphylium* leaf spot complex on blue lubine. Pl. Dis. Rep. 45: 725-727.

Taulukko 2. Sienten yleisyys vuosien 1982 ja 1983 kesäkukkien kauppasiemenessä idätys- ja taimettumiskokeissa.

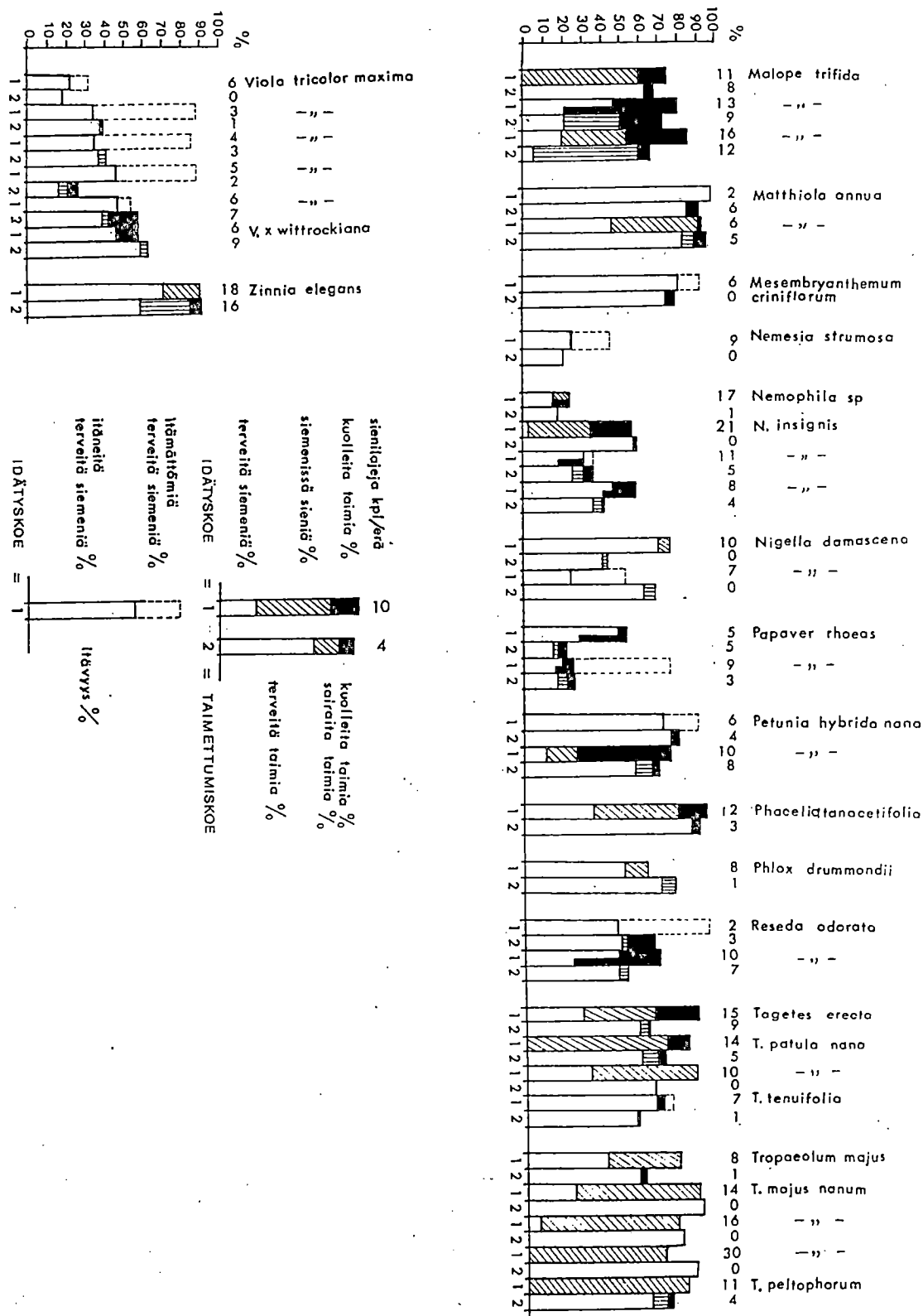
Sienet	Sieniä tutkituista %		
	Siemenet	Erät	
	Idätys- kokeet	Idätys- kokeet	Taimettu- miskokeet
MYXOMYCETES, LIMASIENET			
Physarales	0.4	16	8
ZYGOMYCOTINA, LEVÄSIENET			
Mucorales			
Mucor spp.	1.5	35	12
Rhizopus nigricans Ehrenb.	13.0	30	5
Rhizopus sp.	0.6	7	2
Tunnistamattomia	0.1	11	12
ASCOMYCOTINA, KOTELOSIENET			
Plectomycetes, kotelorakkoiset			
Eurotiales			
Gymnoascus reessii Baran	+	1	
Pyrenomycetes, kotelopulloiset			
Sphaeriales			
Ceratocystis sp.	+	2	
Chaetomium spp.	0.2	16	3
C. bostrychoides Zopf			
C. elatum Kunze & Fries			
C. erraticum Ames			
C. funicolom Cooke			
C. globosum Kunze & Fries			
C. murorum Corda			
Perisporium vulgare Corda	+	1	
Scopinella sp.	+	1	
Sordaria fimicola (Rob.) Ces. & de Not.	+	5	
Sporormia minima Auersw.	+	1	
Loculoascomycetes, kotelolo keroiset			
Pleosporales			
Pleospora herbarum (Pers. ex Fr.) Rabenh.	0.8	26	8
Phaeosphaeria herpotrichoides (de Not.) L. Holm	+		1
P. vagans (Niessl.) O. Erikss.	+	1	
Discomycetes, kotelomaljaiset			
Ascobolus pulcherrimus Crouan	+	1	
Tunnistamattomia	+	2	
BASIDIOMYCOTINA, KANTASIENET			
Holobasidiomycetidae			
Rhizoctonia solani Kühn	+	4	1
Skerotioita	0.1	2	

DEUTEROMYCOTINA, VAILLINAISSEIENET

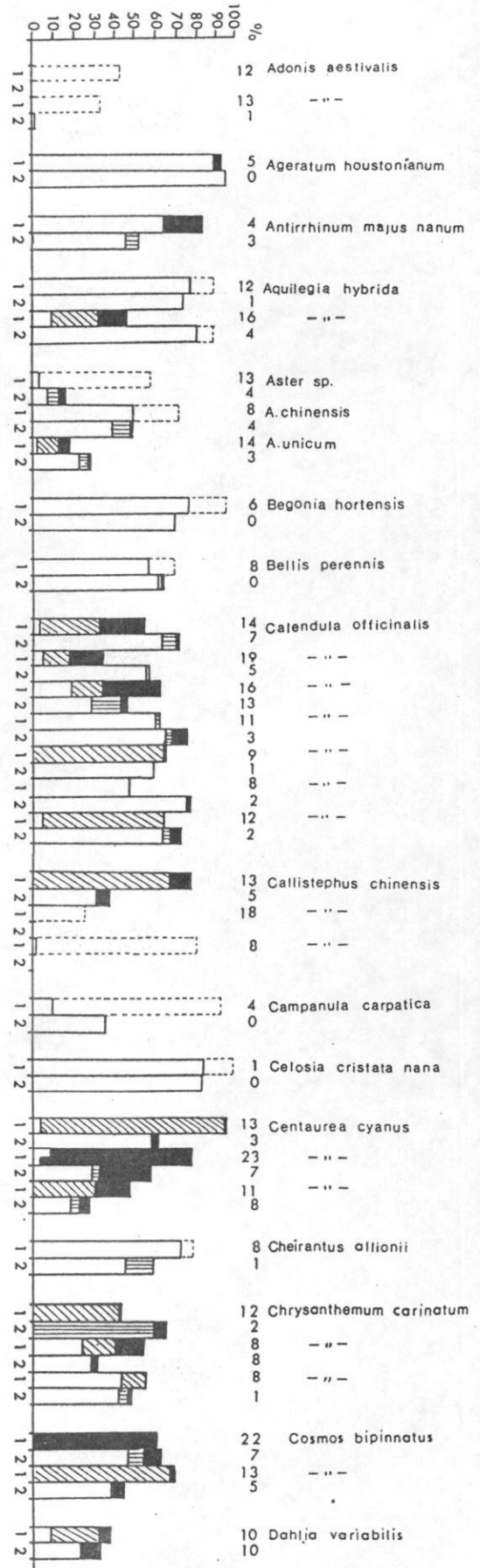
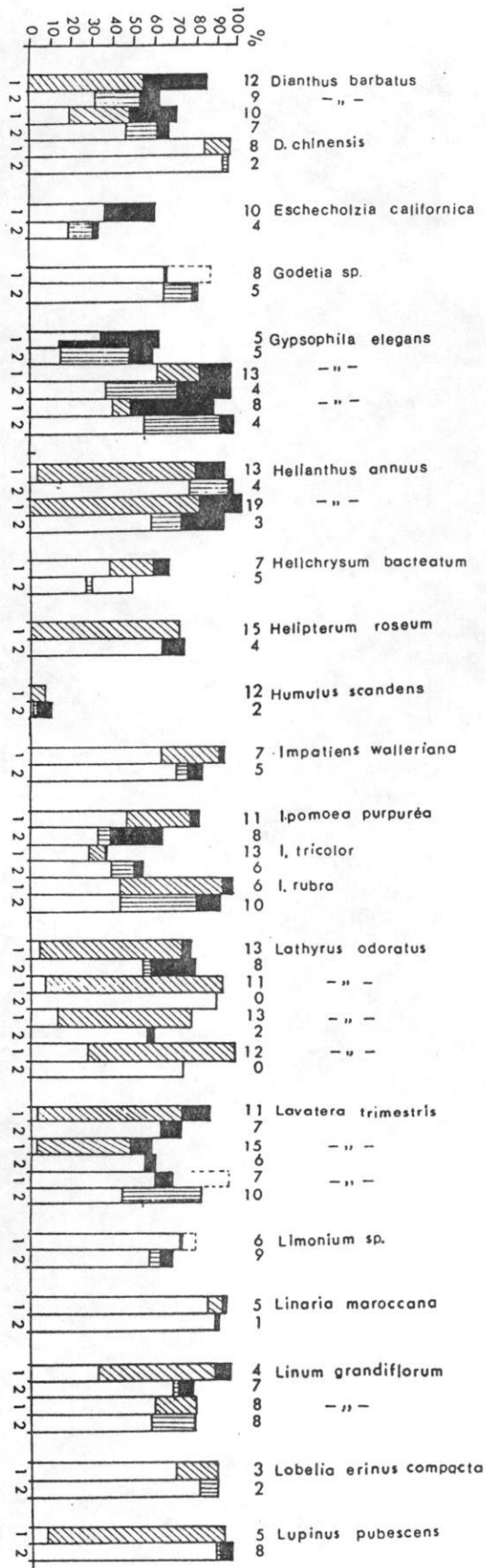
Hyphomycetes

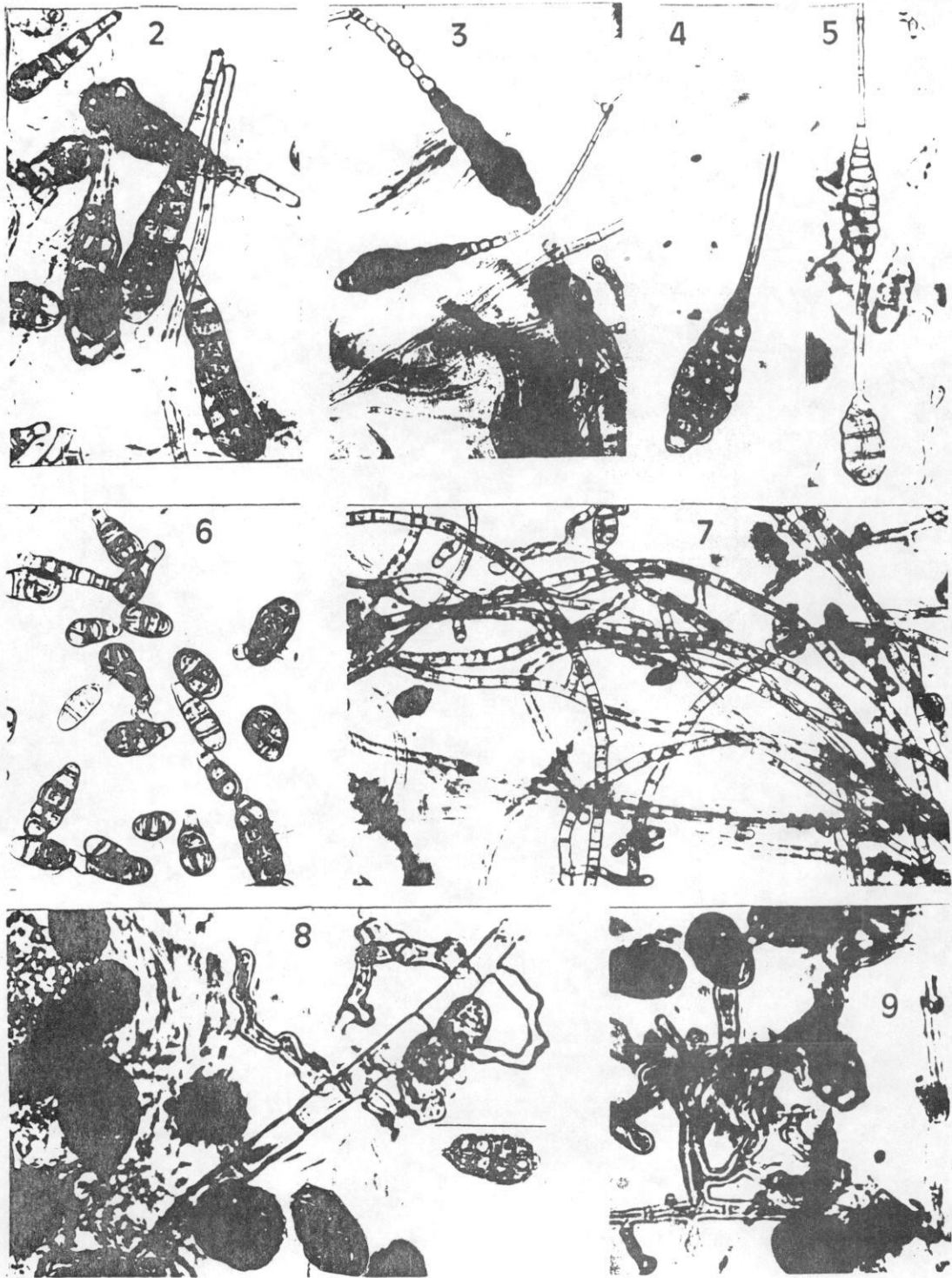
<i>Acremoniella atra</i> (Corda) Sacc.	0.6	11	2
<i>Acremonium strictum</i> W. Gams	0.5	19	15
<i>Acrospeira levis</i> Wiltshire	+		1
<i>Alternaria tenuis</i> Nees	23.6	83	57
<i>Alternaria</i> spp.	0.9	36	25
<i>A. dianthi</i> Stevens & Hall			
<i>A. gypsophilae</i> Neergaard			
<i>A. linikola</i> Groves & Skolko			
<i>A. resedae</i> Neergaard			
<i>A. zinniae</i> M. B. Ellis			
<i>Arthrinium phaeospermum</i> (Corda) M. B. Ellis	0.1	5	
<i>Arthrotrichum</i> sp.	+	1	
<i>Aspergillus</i> spp.	2.2	46	2
<i>A. candidus</i> Link & Link			
<i>A. flavus</i> Link & Gray			
<i>A. fumigatus</i> Fres.			
<i>A. glaucus</i> Link & Gray			
<i>A. niger</i> Van Tiegh.			
<i>Aureobasidium pullulans</i> (De Bary) Arnaud	0.1	7	
<i>Bipolaris sorokiniana</i> (Sacc. in Sorok.) Shoem.	0.1	8	
<i>Botryotrichum piluliferum</i> Sacc. et March.	+	2	
<i>Botrytis cinerea</i> Pers. ex Fr.	1.8	25	10
<i>Chrysosporium pannorum</i> (Link) Hughes	+	1	
<i>Cladosporium</i> spp.	10.6	76	51
<i>Curvularia</i> spp.	0.2	3	
<i>C. eragostidis</i> (P. Henn.) J. A. Mayer			
<i>C. inaequalis</i> (Shear) Boedign			
<i>C. lunata</i> (Wakker) Boedign			
<i>Cylindrosporium</i> sp.	+	3	
<i>Dendrodochium gracile</i> Daszewska	+	1	
<i>Doratomyces</i> sp.	+	1	
<i>Drechslera</i> spp.	0.1	7	
<i>D. rostrata</i> (Drechsler) Richardson & Fraser	+	2	
<i>Dendryphon penicillatum</i> (Corda) Fr.	1.2	5	2
<i>Epicoccum purpurascens</i> Ehrenb.	1.8	41	9
<i>Fusariella intermedia</i> Mouchacca & Nicot	+	1	
<i>Fusarium</i> spp.	2.3	69	25
<i>F. arthrosporioides</i> Sherb.			
<i>F. avenaceum</i> (Fr.) Sacc.			
<i>F. culmorum</i> (W. G. Sm.) Sacc.			
<i>F. equiseti</i> (Corda) Sacc.			
<i>F. graminearum</i> Schwabe			
<i>F. oxysporum</i> Schlecht.			
<i>F. poae</i> (Pk.) Wollenw.			
<i>F. semitectum</i> Berk. & Rov.			
<i>F. tricinctum</i> (Corda) Sacc.			

<i>Fusidium</i> sp.	+	1	
<i>Gliocladium roseum</i> (Link.) Bain	+	2	1
<i>Gonatobotrys</i> sp.	1.6	13	5
<i>Humicola fuscoatra</i> Traaen	+	1	
<i>Monocillium</i> sp.	0.1	4	
<i>Myrothecium roridum</i> Tode ex Fr.	+	1	2
<i>Oedocephalum</i> sp.	+	1	
<i>Oidiodendron</i> sp.	+		1
<i>Ostracoderma</i> state of <i>Peziza ostracoderma</i> Korf	0.2	2	11
<i>Paecilomyces</i> sp.	+	1	1
<i>Papulaspora rubida</i> Hotson	+	2	1
<i>Penicillium</i> spp.	12.7	88	41
<i>Periconia</i> spp.	+	4	
<i>P. byssoides</i> Pers. & Merot			
<i>P. cambrensis</i> Mason & M. B. Ellis			
<i>P. digitata</i> (Cooke) Sacc.			
<i>Rhinocladiella</i> sp.	+	1	
<i>Scopulariopsis</i> sp.	0.1	4	
<i>Stachybotrys atra</i> Corda	0.2	10	
<i>Stemphylium botryosum</i> Wallr.	0.7	34	12
<i>Tricocladium asperum</i> Harz	+	1	
<i>Trichoderma viride</i> Pers. ex Fr.	+	2	1
<i>Trichothecium roseum</i> Link. ex Fr.	0.9	14	1
<i>Ulocladium consortiale</i> (Thümen) Simmons	2.8	50	14
<i>U. oudemansii</i> Simmons	+	1	
<i>Verticillium</i> spp.	0.4	7	6
<i>V. lecanii</i> (Zimm.) Viégas			
<i>Volutella</i> sp.	0.1	3	
Coelomycetes, kuromapatjaiset			
Melanconiales			
<i>Colletotrichum</i> spp.	0.1	5	
<i>C. dematium</i> (Pers. ex Fr.) Grove			
<i>C. gloeosporioides</i> (Penz.) Sacc.			
Spaeropsidales, kuromapulloiset			
<i>Camarosporium</i> sp.	+	1	
<i>Phoma</i> spp.	1.3	30	18
<i>Pyrenochaeta</i> sp.	+	1	
<i>Tunnistamattomia</i>	0.6	22	6
<i>Vaaleita rihmastoja</i>	2.1	37	18
<i>Tummia rihmastoja</i>	+	5	5
BACTERIA, BAKTEERIT			
<i>Streptomyces</i> spp.	3.3	33	8

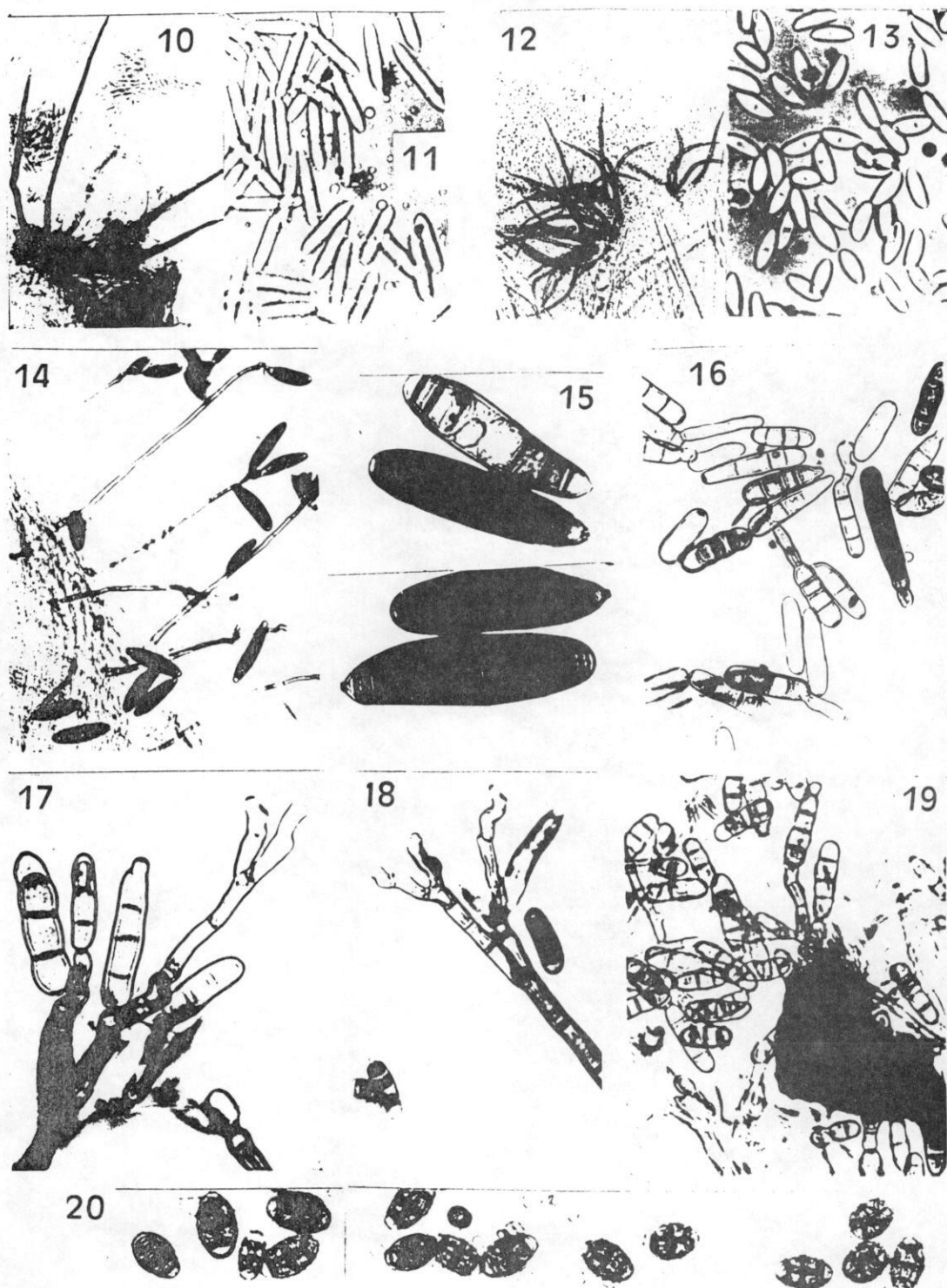


Kuva 1. Tutkittujen siemenerien itävyys (1) ja taimettuminen (2), sekä siementen ja taimien terveydentila ja sienten lukumäärä.



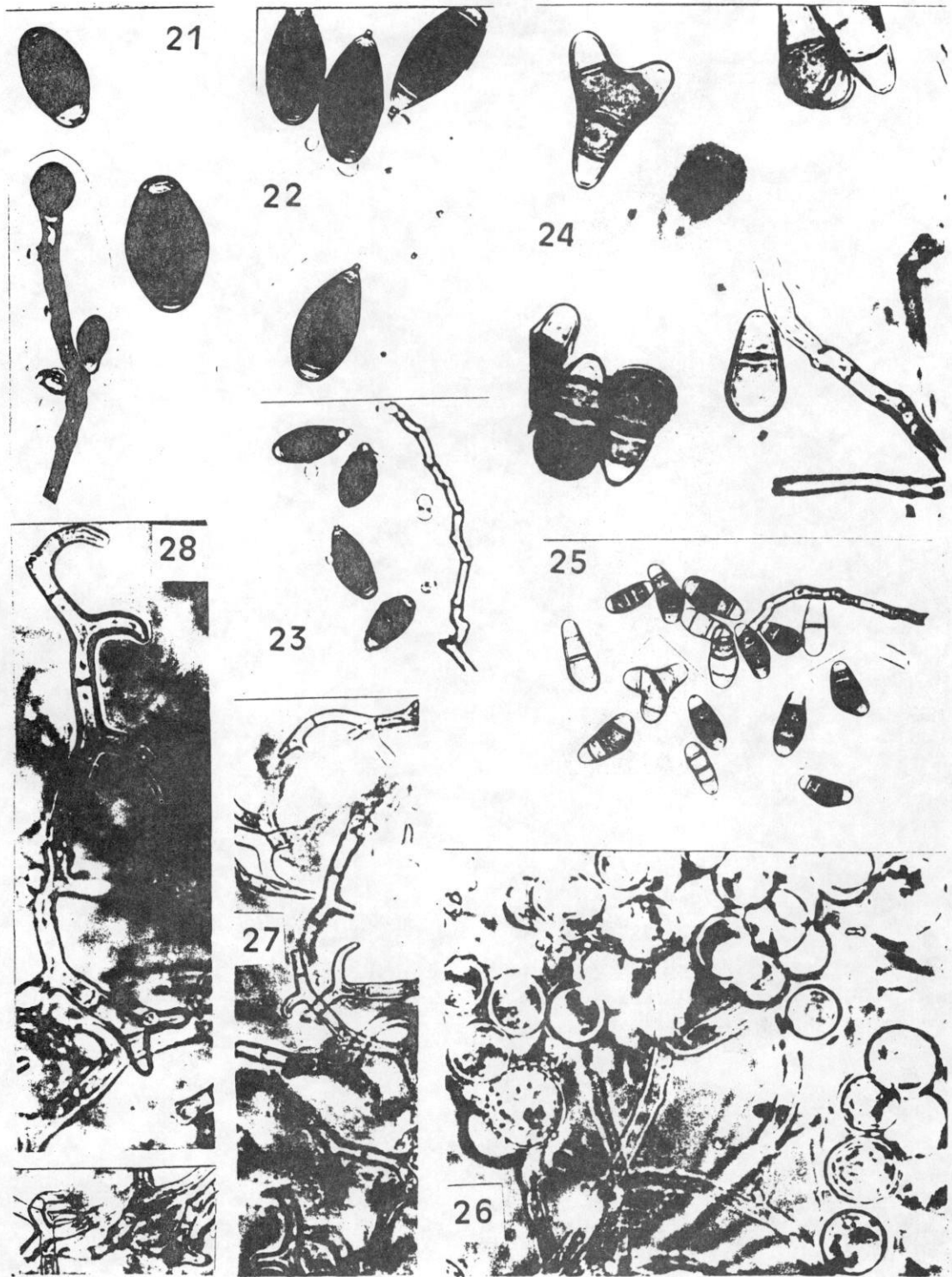


Kuvat 2-9. 2: *Alternaria dianthi* *Dianthus barbatus*en, 3: *A. linicola* *Linum grandiflorum*in, 4-5: *A. zinniae* *Zinnia elegans*in (4) ja *Chrysanthemum carinatum*in (5), 6-7: *Alternaria* sp. *Nemophila insignis*en ja 8-9: *Ulocladium atra* *Tropaeolum peregrinum*in siemenissä.
2, 6, 7: X 500, 3, 4: X 400, 5: X 200, 8: X 1000, 9: X 600.



Kuvat 10-20. 10-11: *Colletotrichum dematium* *Tropaeolum peregrinum*,
 12-13: *C. gloeosporioides* *Aster unicumin*, 14-15: *Drechslera rostrata*
*Cosmos bipinnatus*in, 16-19: *Dendryphion penicillatum* *Papaver rhoeasin*
 (16, 19), *Nigella damascenan* (17, 18) ja *Camarosporium* sp. *Centaurea*
cyanusen siemenissä.

10-12: X 200, 14: X 150, 11, 13, 15, 17, 18: X 600, 16, 19: X 400.



Kuvat 21-28. 21: *Curvularia eragostidis* *Cosmos bipinnatus*en, 22-23: *C. inaequalis* *Cosmos bipinnatus*en, 24-25: *C. lunata* *Ipomoea tricolor*in, 26: *Botryotrichum piluliferum*in ja 27-28: *Gymnoascus reessii* *Tropaeolum peregrinum*in siemenissä.

21-22: X 700, 23, 25, 27,: X 400, 24, 26, 28: X 1000.

MAATALOUDEN TUTKIMUSKESKUKSEN TIEDOTTEET

1983

1. Maatalouden tutkimuskeskuksen yksiköiden tiedotteet 1975-1982. 48 p.
2. KONTTURI, M. Mallasohra - kirjallisuuskatsaus. 42 p.
3. NORDLUND, A. & ESALA, M. Maatalouden sääpalvelut ulkomailla. Kirjallisuustutkimus. 66 p.
4. MUSTONEN, L., PULLI, S., RANTANEN, O. & MATTILA, L. Virallisten lajikekokeiden tuloksia 1975-1982. 186 p. + 4 liitettä.
5. SUONURMI-RASI, R. & HUOKUNA, E. Kaliumin lannoitustason ja -tavan vaikutus tuorerehunurmien satoihin ja maiden K-pitoisuuksiin. 13 p. + 8 liitettä.
6. KEMPPAINEN, E. & HEIMO, M. Förbättring av stallgödselns utnyttjande. Litteraturöversikt. 81 p.
7. MULTAMÄKI, K. & KASEVA, A. Kotimaiset lajikkeet. 10 p.
8. LÖFSTRÖM, I. Kasvien sisältämät aineet tuholaistorjunnassa. 26 p.
9. HEIKINHEIMO, O. Kirvojen preparointi ja määrittäminen. 67 p. + 12 liitettä.
10. SAARELA, I. Soklin fosforimalmi fosforilannoitteena. p. 1-13. Humuspitoiset lannoitteet. p. 14-20.
11. YLÄRANTA, T. Jordanalysetmetoder i de nordiska länderna. 13 p.
12. LUOMA, S. & HAKKOLA, H. Avomaan vihanneskasvien lajikekokeiden tuloksia vuosilta 1979-1982. 21 p.
13. KIVISAARI, S. & LARPES, G. Kylvöajankohdan vaikutus kevätvehnän, ohran ja kauran satoon 10-vuotiskautena 1970-1979 Tikkurilassa. 54 p.
14. ERVIÖ, R. Maaperäkarttaselitys. ESPOO - INKOO. 26 p.
15. BREMER, K. Ydinkasvien tuottaminen kasvisolukkoviljelyn avulla. 63 p.

1984

1. Tiivistelmät eräistä MTTK:n julkaisuista 1983. 74 p.

2. ESALA, M. & LARPES, G. Kevätviljojen sijoituslannoitus savi-
mailla. 35 p.
3. ETTALA, E. Ayrshire-, friisiläis- ja suomenkarjalehmien ver-
tailu kotoisilla rehuilla. 7 p. + 18 liitettä.
4. LUOMA, S. & HAKKOLA, H. Keräkaalin lajikekokeiden tuloksia
vuosilta 1975-1983. 22 p.
5. KURKI, L. Tomaattilajikkeet ja hiilidioksidin lisäys. Kasvi-
huonetomaatin viljelylämpötiloista. Kasvihuonekurkun tuen-
tamenetelmien vertailua. Sijoituslannoitus ja kasvualustan
ilmastus kasvihuonekurkulla ja tomaatilla. 21 p.
6. VUORINEN, M. Italianraiheinä ja viljat tuorerehuna. 17 p.
7. ANISZEWSKI, T. Lupiini viherlannoituskasvina. Arviointeja
esikokeiden ja kirjallisuuden pohjalta. 11 p.
8. HUOKUNA, E. & HAKKOLA, H. Koiranheinän ja timotein kasvu ja
rehuarvon muutokset säilörehuasteella. 54 p.
9. VALMARI, A. Roudan kehittymisen tilastollinen malli. 33 p.
10. HAKKOLA, H. Kuonakalkituskokeiden tuloksia 1978-1983. 42 p.
11. SIPPOLA, J. & SAARELA, I. Eräät maa-analyysimenetelmät fosfo-
rilannoitustarpeen ilmaisijoina. 20 p.
12. RAVANTTI, S. Terhi-punanata. 37 p.
13. URVAS, L. & HYVÄRINEN, S. Kolme ravinnesuhdetta Suomen maala-
jeissa. 10 p.
14. ANSALEHTO, A., ELOMAA, E., ESALA, M., KERSALO, J. & NORDLUND, A.
Maatalouden sääpalvelukokeilu kesällä 1983. 101 p.
15. MUSTONEN, L., PULLI, S., RANTANEN, O. & MATTILA, L. Virallisten
lajikekokeiden tuloksia 1976-1983. 202 p. + 4 liitettä.
16. JUNNILA, S. Ympäristötekijöiden vaikutus herbisidien käyttäy-
tymiseen maassa. Kirjallisuustutkimus. 15 p. + 4 liitettä.
17. PESSALA, R., HAKKOLA, H. & VALMARI, A. Kylvöajan merkitys
porkkanan viljelyssä. 22 p.
18. NISULA, H. Uusimpia tuloksia Ruukin lihanautakokeista. 39 p.
19. SAARELA, I. Kevätöljykasvien boorilannoitus. 122 p. + 2 lii-
tettä.
20. URVAS, L. Maaperäkarttaselitys. PORI - HARJAVALTA. 28 p. + 14
liitettä.
21. LEHTINEN, S. Avomaavihannesten lannoitus- ja kastelukokeet
1978-1983. 62 p. + 17 liitettä.

22. ANISZEWSKI, T. & SIMOJOKI, P. Rikkakasvien siementen määrä ja elinvoima eräillä MTTK:n kiertokoealueilla. Kirjallisuustutkimus ja MTTK:n kolmen tutkimusaseman näytteiden analyysi. p. 1-38.
- PALDANIUS, E. & SIMOJOKI, P. Rikkakasvien siementen määrä ja elinvoima Satakunnan ja Etelä-Pohjanmaan tutkimusasemien maanäytteissä. p. 39-56.
23. RINNE, S-L. & SIPPOLA, J. Maatalouden jätteiden kompostointi. I Typpi- ja fosforilisä oljen kompostoinnissa. II Maatalouden jätteet kompostin raaka-aineina. III Kompostin arvo lannoitteena. 52 p.

1985

1. Tiivistelmiä MTTK:n tutkimuksista ja julkaisuista 1984. 67 p.
2. ANSALEHTO, A., ELOMAA, E., ESALA, M., NORDLUND, A. & PILLI-SIHVOLLA, Y. Maatalouden sääpalvelukokeilu kesällä 1984. 127 p.
3. ETTALA, E. Säilörehu Maatalouden tutkimuskeskuksen lypsykarjakoikeissa 1970-luvulla. 270 p.
4. ETTALA, E. Laidun lypsykarjaruokinnassa. 220 p.
5. TUORI, M. & NISULA, H. Ruokintarutiinien merkitys naudoilla. Kirjallisuustutkimus. 38 p.
6. TURTOLA, E. & JAAKKOLA, A. Viljelykasvin ja lannoitustason vaikutus typen ja fosforin huuhtoutumiseen savimaasta. 43 p.
7. AURA, E. Avomaan vihannesten veden ja typen tarve. Nitrogen and water requirements for carrot, beetroot, onion and cabbage. 61 p.
8. Puutarhaosaston tutkimustuloksia. Taimitarha ja dendrologia. 94 p.
9. KEMPPAINEN, E. Kuivikkeen vaikutus lannan arvoon. Kuivikkeiden ammoniakkin sitomiskyky. 25 p.
10. JAAKKOLA, A., HAKKOLA, H., HIIVOLA, S-L., JÄRVI, A., KÖYLIJÄRVI, J. & VUORINEN, M. Terästeollisuuden kuonat kalkitusaineina. 44 p.
11. JAAKKOLA, A., ETTALA, E., HAKKOLA, H., HEIKKILÄ, R. & VUORINEN, M. Siilinjärven kalkki kalkitusaineena. 53 p.
12. TAKALA, M. Asumajätevesien imeyttäminen maahan ja energiapajun viljely imeytyskentällä. 36 p.
13. JOKINEN, R. & HYVÄRINEN, S. Eri maalajien magnesiumpitoisuus ja sen vaikutus ravinnesuhteisiin Ca/Mg ja Mg/K. 15 p.
14. JUNNILA, S. Rikkakasvien siementen itämislepo. Kirjallisuuskatsaus. 29 p.

15. MÄKELÄ, K. Talven aikana kuolleiden ryhmäruusujen versoissa esiintyvä sienilajisto vuosina 1976-1982. 13 p. + 8 liitettä.
16. MUSTONEN, L., PULLI, S., RANTANEN, O. & MATTILA, L. Virallisten lajikekokeiden tuloksia 1977-1984. 168 p. + 4 liitettä.
17. SÄKÖ, J. Maatalouden tutkimuskeskuksen puutarhaosastolla Piikkiössä kokeillut ja kokeiltavana olevat omenalajikkeet. Perusrungon merkitys omenapuiden talvehtimisessä 1983-1984.
SÄKÖ, J. & LAURINEN, E. Omenapuiden harjuistutus.
HIIRSALMI, H. & SÄKÖ, J. Mansikan jalostus johtanut tulokseen.
18. ETTALA, E., SUVITIE, M., VIRTANEN, E., PITKÄNEN, T., ZITTING, M., NÄSI, M., TUOMIKOSKI, T. & NISKANEN, M. Metsä- ja maatalouden sivutuotteet lihamullien rehuna. 51 p.
19. MANNER, R. & AALTONEN, T. Pitko-syysvehnä. 6 p. + 27 liitettä.
20. MANNER, R. & AALTONEN, T. Kartano-syysruis. 5 p. + 13 liitettä.
21. ANISZEWSKI, T. Lupiini viljelykasvina. 134 p.
22. HUOKUNA, E., JÄRVI, A., RINNE, K. & TALVITIE, H. Nurmipalkokasvit puhtaana kasvustona ja heinäseoksena. p. 1-12.
HUOKUNA, E. Apilan pahkahomeen esiintymisestä. p. 13-20.
HUOKUNA, E. & HÄKKINEN, S. Englanninraiheinä säilörehunurmessa. p. 21-26.
23. VIRKKUNEN, H., KOMMERI, M., LARPES, E., MICORDIA, A. & LAMPILA, M. Eri säilöntäaineet esikuivatun ja tuoreen säilörehun valmistuksessa sekä kiinteä ja nouseva väkirehun annostus mullien kasvatuksessa. p. 1-32.
VIRKKUNEN, H., KOMMERI, M., SORMUNEN-CRISTIAN, R. & LAMPILA, M. Eri säilöntäaineet nurmirehun säilönnässä. p. 33-45.
24. RISSANEN, H., ETTALA, E., MELA, T. & MUSTONEN, L. Laitumen sadetuksen ja väkirehujen käytön vaikutus lehmien tuotoksiin. p. 1-21.
RISSANEN, H., KOSSILA, V. & VASARA, A. Urean, urea-fosforihappo-viherjauhoyhdisteen (UPV) ja soiijan vertailu raakavalkuaislähteinä maidontuotantokokeissa lehmillä. p. 22-30.
KOSSILA, V., KOMMERI, M. & RISSANEN, H. Monokalsiumfosfaatti ja ureafosfaatti sekä käsittelemätön olki ja ammoniakilla käsitelty olki mullien ruokinnassa. p. 31-40.
25. KORTET, S. Puna-apilan paikalliskantojen ekologia. 66 p.
26. MEHTO, U. Viljojen rikkakasvien torjunta ilman herbisidejä. Kirjallisuustutkimus. 77 p.
27. HUHTA, H. & HEIKKILÄ, R. Rehuviljan viljely Pohjois-Karjalassa. 24 p. + 2 liitettä.

1986

1. Tiivistelmiä MTTK:n tutkimuksista ja julkaisuista 1985. 69 p.
2. KEMPPAINEN, E. Karjanlannan hoito ja käyttö Suomessa. 102 p. + 6 liitettä.
3. KEMPPAINEN, E. & HAKKOLA, H. Lietelanta nurmen peruslannoitteenä. 25 p.
4. NIEMELÄINEN, O. Nurmikkoheinien ominaisuudet. Kirjallisuustutkimus. Tuloksia punanatojen ja niittynurmikan virallisista nurmikon lajikekokeista vuosilta 1977-1984. 48 p.
5. MUSTONEN, L., PULLI, S., RANTANEN, O. & MATTILA, L. Virallisten lajikekokeiden tuloksia 1978-1985. 128 p. + 4 liitettä.
6. NIEMELÄINEN, O. & PULLI, S. Puna-apilalajikkeiden siemenmuodostus. Tuloksia apilan virallisista siemenviljelyn lajikekokeista vuosilta 1978-1984. 42 p.
7. NIEMELÄINEN, O. Syksyn, talven ja kevään lämpö- ja valo-olojen vaikutus koiranheinän, niittynurmikan ja punanadan röyhymuodostukseen. Kirjallisuustutkimus. 51 p.
8. ERVIÖ, L-R. & ERKAMO, M. Pakettipellon viljelyn uudelleen aloittaminen herbisidien avulla. p. 1-15.
ERVIÖ, L-R. Korren vahvistaminen timotein siemenviljelyksillä. p. 16-21.
HIIVOLA, S-L. Klormekvatin käyttö timotein siemennurmilla. p. 22-27.
ERVIÖ, L-R. & HIIVOLA, S-L. Herbisidien käytön vähentäminen viljakasvustossa. p. 28-42.
9. KEMPPAINEN, E. & HAKKOLA, H. Säilörehun puristeneste ja virtsa lannoitteina. 43 p.
10. MATIKAINEN, A. & HUHTA, H. Nurmikasvilajikkeet Karjalan tutkimusasemalla. 24 p.
11. SOVERO, M. Nopsa-kevättrypsi. 15 p. + 2 liitettä.
12. NIEMELÄ, P. Kuiviketurpeen soveltuvuus turkistarhoilla kertyvän sonnan ja virtsan käsittelyyn. 15 p. + 4 liitettä.
13. PULLI, S., VESTMAN, E., TOIVONEN, V. & AALTONEN, M. Yksivuotisten tuorerehukasvien sopeutuminen Suomen kasvuoloihin. 51 p.
14. SIMOJOKI, P., RINNE, S-L., SIPPOLA, J., RINNE, K., HIIVOLA, S-L. & TALVITIE, H. Hernekaurasta saatava typpilannoitushyöty. 27 p. + 22 liitettä.
15. SÄKÖ, J. & YLI-PIETILÄ, M. Hedelmäpuiden ja marjakasvien talvehtiminen talvella 1984-1985. 28 p.
16. MANNER, R. & KORTET, S. Niina-ohra. 31 p. + liite.

17. TURTOLA, E. & JAAKKOLA, A. Viljelykasvien, lannoituksen ja sadetuksen vaikutus kaliumin, kalsiumin, magnesiumin, natriumin, sulfaattirikin sekä kloridin huuhtoutumiseen savimaasta. 43 p.
18. TOIVONEN, V. & LAMPILA, M. Juurikasvisäilörehujen valmistus, laatu, rehuarvo ja mahdollinen käyttö etanolin valmistuksessa. 106 p. + 23 liitettä.
19. ETTALA, E. & VIRTANEN, E. Ayrshiren, friisiläisen ja suomenkarjan monivuotinen vertailu kotovaraisella säilörehu-vilja- ja heinä-vilja-urearuokinnalla. 1. Kolmen ensimmäisen lypsykauden tuotantotulokset. 114 p. + 5 liitettä.
20. ETTALA, E. & VIRTANEN, E. Ayrshiren, friisiläisen ja suomenkarjan monivuotinen vertailu kotovaraisella säilörehu-vilja- ja heinä-vilja-urearuokinnalla. 2. Lehmien syöntikyky, ravinnonsaanti ja rehun hyväksikäyttö sekä hedelmällisyys ja kestävyys kolmen ensimmäisen tuotantovuoden aikana. 293 p. + 23 liitettä.
21. RAVANTTI, S. Iki-timotei. 33 p. + 1 liite.
22. URVAS, L. & VIRKKI, K. Maaperäkarttaselitys. Turku-Rymättylä. 34 p. + 7 liitettä.
23. VUORINEN, M. Kalkituskokeiden tuloksia saraturvemaalta 1977-1983. 22 p.

1987

1. Tiivistelmiä MTTK:n tutkimuksista ja julkaisuista 1986. 72 p.
2. PALDANIUS, E. Oljen kompostointi erilaisia seosmateriaaleja typpilähteinä käyttäen. 55 p. + 1 liite.
3. LEIVISKÄ, P. & NISSILÄ, R. Säämittauksen tuloksia Pohjois-Pohjanmaan tutkimusasemalla Ruukissa. 31 p.
4. HAKKOLA, H., HEIKKILÄ, R., RINNE, K. & VUORINEN, M. Odelman typpilannoitus, sängenkorkeus ja niittoaika. 39 p.
5. NIEMELÄ, T. & NIEMELÄINEN, O. Kasvualustan tiivistyminen ja nurmikon kuluminen nurmikon stressitekijöinä. Kirjallisuuskatsaus. p. 1-30.
NIEMELÄ, T. Siirtonurmikon kasvatus ja käyttö. Kirjallisuuskatsaus. p. 31-42.
6. LUOMA, S., RAHKO, I. & HAKKOLA, H. Kiinankaalin viljelykokeiden tuloksia 1981-1985. 25 p.
7. MUSTONEN, L., PULLI, S., RANTANEN, O. & MATTILA, L. Virallisten lajikekokeiden tuloksia 1979-1986. 165 p. + 9 liitettä.
8. SEPPÄLÄ, R. & KONTTURI, M. Mallasohran reagointi typpilannoitukseen. p. 1-66.
KUISMA, T. & KONTTURI, M. Typpilannoituksen vaikutus ohralajikkeiden mallastuvuuteen. p. 67-134.

9. YLI-PIETILÄ, M., SÄKÖ, J. & KINNANEN, H. Puuvartisten koriste-
kasvien talvehtiminen talvella 1984-1985. 38 p.
10. VUORINEN, M. & TAKALA, M. Porkkanan ja punajuurikkaan sadetus,
typpilannoitus ja kalkitus poutivalla hiekkamaalla. 30 p.
11. MULTAMÄKI, K. & KASEVA, A. Kotimaiset lajikkeet. p. 1-8.
Domestic Varieties. p. 9-17.
12. TUOVINEN, T. Omenakääriäisen ennustemenetelmä. p. 1-17. Pih-
lajanmarjakoin ennustemenetelmä. p. 18-32.
13. MÄKELÄ, K. Peittauksen vaikutus kotimaisen heinänsiemenen
itävyyteen, orastuvuuteen ja sienistöön. 15 p.
14. Osa 1. YLÄRANTA, T. Radioaktiivinen laskeuma ja säteilyval-
vonta. PAASIKALLIO, A. Radionuklidien siirtyminen viljely-
kasveihin. 62 p.
Osa 2. KOSSILA, V. Radionuklidien siirtyminen kotieläimiin ja
eläintuotteisiin sekä vaikutukset eläinten terveyteen ja
tuotantoon. 109 p.
15. RAVANTTI, S. Alma-timotei. 38 p. + 2 liitettä.
16. LEHMUSHOVI, A. Ryhmäruusujen lajikekokeet vuosina 1981-1984.
29 p.
17. JOKINEN, R. & TÄHTINEN, H. Karkeiden kivennäismaiden ja turve-
maiden kuparipitoisuus ja sen vaikutus kauran kasvuun astia-
kokeessa. p. 1-17.
Maan kuparipitoisuuden ja happamuuden vaikutus kuparilannoi-
tuksella saatuihin kauran satotuloksiin. p. 18-37.
Maan pH-luvun ja kuparilannoituksen vaikutus kauran hivenra-
vinnepitoisuuksiin. p. 38-47.
Kaura- ja ohralajikkeiden herkkyys kuparin puutteelle ja eri
kuparimäärillä saadut tulokset. p. 48-62.
Kuparilannoitelajien vertailu astiakokeessa kauralla. p.
63-68.
18. HIIRSALMI, H., JUNNILA, S. & SÄKÖ, J. Ahomansikasta suomalainen
viljelylajike. p. 1-8.
Mesimarjan jalostus johtanut tulokseen. p. 9-21.
19. TALVITIE, H., HIIVOLA, S-L. & JÄRVI, A. Satojen ja satovahin-
kojen arviointitutkimus. 87 p.
20. KEMPPAINEN, R. Puna-apilan ymppeäys Rhizobium-bakteerilla.
Inoculation of red clover by Rhizobium strain. 24 p.
21. LAMPILA, M., VÄÄTÄINEN, H. & ALASPÄÄ, M. Korsirehujen vertailu
kasvavien ayrshire-sonnien ruokinnassa. p. 1-40.
ARONEN, I., HEPOLA, H., ALASPÄÄ, M. & LAMPILA, M. Erisuuruiset
väkirehuannokset kasvavien ayrshire-sonnien olkiruokinnassa.
P. 41-66.
ARONEN, I., ALASPÄÄ, M., HEPOLA, H. & LAMPILA, M. Bentsoehappo
säilörehun valmistuksessa. p. 67-86.
22. TURTOLA, E. & JAAKKOLA, A. Viljelykasvien vaikutus ravinteiden
huuhtoutumiseen savimaasta Jokioisten huuhtoutumiskentällä
v. 1983-1986. 32 p. + 2 liitettä.

23. PIETOLA, L. & ELONEN, P. Peltokasvien sadetus normaalia kosteampina kasvukausina 1980-85. 76 p. + 1 värikuvaliite.
24. PIETOLA, L. Maan mekaaninen vastus kasvutekijänä. 94 p. + 3 liitettä.
- 1988
1. Tiivistelmiä MTTK:n tutkimuksista ja julkaisuista 1987. 83 p.
2. ANISZEWSKI, T. Puiden, pensaiden ja viljeltävän turvemaan fenologinen tutkimus. Phenological study on the trees, bushes and arable peat land. 120 p. + 5 liitettä.
3. RINNE, S-L., HIIVOLA, S-L., TALVITIE, H., SIMOJOKI, P., RINNE, K. & SIPPOLA, J. Viherkesannon vaihtoehdot rukiin viljelyssä. 53 p. sisältäen 9 liitettä.
4. JUNNILA, S. Pienannosherbisidit kevätiljoilla - Glean 20 DF, Ally 20 DF ja Logran 20 WG. p. 1-15.
Starane M kevätiljojen rikkakasvien torjunnassa. p. 16-18.
Kamilon B ja Kamilon D kevätiljojen rikkakasvien torjunnassa. p. 19-23.
Kevätviljaherbisidit Rikkahävite KH 10/77, KH 2/83 ja Ipactril. p. 24-31.
5. KIISKINEN, T. & MÄKELÄ, J. Kasvipiperäisten valkuaisrehujen sulavuus minkillä. Smältbarhet av vegetabiliska proteinfodermedel hos mink. Digestibility of protein feedstuffs derived from plants in mink. p. 1-13
KIISKINEN, T., MÄKELÄ, J. & ROUVINEN, K. Eri viljalajien sulavuus minkillä ja siniketulla. Smältbarhet av olika spannmål hos mink och blåräv. Digestibility of different grains in mink and blue fox. p. 14-23.
6. SIMOJOKI, P. Ohran boorinpuutos. 100 p. + 3 liitettä.
7. SIMOJOKI, P. Lupiinin viljelytekniikka. p. 3-22, 2 liitettä.
EKLUND, E. & SIMOJOKI, P. Yksivuotisen lupiinin nystyräbakteerien eristäminen ja valikoitujen siirroskantojen testaus kenttäolosuhteissa. p. 23-34, 1 liite.
ANISZEWSKI, T. Kylvöajan vaikutus lupiinin (*Lupinus angustifolius* L.) siemensatoon Keski- ja Pohjois-Suomessa. p. 35-54.
ANISZEWSKI, T. Lupiinin siementuotanto Keski- ja Pohjois-Suomessa. p. 55-90.
8. HÄMÄLÄINEN, I. & ERVIÖ, R. Maaperäkarttaselitys, Jyväskylä. 39 p. + 14 liitettä.
9. ERVIÖ, R. & HÄMÄLÄINEN, I. Maaperäkarttaselitys, Lahti. 41 p. + 2 liitettä.
10. TAKALA, M. Palkokasvien biologiasta. 18 p. + 26 taulukkoa.
11. TAKALA, M., TAHVONEN, R. & VUORINEN, M. Väkilannoitus ja "biologiset" viljelymenetelmät perunan, porkkanan ja punajuurikkaan viljelyssä. 36 p.

12. MUSTONEN, L., RANTANEN, O., NIEMELÄINEN, O., PAHKALA, K., KONTTURI, M. & MATTILA, L. Virallisten lajikekokeiden tuloksia 1980-1987. 138 p. + 1 liite.
13. LUNDEN, K. & SÄKÖ, J. Koristepuiden ja -pensaiden talvehtiminen. Talvi 1986/87. 86 p. + 4 liitettä.
14. SÄKÖ, J. & LUNDEN, K. Talven 1986-87 tuhot hedelmä- ja marjatarhoissa. 34 p.
15. RINNE, K. & MÄKELÄ, J. Karitsoiden kasvu laitumella. 18 p.
16. ILOLA, A. Katovuoden 1987 kevätiljosten siemenen orastumisko-
keet. p. 1-17.
RANTANEN, O. & SOLANTIE, R. Uusi peltoviljelyn alue- ja vyöhy-
kejakoehdotus. p. 18-31.
17. RAHKONEN, A. & ESALA, M. Kevätviljojen ja -öljykasvien kylvö-
aika. 72 p.
18. JUNNILA, S. Perunaherbisidejä tehokkuustarkastuksessa. p. 1-15.
Lehvästön hävitys herneellä ja öljykasveilla. p. 16-24.
19. KEMPPAINEN, E. Didinin (disyandiamidi) vaikutus naudan liete-
lannan tehoon ohran lannoitteena. 35 p.
20. ETTALA, E. & VIRTANEN, E. Ayrshiren, friisiläisen ja suomenkar-
jan vertailu vasikka- ja hiehkokaudella säilörehu-vilja- ja
heinä-vilja-urea-ruokinnalla. 92 p.
21. PITKÄNEN, J., ELONEN, P., KANGASMÄKI, T., KÖYLIJÄRVI, J., TAL-
VITIE, H., VIRRI, K. & VUORINEN, M. Aurattoman viljelyn vai-
kutukset kevätiljosten satoon ja laatuun: kuuden koevuoden
tulokset. p. 1-61 sisältäen 3 liitettä.
Summary: Effects of ploughless tillage on yield and quality
of cereals: results after six years.
- PITKÄNEN, J. Aurattoman viljelyn vaikutukset maan fysikaalisiin
ominaisuuksiin ja maan viljavuuteen. p. 62-167 sisältäen 3
liitettä.
Summary: Effects of ploughless tillage on physical and chemi-
cal properties of soil.
22. KÄNKÄNEN, H. & KONTTURI, M. Kylvötiheyden vaikutus lehtityy-
piltään erilaisten herneiden sadon muodostumiseen. 69 p.

1989

2. MUSTONEN, L., RANTANEN, O., NIEMELÄINEN, O., PAHKALA, K. & KONT-
TURI, M. Virallisten lajikekokeiden tuloksia 1981-1988.
147 p. + 8 liitettä.
3. VUORINEN, M. Turvemaan kaliumlannoitus. 17 p.
4. TAKALA, M. Saderiskien ja korjuutappioiden vähentämismahdolli-
suuksista heinäkorjuussa. 21 p. + 12 liitettä.

5. HAKKOLA, H., PULLI, S. & HEIKKILÄ, R. Nurmikasvien siemenseoskokeiden tuloksia. 57 p.
6. HAKKOLA, H. & LUOMA, S. Perunan viljelykokeiden tuloksia 1981-88. 25 p.
7. AFLATUNI, A. & LUOMA, S. Avomaan vihannesten lajikekokeiden tuloksia 1986-88. 36 p.
8. HÄRKÖNEN, M. & MUSTALAHTI, A. Perennojen menestyminen ja kukinta-ajat Pohjois-Suomessa 1979-85. 20 p. + 2 liitettä.
12. JUHANOJA, S. Juurrutushormonien käyttö vesiviikunan Ficus pumila L. pistokkaiden juurrutuksessa. p. 2-6.
JUHANOJA, S. & PESSALA, T. Vuodenajan vaikutus viherkasvien pistokkaiden juurtumiseen ja taimien jatkokasvatusaikaan. p. 7-22.
JUHANOJA, S. Ampelikasvien viljelyaikatauluja. p. 23-34.
PESSALA, T. Sulkasaniaisen lisäys. p.35-38.
14. JOKI-TOKOLA, E. Väkiheinä ja säilörehut lihanautojen ruokintakoikeissa. 46 p.
15. MÄKELÄ, K. Kesäkukkien kauppasiemenen laatu. 15 p. + 10 liitettä.

