

MAATALOUDEN TUTKIMUSKESKUS  
**KASVITAUTIEN TUTKIMUSLAITOS**

Tiedote No 36

1981

SEITSEMÄN VUOSIKYMMENTÄ KASVITAUTI-  
JA KASVINSUOJELUTUTKIMUSTA

Kasvitautilien tutkimuslaitos 1911-1981

Aarre Ylimäki

Tiedote No 36 1981

SEITSEMÄN VUOSIKYMMENTÄ KASVITAUTI-  
JA KASVINSUOJELUTUTKIMUSTA  
Kasvitautilien tutkimuslaitos 1911-1981

Aarre Ylimäki

TIIVISTELMÄ

Sotavuosien jälkeen 1940- ja 1950-luvuilla selvitettiin Kasvitautilien tutkimuslaitoksen toimesta peltokasvien talvehtimiseen vaikuttavia tekijöitä, viljojen tyvitauteja, viljojen ja nurmiheinien virustauteja, sekä perunan, porkkanan ja sipulin varastotauteja. Lasinalaisviljelyksillä tutkittiin perusteellisesti taimipoltetta sekä kasvualustan desifiointia. Viimeisten kahden vuosikymmenen aikana on selvitetty erityisesti virustauteja ja niiden merkitystä vihanneskasveissa, perunassa, palkokasveissa ja marjakasveissa, sekä sienitautilien merkitystä ja torjuntamahdollisuuksia viljoissa, perunassa, apilassa, vihannes-, marja- ja koristekasveissa. Yhä enenevässä määrin on huomiota kiinnitetty satojen laadun tutkimiseen, ottaen siinä huomioon myös torjunta-aineiden jäämäongelmat, sekä niiden muut haittavaikutukset. Kasvien taudinkestävyyden hyväksikäytön mahdollisuuksien, sekä viruksettoman ja muutoinkin terveen lisäysaineiston tuottaminen perunasta ja marjakasveista ovat olleet viime vuosina keskeisellä sijalla laitoksen työohjelmassa.

Tutkimustyön lisäksi on huolehdittu kasvinsuojelulain ja vuodesta 1961 lähtien myös kansainvälisen kasvinsuojeluyhteisön edellyttämästä kasvinsuojelullisen tarkastus- ja valvontatoiminnan hoitamisesta sekä niinkään lakisäätöisestä kasvitautilien torjunta-aineiden biologisen tehokkuuden tarkastamisesta ja niiden rekisteröimisestä.

## Laitoksen perustaminen

Vaikka tietoja kasvitautien esiintymisestä kasveissa on säilynyt vuosituhansien takaa, on kasvitautitutkimus eli kasvipatologia biologisista tieteenaloista nuorimpia. Viime vuosisadan jälkipuoliskolla alettiin monien Euroopan maiden yliopistojen kasvitieteellisissä laitoksissa kiinnittää huomiota kasveissa loisi- viin sieniin, ja ennenpitkää kyettiin osoittamaan eräät niistä tiettyjen kasvi- sairauksien aiheuttajiksi. Piensieniä määritettiin tuhansittain ja niistä jul- kaistiin laajoja systemaattisia teoksia.

Meillä Suomessakin ovat tätä sienitieteellistä perustutkimusta tehneet kaksi sittemmin laajaa kansainvälistä mainetta saavuttanutta sienitutkijaa P.A.Karsten (1834-1917) ja J.I.Liro (1872-1943):

Jo viime vuosisadan lopulla, mutta varsinkin tämän vuosisadan alusta lähtien on moniin maihin perustettu kasvitautien tutkimuslaitoksia joko täysin erillisinä yksikköinä tai yliopistojen yhteyteen.

Suomeen tuli kasvitautialan tutkimuslaitos perustetuksi, kun Keisarillisen Majes- teetin Armollisella Julistuksella elokuun 11. päivänä 1898 perustetussa maanvil- jelystaloudellisessa koelaitoksessa säädettiin olevaksi osasto bakteriologiaa, kasvifysiologiaa ja kasvitauteja varten.

Osasto pääsi kuitenkin aloittamaan toimintansa vasta kesäkuun 1. päivänä 1911, ja sen sijaintipaikaksi tuli Tikkurila, jossa jo aikaisemmin toimintansa aloitta- neet koelaitoksen muut osastot olivat.

## Toiminnan alkuvaiheet ja puitteet

Kun systemaattiset ja biologiset sienitutkimukset muodostavat perustan viljelykasvien sienitauteja ja niiden torjuntaa koskeville tutkimuksille, oli onneksi, että osaston johtajaksi tuli sen aloittaessa toimintansa Helsingin yliopiston apulainen, sittemmin vuodesta 1921 lähtien ylimääräinen kasvibiologian ja kasvipatologian professori J.I. Liro, joka jo siihen mennessä oli suorittanut laajoja tutkimuksia tuhosisienistä. Näin osasto ja yliopiston maatalousopetus joutuivat myös läheiseen vuorovaikutukseen keskenään.

Kasvitautilosaston toiminnassa voidaan ajallisesti erottaa kolme kautta:

1. Vuosina 1911 - 1923 oli toiminta hyvin rajoitettua vähäisten määrärahojen ja siten myös pienen henkilökunnan vuoksi. Aluksi oli johtajan lisäksi vain kesäapulainen ja vasta 1915 saatiin ylimääräisen assistentin toimi ja v. 1919 toinen assistentin toimi.
2. Maatalouskoelaitoksen perustaminen v. 1924 ja kasvitautilosaston saadessa yhtenä sen 9 osastosta oman asemansa maataloustutkimuksen kentässä osaston toiminta tehostui oleellisesti. Samoihin aikoihin säädetty kasvinsuojelulaki antoi osastolle vielä lisätehtäviä. Näin sen tutkijavoimia myös lisättiin niin, että johtajan lisäksi oli vuodesta 1925 lähtien 4 assistentin tointa ja 1930-luvun alkaessa oli osaston palveluksessa 5 assistenttia. Tällaisena tilanne jatkuikin koko 30-luvun. Sotavuosina 1939 - 1944 osaston toiminta oli lähes kokonaan pysähdyksissä henkilökunnan ollessa sotatoimissa.
3. Toisen maailmansodan jälkeinen aika oli sekä peltoviljelyn että varsinkin puutarhaviljelyn alalla erittäin voimakkaan kehityksen aikaa. Kasvituotteiden määrää pyrittiin kaikin keinoin lisäämään. Kemiallisen teollisuuden kehittymisen ansiosta kasvinsuojelussakin oli saatu käyttöön uusia, tehokkaita ja helppokäyttöisiä torjuntavalmisteita.

Tutkimustyön lisäksi tuli osastolle myös muita tehtäviä hoidettavaksi. Kasvinsuojelulain nojalla annettujen määräyksin ryhdyttiin tehostamaan elävien kasvien ja kasvinosien maahantuonnin valvontaa (karanteenitarkastus). Sitä hoitamaan oli

osastolle perustettu kasvinsuojelutarkastajan ylimääräinen toimi v. 1943. - Kasvinsuojeluaineiden tehokkuutta ryhdyttiin tarkastamaan ja niiden käyttöä ja kauppaa valvomaan v. 1951 säädetyin lain määräämänä yhdessä tuhoeläinosaston kanssa.

Vuoden 1957 alusta Maatalouskoelaitos muutettiin Maatalouden tutkimuskeskukseksi, johon kuuluu 9 tutkimuslaitosta, yhtenä niistä kasvitautien tutkimuslaitos. Laitoksen toimintaedellytykset paranivat ratkaisevasti, kun vuonna 1964 valmistui uusi ajanmukainen laboratoriorakennus siihen liittyvine kasvihuoneineen.

Kasvitautien tutkimuslaitoksen kehitystä ja sen toimintaa aikana 1911-1960 on yksityiskohtaisesti selostettu laitoksen toimittua 50 vuotta (Jamalainen 1961 a).

#### Tehtävät

Kasvitautien tutkimuslaitoksen tehtävänä on harjoittaa maatalouden edistämiseksi ja kehittämiseksi tutkimus- ja koetoimintaa, jonka tavoitteena on viljelykasvien tautien aiheuttamien vahinkojen ehkäiseminen. Siihen pyrkien laitoksessa

- tutkitaan kasvitautien aiheuttajien (bakteerien, sienien ja virusten) levinneisyyttä, vahingollisuutta sekä torjunnan mahdollisuuksia ja selvitetään myös epäsuotuisten kasvuolosuhteiden aiheuttamia fysiogeenisiä kasvitauteja ja niiden ehkäisemiskeinoja,
- harjoitetaan tieteellistä ja neuvonnallista julkaisutoimintaa,
- on pyritty estämään vaarallisten kasvintuhoojien kulkeutuminen maahamme ja maastamme ulkomaille valvomalla maahan tuotavien ja maasta vietävien kasvien ja kasvit tuotteiden terveydentilaa annettujen säännösten mukaan,
- vastataan kasvitauteja koskeviin tiedusteluihin ja annetaan torjuntaohjeita,
- selvitetään kasvitautien torjunta-aineiden biologinen tehokkuus ja käyttökelpoisuus ennen niiden kauppaan laskemista ja osallistutaan torjunta-aineiden rekisteröintiin, maahantuonnin, valmistuksen, kaupan ja käytön valvontaan.

## Henkilökunta

Kasvitautilien tutkimuslaitoksen johtajina ovat toimineet: J.I. Liro 1911-1937, A.J. Rainio 1937-1943, E.A. Jamalainen 1944-1969 ja Aarre Ylimäki 1970- .

Nykyisin laitoksen tutkijakunnan muodostavat:

|                       |                 |
|-----------------------|-----------------|
| päällikkö, professori | Ylimäki, Aarre  |
| erikoistutkija        | Mäkelä, Kaiho   |
| vanhempi tutkija      | Bremer, Katri   |
| vanhempi tutkija      | Seppänen, Esko  |
| tutkija               | Kurtto, Jorma   |
| tutkija               | Osara, Kirsti   |
| tutkija               | Vanhanen, Reijo |

Tekniseen henkilökuntaan kuuluu 14 vakinaista henkilöä ja tilapäisiä tutkimus-apulaisia sekä harjoittelijoita käytettävissä olevista määrärahoista riippuen 1-4. Lisäksi laitoksella on lähes jatkuvasti ollut stipendi- tai lahjoitusvaroin palkattuja lyhytaikaisia tutkijoita tai tutkimusapulaisia (liite).

## Eräitä laajahkoja tutkimuskohteita

Ensimmäisinä vuosikymmeninä suoritettiin laitoksessa runsaasti sienisystemaattisia tutkimuksia. Aluksi kiinnitettiin päähuomio viljalajien nokisieniin sekä perunan tauteihin, mutta myös sokerijuurikkaan sienitauteihin, sipulihomeeseen sekä amerikkalaisen karviaishärmän torjuntaan. Formaliinipesun ja kuumavesikäsitteilyn vaikutus siemenviljan nokisienien torjuntakeinona osoitettiin ja näitä menetelmiä ryhdyttiinkin jonkinverran käyttämään. Kitusen laatima tutkimus kauran nokisienistä ilmestyi väitöskirjana. Muu julkaisutoiminta tältä kaudelta käsitteli kaalirevennäistä (möhöjuuri), torajyvää, ohran viirutautia, omena- ja päärynärupea sekä luumun pussitautia. Erittäin merkittäväksi laitoksen toiminnan ja maamme kasvin-suojelun kehityksen kannalta muodostui Liron vuonna 1923 laatima selvitys kasvin-suojelulainsäädännöstä ulkomailla sekä siihen liittyvä ehdotus kasvinsuojelulain säätämiseksi maassamme.

Suomen saavutettua valtiollisen itsenäisyyden alkoi maa- ja puutarhatalous kaikinpuolin voimaaperäistyä. Sen myötä myös kasvitautilien aiheuttamat vahingot ja niiden torjunnan merkitys alettiin oivaltaa.

## Vilja- ja nurmitutkimukset

Nokitautien ja muiden siemenissä kulkeutuvien sienitautien torjumiseksi ryhdyttiin ulkomaisen esimerkin mukaan kokeilemaan siemenviljan käsittelyä elohopea-

valmisteilla ja osoittautui peittäminen, joka nimi-toimenpiteelle annettiin, erinomaiseksi keinoksi viljojen siemenlevintäisten sienitautien torjunnassa. Viime vuosina on käyttöön saatu myös elohopeattomia peittäusaineita (Vanhanen 1979 a ja b, 1980).

Kevätvehnän viljelyalan laajentuessa nopeasti 1930-luvulta lähtien varsinkin Länsi-Suomessa ja aina Keski-Pohjanmaalle asti ja kun samalla myös erikoistuttiin yksipuoliseen viljan viljelyyn karjattomilla tiloilla, alkoi nimenomaan vehnän viljelyssä ilmetä vaikeuksia tyvitautilien vuoksi. Tärkeimmät tyvitautilien aiheuttajat ovat Hårdhin (1953) mukaan tyvilaikkusieni (*Pseudocercospora herpotrichoides*) ja Ikäheimon (1959) mukaan mustatyvisieni (*Gaeumannomyces graminis*), joskin myös eräillä *Fusarium*-lajeilla saattaa olla merkittävä osuus vahinkoihin. Viime vuosina suoritettujen laajojen tutkimusten mukaan *Fusarium*-lajit sekä *Gaeumannomyces graminis* ovat yleisimmät tyvitautilien aiheuttajat kun taas tyvilai- kun merkitys on vähäisempi (Mäkelä ja Mäki 1980, Mäkelä ja Parikka 1980).

Kevätviljoista on 1950- ja 1960-luvuilla suoritetuissa tutkimuksissa määritetty viisi virustautia: viljan viirumosaiikki ja kauran tyviversoviroosi, viljan kääpiökasvuviroosi sekä juolavehnäviroosi ja Bromus-mosaiikki. Kauran tyviversoviroosi aiheutti 1950-luvulla suurta tuhoa kaurassa Pohjanlahteen rajoittuvilla alueilla. Tutkimukset osoittivat, että tauti voidaan pitää hyvin kurissa käyttämällä suojaviljana ruista, vehnää tai kaksitahoista ohraa kauran sijasta. Bremer (1974) julkaisi tutkimuksensa viljojen ja heinien virustaudeista väitöskirjana.

Kun maassamme vallitsee viljan korjuuaikana tavallisesti varsin kostea sää, on sato tavallisesti sienien saastuttama. Rainio totesi jo 1930-luvulla viljan jyvien ja erityisesti kauran jyvien olevan lähes säännöllisesti voimakkaasti *Fusarium roseum* (= *F. graminearum*) sienien saastuttamaa ja sellaisena myös myrkyllistä kotieläimille, varsinkin hevosille.

Viime vuosina on määritetty varsin laajasta puintituoreesta ja osaksi myös tuoreena säilytetystä viljasta sienistö ja todettu korjuun jälkeisestä viljan käsittelystä riippuvan ratkaisevasti, missä määrin sienet pääsevät huonontamaan viljan laatua. Ennen kaikkea on merkityksellistä se, miten nopeasti vilja saadaan kuiva-

tetuksi. Erityistä huomiota on kiinnitetty eräiden sienien kykyyn tuottaa aineenvaihduntansa tuotteena myrkyllisiä tai muutoin haitallisia aineita, mykotoksiineja. Tutkimusta on tehty yhteistyössä eläinlääkärien ja biokemistien kanssa (Korpinen ja Ylimäki 1972 a ja b; Korpinen, Kallela ja Ylimäki 1972, Westermarck-Rosendahl ja Ylimäki 1978, Ylimäki ym. 1978 ja 1979).

#### Talvehtimistutkimukset

Heti sotavuosien jälkeen 1940-luvun jälkipuoliskolla otettiin selvitettäväksi talvehtivien viljelykasvien huonon talvehtimisen syyt ja tämä työ jatkui aina 1960-luvulle saakka. Pohjois-Suomen nurmien osalta tutkimus on ollut uudelleen käynnissä viime vuosina.

Lumipeitteen merkitystä koskeneissa monivuotisissa tutkimuksissa (Ylimäki 1962) osoitettiin, että runsaan lumipeitteen alueella maan keski-, itä- ja pohjoisosissa kasvit ovat talvella hyvässä suojassa pakkasen ja rousteen/roudan haittavaikutuksilta. Sen sijaan ne ovat lumen alla alttiina talvituhosienien aiheuttamille tuhoille etenkin jos lumi syksyllä tulee routaantumattomaan maahan. Sitä vastoin säännöllisesti niukkalumisilla rannikkoalueilla Etelä- ja Länsi-Suomessa abioottiset talven ankaruustekijät seisova vesi, kattojää (jääpeite), rouste (routa) ja pakkasen aiheuttavat lähes vuosittain kasvien tuhoutumista.

Syysviljojen samoin kuin nurmiheinien yleisin ja haitallisin talvituhosieni on lumihome (*Eusarium nivale*), mutta maan keski-, itä- ja pohjoisosissa myös pahlakasienet (*Typhula ishikariensis* ja *T. incarnata*) sekä Pohjois-Suomessa pohjanpahlakasieni (*Sclerotinia borealis*) ovat useina talvina erittäin vahingollisia (Jama-lainen 1956).

Nurmipalkokasveja, etenkin puna-apilaa, yleisesti tuhoavan apilamädän (*Sclerotinia trifoliorum*) suhteen on apilajalosteilla samoin kuin paikallisilla apilakannoilla huomattavan suuria kestävyyseroja, joskin taudille erittäin suotuisina syys- ja talvikausina kaikki apilat saattavat kärsiä pahoja vaurioita (Ylimäki 1969).

Kasvitautilien tutkimuslaitoksen toimesta suoritettiin 1950- ja 1960-luvuilla varsin laajoja talvituhosienien kestävyyskokeita pohjoismaiden kasvinjalostuslaitoksilta testattavaksi lähetetyillä syysvilja- ja nurmikasvijalosteilla.



Näissä sekä laboratorioissa että kentällä suoritetuissa kokeissa ilmeni, että eri kasvilajien ja -lajikkeiden talvituhosienien kestävyudessa oli siksi suuria eroja, että voitiin todeta kasvinjalostustietä olevan mahdollista lisätä talvituhosienienkestävyyttä (Jamalainen 1969, 1974).

Apilan viihtyvyyttä ja erityisesti sen talvehtimista koskevien tutkimusten yhteydessä oli jo 1950-luvulta lähtien kiinnitetty huomiota apilan juurien rusketumiseen ja lahoamiseen silloinkin kun apilamätää ei esiintynyt. Siementaimien todettiin nurmista kuolevan taimipolteoirein. Lahonneissa juurissa tavattiin säännöllisesti tiettyjä sieniä lähinnä *Fusarium*-, *Cylindrocarpon*- ja *Rhizoctonia*-lajeja. Näiden yleisten maasienien todettiin tunkeutuvan apilan juuriin etenkin roustevaurioina syntyneistä haavoista. Juurilahon on todettu olevan nurmissa apilamätääkin vahingollisempi, koska se tekee tuhoja kaiken aikaa eikä apilamädän tapaan vain joinakin vuosina (Ylimäki 1967).

Laitoksen toimesta suoritettiin jo 1940-luvun jälkipuoliskolta lähtien varsin laajoja syysrukiin ja syysvehnän oraiden sekä apilaodelmikkojen käsittelykokeita kemikaaleilla talvituhosienien torjumiseksi. Lukuisista kokeilluista kemikaaleista kasvustojen käsittely syksyllä kvintotseeni- eli PCNB-valmisteilla oli erittäin tehokas talvituhosienien torjuntakeino (Jamalainen ja Ylimäki 1956, Ylimäki 1969). Sitä onkin sen jälkeen käytännössä suoritettu lähinnä syysviljapeliloilla. Viime vuosina on todettu, että syysviljojen ja nurmiheinien lumihomeeseen (*Fusarium nivale*) tehoavat myös benomyyli- ja tiofanaattimetyyli-valmisteet. (Vanhanen 1979 a, 1980).

#### Peruna

Perunaruton (*Phytophthora infestans*) esiintyminen ja sen aiheuttamat tuhot vaihtelevat maassamme vuosittain hyvin paljon. Seppäsen (1971) väitöskirjana julkaisemien selvitysten mukaan lehtiruttoa esiintyy Etelä-Suomessa kuitenkin lähes joka vuosi ja keskimäärin joka kolmas vuosi on paha ruttovuosi. Pahimpina vuosina mukulasadon aleneminen on ollut 40 %, keskimäärin kuitenkin alle 10 %. Pohjanmaalla ja Pohjois-Suomessa ruton merkitys on vähäisempi, joskin se sielläkin ja nimenomaan savimailla voi joinakin vuosina olla erittäin vahingollinen.

Aikaisemmin mukularuttoa pidettiin perunan pahimpana varastotautina. Perunan viljelyn koneistuessa on mukuloiden haavaloisten merkitys kasvanut. Viime vuosien tutkimukset ovat osoittaneet, että nimenomaan *Fusarium*- ja *Phoma*-sukujen sienet aiheuttavat huomattavia varastotappioita (Seppänen 1977, 1980 a, 1980 b.).

Kaupassa olevan ruokaperunan ulkoisesta laadusta sekä siihen vaikuttaneista tekijöistä suoritettiin v. 1967-70 melko laaja selvitys (Seppänen 1972 a).

Perunan rengasmätää (*Corynebacterium sepedonicum*) tavattiin maassamme ensi kerran vuonna 1970. Tutkimuksissa ilmeni, että se oli levinnyt eniten Pohjanmaalla, mutta tavattiin sitä paikoin muuallakin maassamme (Seppänen & Heinämies 1972).

Perunan virustautien on laskettu aiheuttaneen maassamme 1970-luvulla vuosittain noin 20 miljoonan markan suuruisen satotappion. Yleisimpiä olivat X- ja S-virukset, mutta perunan viljelyn erikoistumisen myötä on myös hyönteislevintäisten A-, M- ja Y-virusten merkitys kasvanut (Seppänen 1972 c).

Virustaudittoman siemenperunan tuotantoon tähdänneiden, 1970-luvun alussa aloitettujen tutkimusten (Tapio 1972) jälkeen katsottiin olevan aihetta ja mahdollisuuksia perustaa maahamme v. 1976 lisäysviljelyä hoitamaan Maatalouden tutkimuskeskukseen Siemenperunakeskus.

## Vihanniskasvit

1940- ja 1950-lukujen vaihteessa olivat perusteellisten tutkimusten kohteena lausinalaisviljelyksillä esiintyvät taimipoltesienet ja niiden torjunta. Näihin tutkimuksiin liittyneet mullan desinfiointikokeet loivat perustan sekä mullan höyrytysmenetelmien että kemiallisten desinfiointimenetelmien käytölle maamme lausinalaisviljelyksillä (Linnasalmi 1952). Samoihin aikoihin suoritetuissa möhöjuuren (*Plasmodiophora brassicae*) torjuntakokeissa osoittautuivat merkurokloridivalmisteet sekä lantulla että kaaleilla tehokkaiksi.

1950-luvulta lähtien on ollut kokeiltavana ulkomaisten lanttu- ja keräkaalijalosteiden kestävyys möhöjuurta vastaan, ja kokeisiin otettiin myöhemmin myös öljykasvijalosteita. Tutkimukset laajenivat 1970-luvulla yhteispohjoismaiseksi NKJ-

projektiksi, jossa prof. Linnasalmén johdolla selvitettiin möhöjuurirotujen esiintymistä Suomessa sekä keräkaalijalosteiden möhöjuurenkestävyyttä. Yhteistyön tuloksena saatiin kauppaan möhöjuurta kestäviä keräkaalijalosteita.

Tupakan mosaiikkivirus (TMV) aiheutti kasvihuonetomaatissa huomattavaa tuhoa. Sen jälkeen kun oli selvitetty maassamme tavattavat TMV-viruksen roturyhmät todettiin lajikkeiden taudinkestävyytutkimuksissa ulkomaisten TMV-virusta vastaan kestäviksi jalostettujen lajikkeiden olevan kestäviä myös suomalaisia roturyhmiä vastaan (Murtomaa 1966, Linnasalmi 1980).

Kurkun virustautitutkimuksissa selvitettiin virustautien esiintymistä ja merkitystä sekä virusten ominaisuuksia ja kemiallista koostumusta (Linnasalmi 1966, Linnasalmi & Toiviainen 1974 ja 1975).

Sipulin harmaahomeen aiheutettua 1940- ja 1950-luvuilla Pohjois-Suomessa varastoidussa ryvässipulissa suuria vahinkoja, suoritettiin laajahkoja tutkimuksia suomalaisen sipuliaineiston alttiudesta mainitulle taudille ja sipulin esikuivatuksen merkityksestä sipulia varastoitaessa. Tutkittiin myös lämpökäsittelyjen vaikutusta ryvässipulin kukinnon aiheiden syntyyn, kukintaan ja satoon (Aura 1963, 1968). Maan eteläosissa todettiin ryvässipulin taantumisen aiheuttajaksi virustauti. Kun pikkuistukkaaksi kasvatetun sipulin ei todettu olleen alttiin virustaudille, ryhdyttiin sitä käyttämään nimenomaan maan etelä- ja keskiosissa.

Vuonna 1974 todettiin sipulin pahkamädän (*Sclerotium cepivorum*) aiheuttaneen merkittävää tuhoa sipuliviljelyksillä Ahvenanmaalla ja eräillä alueilla manner-Suomessa. Taudin levinneisyyden ja torjunnan selvittäminen otettiin laitoksen ohjelmaan.

Kaikkiin pohjoismaihin ulottuneessa tutkimuksessaan Tapio (1970) eristi pavun keltamosaiikkivirusta ja herneen keltamosaiikkivirusta useista palkokasvilajeista. Näiden virusten merkitys todettiin Suomessa vähäiseksi.

Porkkanan varastoinnista suoritti Mukula (1957) laajan tutkimuksen, jossa porkkanoiden pilaajiksi määritettiin 16 sienilajia. Varastoimiskokeissa todettiin tek-

natseenivalmisteet tehokkaiksi vahingollisimpia taudinaiheuttajia *Sclerotinia sclerotiorum* ja *Botrytis cinerea* -sieniä vastaan.

Aivan viime vuosina on selvitetty salaatin lehtihome (*Bremia lactucae*)-rotujen merkitystä (Osara 1978, 1980), kurkun siemen- ja juuristotauteja (Kommeri 1979 a ja b) sekä tomaatin lakastumistautia.

Hedelmä- ja marjakasvit

Omenaruven torjunnassa todettiin 1950-luvulla ns. tarkennettu torjuntamenetelmä oloissamme tehokkaaksi (Hårdh 1956) ja ammattimaiset omenanviljelijät ottivat sen yleisesti käyttöön.

Marjojen viljely alkoi eräillä seuduilla maassamme 1950-luvulta lähtien muodostua huomattavaksi tulolähteeksi ja viljely alkoi laajeta. Tehostuneen viljelyn myötä alettiin kiinnittää yhä enemmän huomiota kasvintuhoojien ja taudeista ennen muita mansikan harmaahomeen ja karviaishärmän torjunnan välttämättömyyteen. Mansikan ammattimaista, monokulttuuriksi muodostunutta viljelyä haittaavaksi todettiin juurilahotauti (Ylimäki 1970). Vadelmasta, mesivadelmasta, mansikasta ja herukoista ryhdyttiin osastolla puhdistamaan virusvapaata lisäysaineistoa ja tämä kokeiluvaihe johti 1976 Tervetaimiaseman perustamiseen, joka uusi yksikkö kasvitauti- ja tuhoeläintutkimuslaitosten avustamana huolehtii virusvapaiden ydinkasvien tuottamisesta tehtävään hyväksytyille taimistoille (Bremer ja Ylimäki 1978).

Muut tutkimukset

Mykologisista tutkimuksista olivat merkittävimmät Liron nokisieniä koskeneet tutkimukset. Keräämästään erittäin runsaasta aineistosta hän määrittä useita kokonaan uusia nokisienilajeja (Liro 1924, 1938). Näiden ohella hän työtovereineen keräsi myös näytteitä muista sienistä ja tämän työn tuloksena julkaistiin kaikkiaan 900 sienilajia käsittävä mykologinen kokoelma *Mycotheca Fennica*. Yhteenvedon Suomessa tavatuista *Fusarium*-sienistä laati Jamalainen (1970).

Lantun ruskotaudin osoitti Jamalainen 1930-luvulla boorin puutostaudiksi samoin kuin sittemmin myös omenan kuoppataudin sekä sokerijuurikkaan sydänmädän (Jamalainen 1949).

Koristekasvituotannon lisääntyessä sotien jälkeen erittäin voimakkaasti alkoivat sitä rasittaa sellaiset kasvitaudit kuin neilikan lakastumistauti, kukkasipulien monet taudit, ruusun ja begonian härmä jne. Näitä koskeneet tutkimukset ovat johdaneet hygienisten olojen parantumiseen kasvihuoneissa, kasvualustan desinfioinnin yleistymiseen, eräiden viljelytekniisten seikkojen tehokkaaseen varteenottamiseen, sekä monien torjuntatoimien esim. härmäsienten torjunnan säännölliseen käyttöön.

Viime vuosina on kiinnitetty erityistä huomiota maahan tuotavien koristekasvien terveydentilaan ja todettu etenkin neilikan ja krysanteemin pistokkaiden olevan suuressa määrin viroottisia (Lahdenperä 1979).

Metsänviljelylle oli varsin merkittävä hyöty laitoksen toimesta 1950-luvulla metsätaimitarhoissa suoritetuilla männyn karisteen (*Lophodermium pinastri*) ja kuusen taimia siihen saakka säännöllisesti tuhonneiden mustan lumihomeen (*Herpotrichia nigra*) ja lumikaristeen (*Phacidium infestans*) torjuntatutkimuksilla. Niiden seurauksena näiden tautien torjunta otettiin taimitarhoissa säännönmukaiseksi viljelytoimenpiteeksi (Jamalainen 1961 b).

Yhteistyö muiden tutkimuslaitosten kanssa

Suhteellisen rajoitetuista omista tutkijaresursseistaan, mutta myös tarkoituksenmukaisuussyistä johtuen kasvitautien tutkimuslaitos on kaiken aikaa ollut yhteistyössä sekä tutkimuskeskuksen (maatalouskoelaitoksen) muiden laitosten ja varsinkin koeasemien että myös ulkopuolisten tutkimuslaitosten kanssa. Merkittävän hyödyllistä yhteistyötä on ollut eräiden kaupallisten keskusliikkeiden, elintarviketeollisuuden, pelto- ja puutarhaviljelijöiden, sekä näiden alojen neuvontajärjestöjen kanssa. Laitoksen tutkijat ovat aivan toiminnan alusta lähtien osallistuneet Helsingin yliopistossa alan opetustehtäviin dosentteina, kurssien ja seminaarien luennoitsijoina sekä harjoittelijoiden erikoistöiden ohjaajina.

Kansainvälinen toiminta

Tutkimustyö edellyttää ulkomailla tapahtuvan tutkimustyön jatkuvaa seuraamista. Sen lisäksi, että laitoksen omaan kirjastoon on pyritty hankkimaan alan tärkeim-

mät julkaisusarjat sekä käsikirjat, ovat tutkijat pyrkineet osallistumaan kansainvälisiin alan kongresseihin, seminaareihin ja muihin vastaaviin kokouksiin. Pohjoismainen yhteistyö on perinteisesti ollut etusijalla, mutta viime vuosina on osallistumista pyritty laajentamaan muuallekin Eurooppaan. Eräillä tutkijoilla on ollut mahdollisuus saada lisäkoulutusta ulkomaiden yliopistoissa tai tutkimuslaitoksissa ja vastaavasti on laitoksella ollut vierailevia tutkijoita muista maista. Tutkijat ovat osallistuneet useiden kansainvälisten järjestöjen (DPG, EAPR, FAO, ISH, ISPP, NJF, OECD) toimintaan.

#### Lakisääteiset kasvinsuojelutehtävät

Vuonna 1925 säädetyin kasvinsuojelulain ja myöhemmin myös kansainvälisten sopimusten velvoituksen mukaisesti kasvitautien tutkimuslaitos on yhdessä tuhoeläintutkimuslaitoksen kanssa toiminut ns. vaarallisten kasvintuhoojain maahan kulkeutumisen ja täällä leviämisen ehkäisemiseksi. Sen jälkeen kun perunasyöpää oli maassamme tavattu ensi kerran syksyllä 1924 ryhdyttiin Liron toimesta tarmokkaasti ehkäisemään taudin leviämistä kasvinsuojelulain sallimin eristämis- ja viljelyn rajoitustoimenpitein. Ulkomailta hankittiin kymmenittäin syöväkestäviä perunalajikkeita maassamme kokeiltaviksi ja lisättäviksi. Näiden sittemminkin jatkuvasti noudatettujen toimenpiteiden ansiosta on perunasyövän leviäminen maassamme onnistuttu varsin hyvin rajoittamaan. Kun laitokselle saatiin v. 1943 kasvinsuojelutarkastajan toimi, voitiin lakisääteistä kasvinsuojelua ja myös kasvien maahantuonti- ja maastavientitarkastusta ryhtyä suorittamaan. Vuodesta 1974 lähtien on kasvinsuojelulain säätämiä tehtäviä hoitanut kasvitautien tutkimuslaitoksen ja tuhoeläintutkimuslaitoksen yhteisenä elimenä kasvintarkastusjaosto, jolla oli toimistot Helsingissä ja Turussa sekä paikallisia tarkastajia muilla paikkakunnilla. Tämän vuoden alussa annetun uuden kasvinsuojelulain mukaan nämä tehtävät ovat 1.3.81 siirtyneet kokonaan maatilahallituksen hoidettaviksi.

Vuodesta 1952 lähtien on kasvitautien tutkimuslaitos suorittanut lakisääteistä kasvitautien torjunta-aineiden (fungisidien) biologisen tehokkuuden ja käyttökelppoisuuden tarkastusta sekä huolehtinut yhdessä tuhoeläintutkimuslaitoksen ja sittemmin vuonna 1969 annetun torjunta-ainelain mukaisesti lisäksi kasvinviljely- ja

puutarhantutkimuslaitosten kanssa torjunta-aineiden rekisteröinnistä.

### Tiedotus ja neuvonta

Tutkimusten tulokset on saatettu tutkijoiden, neuvojen ja viljelijöiden käyttöön tieteellisissä koti- ja ulkomaisissa sarjajulkaisuissa, ammattilehdissä ja opaskirjasissa julkaistuina artikkeleina. Tieteelliset artikkelit julkaistiin aikaisemmin Valtion maatalouskoetoiminnan julkaisuina, Valtion maatalouskoetoiminnan tiedonantoina tai Suomen Maataloustieteellisen Seuran sarjoissa Journal of the Scientific Agricultural Society of Finland tai Acta Agraria Fennica. Vuodesta 1962 lähtien ovat tieteelliset kirjoitukset ilmestyneet pääasiassa maatalouden tutkimuskeskuksen omassa aikakausjulkaisussa Annales Agriculturae Fenniae.

Osaston perustamisesta alkaen ovat sen tutkijat olleet kiinteässä kosketuksessa pelto- ja puutarhaviljelijöiden kanssa ja antaneet heille ohjeita kasvitautien torjunnassa. Sen lisäksi on osallistuttu luennoitsijoina tai esitelmien pitäjinä kurssi- ja neuvontatilaisuuksiin.

Puutarhaviljelyn voimaperäistymisen ja laajentumisen sekä kemiallisen kasvinsuojelun yleistymisen vuoksi puutarha-alan järjestöjen myötävaikutuksella perustettiin 1950-luvulla kasvitauti- ja tuhoeläinosastoille yhteinen kasvinsuojelun ohjaajan toimi. Hänen ensisijaisena tehtävänä on yhteydenpito neuvontajärjestöihin, kasvinsuojelukurssien järjestäminen ja luentojen pitäminen. Runsaasti työtä on kaiken aikaa antanut myös suora viljelijöiden neuvontapalvelu.

## KIRJALLISUUTTA

- AURA, K. 1963. Studies on the vegetatively propagated onions cultivated in Finland, with special reference to flowering and storage. Ann. Agric. Fenn. 2, Suppl. 5: 1-74.
- 1968. Studies on the vegetatively propagated onions cultivated in Finland, with special reference to flowering and storage, LX. The influence of various storage temperatures on flowering and yield in a North-Finnish onion strain. Ann. Agric. Fenn. 7: 183-188.
- BREMER, K. 1974. *Gramineae*-kasvien virustaudit Suomessa ja Turkissa. Summary: Virus diseases of *Gramineae*-plants in Finland and in Turkey. Ann. Agric. Fenn. 13: 125-148.
- & YLIMÄKI, A. 1978. A certificate system to produce and distribute virus tested propagation material from berry plants in Finland. Ann. Agric. Fenn. 17: 42-44.
- HARDH, H.J.E. 1953. Kevätvehnän kahutähkäisyydestä sekä sen syistä Suomessa. Refe-  
rate: on the shrivelheads of spring wheat and their causes in Finland. Valt. Maatal.  
koetoim. Julk. 140: 1-153.
- 1956. Omenaruven leviämisestä ja torjunnasta. Summary: On the spread and control  
of apple scab. Valt. Maatal.koetoim. Julk. 149: 1-15.
- IKAHEIMO, K. 1959. *Ophiobolus graminis* Sacc. todettu maassamme kevätvehnässä.  
Summary: The determination of *Ophiobolus graminis* Sacc. on spring wheat in Finland.  
Maatal.tiet. Aikak. 31: 180-183.
- JAMALAINEN, E.A. 1949. Boorin puutteesta aiheutuvista kasvitaudeista ja boorin mer-  
kityksestä maamme kasvinviljelyssä. Summary: On boron deficiency disease and on  
the role of boron in the Finnish plant cultivation. Valt. Maatal.koetoim. Julk.  
130: 1-48.
- 1956. Overwintering of plants in Finland with respect to damage caused by low-  
temperature pathogens. Valt. Maatal.koetoim. Julk. 148: 5-30.
- 1961 a. Maatalouden tutkimuskeskuksen kasvitautien tutkimuslaitoksen toiminta  
vv. 1911-1960 ja sen nykyiset tehtävät. Valt. Maatal.koetoim. Julk. 188: 1-60.
- 1961 b. Havupuiden taimistojen talvituhosienivauriot ja niiden kemiallinen tor-  
junta. Summary: Damage by low-temperature parasitic fungi on coniferous nurseries  
and its chemical control. Silva Fennica 108: 1-15.
- 1969. Resistance of Scandinavian Winter cereal material to low-temperature parasi-  
tic fungi. Ann. Agric. Fenn. 8: 251-263.
- 1970. Studies on *Fusarium*-fungi in Finland. Ann. Acad. Sci. Fenn. A, LV: Biologica  
168: 54-56.



- JAMALAINEN, E.A. 1974. Resistance in winter cereals and grasses to low-temperature parasitic fungi. *Ann. Rev. Phytopath.* 12: 285-302.
- & RUOTSALAINEN, L. 1969. Carnation wilt disease caused by fungi in Finland. *J. Sci. Agric. Soc. Finland* 41: 251-257.
- & YLIMÄKI, A. 1956. The control of snow mould in winter rye by treatment of stands with chemicals. *Valt. Maatal.koetoim. Julk.* 148: 50-61.
- KOMMERI, M. 1979 a. Kurkun juuristotautien aiheuttajista Suomessa. *Kehittyvä Maatalous* 41: 15-20.
- 1979 b. Kurkun siemenien mukana kulkeutuvista sienistä. *Puutarha* 82,11: 572-573.
- KORPINEN, E.-L. & YLIMÄKI, A. 1972 a. Discovery of toxicogenic *Stachybotrys chartarum* strains in Finland. *Experientia* 28: 108-109.
- & YLIMÄKI, A. 1972 b. Toxicogenicity of some *Fusarium* strains. *Ann. Agric. Fenn.* 11: 308-314.
- & KALLELA, K. & YLIMÄKI, A. 1972. Estrogenic activity of *Fusarium graminearum* on rats in experimental conditions. *Nord Veter. Med.* 24: 62-66.
- LAHDENPERÄ, M.-L. 1979. Neilikan ja krysanteemin pistokkaissa esiintyvistä virustaudeista. *Puutarha-Uutiset* 16:394.
- LINNASALMI, A. 1952. Damping-off on herbaceous vegetables and ornamental plants grown under glass in Finland. *Ann. Bot. Soc. Zool. - Bot. Fenn. Vanamo* 26, 1: 1-121.
- 1966. Virus diseases of cucumber in Finland and characteristics of their causal agents cucumber mosaic and cucumber green mottle mosaic viruses. *Ann. Agric. Fenn.* 5: 305-316.
- 1980. Tobacco mosaic virus (TMV) types from tomato in Finland. *Ann. Agric. Fenn.* 19: 254-259.
- & TOIVIAINEN, A. 1974. The chemical composition of Finnish cucumber mosaic virus (CMV) and cucumber green mottle mosaic virus (CGMMV). *Ann. Agric. Fenn.* 13: 79-87.
- & TOIVIAINEN, A. 1975. The RNA base composition and amino acid composition of Finnish cucumber mosaic virus (CMV). *Meded. Fac. Landbourew. Rijks. Univ. Gent.* 40: 13-17.
- LIRO, J.I. 1924. Die Ustilagineen Finnlands I. *Ann. Acad. Scient. Fenn. Ser. A.* 17,1: 1-636.
- 1938. Die Ustilagineen Finnlands II. *Ann. Acad. Scient. Fenn. Ser. A.* 42,1: 1-720.
- MUKULA, J. 1957. On the decay of stored carrots in Finland. *Acta Agric. Scand., suppl.* 2: 1-132.
- MURTOMAA, A. 1966. Virus diseases of tomato in Finland. I. Occurrence and causal agents of the diseases. *Ann. Agric. Fenn.* 5: 345-354.

- MÄKELÄ, K. & MÄKI, L. 1980. Viljan tyvissä ja juuristossa esiintyvä sienistö Etelä-Suomen pelloilla. MTTK, Kasvitautilien tutkimuslaitos, Tiedote No 32, 11 s.
- & PARIKKA, P. 1980. Viljan tyvitautilien esiintyminen Etelä-Suomessa vuosina 1975-78. MTTK, Kasvitautilien tutkimuslaitos, Tiedote No 33, 16 s.
- OSARA, K. 1978. Sallatsorternas resistens mot i Finland identifierade raser av sallatsbladmögel (*Bremia lactucae* Regel). Nord. Jordbr. Forskn. 60:579.
- 1980. Salaatin lehtihome. Koetoim. ja käyt./Maas.Tul. 21.10.1980.
- SEPPÄNEN, E. 1971. Influence of weather conditions and late blight on the yields of potatoes in Finland, 1931-62. Ann. Agric. Fenn. 10: 65-109.
- 1972 a. On the external quality of table potatoes in Finland and factors influencing it. Ann. Agric. Fenn. 11: 119-134.
- 1972 b. The resistance of ten potato varieties to mechanical injury. J. Sci. Agric. Soc. Finl. 44: 93-97.
- 1972 c. Perunan virustautien esiintyminen Suomessa 1964-66. Abstr: The occurrence of virus diseases of potatoes in Finland in 1964-66. Ann. Agric. Fenn. 11: 407-416.
- 1977. Perunan varastotauteja aiheuttavista Fusarium- ja Phoma-lajeista Suomessa v. 1975-77. MTTK, Kasvitautilien tutkimuslaitos, Tiedote No 30, 12 s.
- 1980 a. Perunalajikkeittemme varastotaudinkestävyys Koetoim. ja käyt./Maas.Tul. 23.9.1981.
- 1980 b. Studies on potato gangrene in Finland. Ann. Agric. Fenn. 19: 173-179.
- & HEINÄMIES, H. 1972. Occurrence of potato ring rot caused by *Corynebacterium sepedonicum* (Speik. & Kotth.) in Finland. Ann. Agric. Fenn. 11: 315-319.
- TAPIO, E. 1970. Virus diseases of legumes in Finland and in the Scandinavian countries. Ann. Agric. Fenn. 9: 1-97.
- 1972. Virus-free clones of potato varieties Pito and Tammiston aikainen. Ann. Agric. Fenn. 11: 115-118.
- VANHANEN, R. 1979 a. Peittauksella talvituhojen torjuntaan. Koetoim. ja käyt./Maas. Tul. 2.10. 1979.
- 1979 b. Kylvösiemenen peittäus. Koetoim. ja käyt./Maas. Tul. 3.3.1979.
- 1980. Talvituhot kuriin ruiskutuksilla. Koetoim. ja käyt./Maas.Tul. 21.10.1980
- WESTERMARK-ROSENDAHL, C. & YLIMÄKI, A. 1978. Spontaneous heating in newly harvested wheat and rye I. Thermogenesis and its effect on grain quality. Acta Agric. Scand. 28: 151-158.
- YLIMÄKI, A. 1962. The effect of snow cover on temperature conditions in the soil and overwintering of field crops. Ann. Agric. Fenn. 1: 192-216.
- 1967. Root rot as a cause of red clover decline in leys in Finland. Ann. Agric. Fenn. 6. suppl. 1: 1-59.

- YLIMÄKI, A. 1969. Apilamätä apilan talvehtimisen heikentäjänä Suomessa. Summary: Clover rot as a cause of poor overwintering of clover in Finland. J. Sci. Agric. Soc. Finland 41: 222-242.
- 1970. Root rot of strawberry. Ann. Agric. Fenn. 9: 287-289.
- 1970a. The microflora of cereal seeds in Finland. Ann. Agric. Fenn. 9: 293-295.
- , KOPONEN, H., HINTIKKA, E-L., NUMMI, M., NIKU-PAAVOLA, M-L., ILUS, T., & ENARI, T-M. 1978. Sienet ja eräät niiden muodostamat toksiinit suomalaisessa viljassa. Valt. tekn. tutk. kesk. Biotekn. lab. Tied. 18, 42 s.
- , KOPONEN, H., HINTIKKA, E-L., NUMMI, M., NIKU-PAAVOLA, M-L., ILUS, T., & ENARI, T-M. 1979. Mycoflora and occurrence of *Fusarium* toxins in Finnish Grain. Techn. Res. Centre Finl. Mater. and Proc. Techn. Publ. 20, 28 p. Espoo.

Kasvitautilien tutkimuslaitoksen henkilökunta v. 1911-1981 lyhytaikaisia työsuhteita, sijaisuuksia sekä stipendivaroin palkattuja lukuunottamatta.

Johtajat/päälliköt (professorit)

|              |         |                  |         |
|--------------|---------|------------------|---------|
| Liro, J.I.   | 1911-37 | Jamalainen, E.A. | 1944-69 |
| Rainio, A.J. | 1937-43 | Ylimäki, A.J.    | 1970-   |

Erikoistutkijat

|                     |         |               |       |
|---------------------|---------|---------------|-------|
| LinnaSalmi, Annikki | 1963-74 | Mäkelä, Kaiho | 1975- |
|---------------------|---------|---------------|-------|

Vanhemmat tutkijat (I assistentit)

|                     |         |               |                |
|---------------------|---------|---------------|----------------|
| Rainio, A. J.       | 1924-37 | Mukula, J.    | 1955-56        |
| Jamalainen, E.A.    | 1937-44 | Ylimäki, A.J. | 1957-70        |
| Karaila, Irja       | 1938-43 | Bremer, Katri | 1963-64, 1973- |
| Roivainen, H.       | 1944    | Tapio, Eeva   | 1965-73        |
| Hårdh, J.E.         | 1945-55 | Seppänen, E.  | 1971-          |
| LinnaSalmi, Annikki | 1945-63 |               |                |

Tutkijat

|                           |               |                            |                   |
|---------------------------|---------------|----------------------------|-------------------|
| Nousiainen, T.            | 1912          | Ravantti (Seppälä), Saija  | 1952-53           |
| Kitunen, E.               | 1915-18       | Hårdh (Salokangas), Kirsti | 1954-55           |
| Hintikka, T.J.            | 1919-23       | Tapio, Eeva                | 1954-65           |
| Rainio, A.J.              | 1919-23       | Aura, K.I.                 | 1955-58           |
| Jamalainen, E.A.          | 1925-37       | Talvia, P.                 | 1956-72           |
| Moliis, H.E.              | 1925-35       | Bremer, Katri              | 1957-63, 1971-73. |
| Lehtola, V.B.             | 1927, 1933-43 | Toiviainen, M.             | 1961-67           |
| Lauriala (Laurin), E.     | 1927-34       | Rouvala, Y.                | 1962-73           |
| Rankamaa (Rosbäck), A.    | 1927, 1935-36 | Seppänen, E.               | 1963-71           |
| Takala, P.                | 1930-36       | Murtomaa, A.               | 1965-72           |
| Roivainen, H.             | 1935-44       | Puttonen, Rauha            | 1966-72           |
| Roivainen (Ollila), Laila | 1943-49       | Uoti, J.                   | 1971-74           |
| Ylimäki, A.J.             | 1946-47       | Kurtto, J.                 | 1973-             |
| Mukula, J.                | 1948-55       | Osara, Kirsti              | 1974-             |
| Ahlberg, E.               | 1949-50       | Vanhanen, R.               | 1974-             |
| Haavisto, M.              | 1949-55       |                            |                   |

### Kasvinsuojelutarkastajat

|               |         |                 |         |
|---------------|---------|-----------------|---------|
| Lehtola, V.B. | 1943-44 | Haavisto, M.    | 1956-58 |
| Roivanen, H.  | 1945-47 | Aura, K.        | 1958-77 |
| Ylimäki, A.J. | 1948-56 | Puttonen, Rauha | 1977-81 |

### Kenttämestarit

|                |         |           |       |
|----------------|---------|-----------|-------|
| Jalassaari, K. | 1930-34 | Lalli, I. | 1964- |
| Kansanaho, M.  | 1958-64 |           |       |

### Toimistoapulaiset

|                     |         |             |         |
|---------------------|---------|-------------|---------|
| Kauko, Aino.        | 1933-43 | Luoma, Eila | 1973-80 |
| Einola (Palm), Aili | 1944-76 |             |         |

### Laboratorio- ja tutkimusapulaiset

|                             |         |                         |                         |
|-----------------------------|---------|-------------------------|-------------------------|
| Suihkonen, Aune             | 1934-42 | Koljonen, Kaija         | 1971-79                 |
| Einola (Palm), Aili         | 1936-43 | Koskinen, Hellevi       | 1970-73, 1974-80, 1981- |
| Backman, Olga               | 1938-41 | Korhonen, Pirkko        | 1971-80                 |
| Sutela (Rosbäck), Margareta | 1942-45 | Suihkonen, Pirjo-Liisa  | 1969-71                 |
| Salmio, Taru                | 1944-46 | Teeriö, Sonja           | 1969-72                 |
| Lehtovaara, A.              | 1944-47 | Pajunen, Elvi           | 1972-74                 |
| Järvi, Katri                | 1944-67 | Räsänen (Ketonen), Armi | 1971-73                 |
| Allen, Kerttu               | 1945-47 | Ylimäki, Ritva          | 1974-                   |
| Repo, Jenny                 | 1943-61 | Lumme, J.               | 1975-76                 |
| Luoma, Signe                | 1948-70 | Laine, Elli             | 1975-80                 |
| Kolehmainen, Elsa           | 1946-55 | Koponen, M.             | 1976-                   |
| Hassinen (Isoniemi), Kaija  | 1956    | Parikka, Päivi          | 1978-81                 |
| Lähteenmäki, Iri            | 1957-79 | Alarova, Marja          | 1980-                   |
| Liljander, Leila            | 1957-64 | Palonen, Eila           | 1980-                   |
| Hovi, Sally                 | 1960-74 | Metsälä, Tarja-Riitta   | 1980-81                 |
| Kinnunen, Sigrid            | 1962-72 | Tiitinen, Paula         | 1980-81                 |
| Nieminen, Kirsti            | 1962-   | Kanerva, Tiina          | 1980-81                 |
| Joy (Pöllänen), Ritva       | 1964-72 | Mäkelä, Aili            | 1981-                   |
| Lalli, Eila                 | 1966-   | Karhu, Senja            | 1981-                   |
| Heiskanen, Hilikka          | 1967-81 | Kärnä, Tuulia           | 1981-                   |
| Snicker, Aino               | 1968-   | Ilola, Riitta           | 1981-                   |
|                             |         | Viljanen, Tarja         | 1981-                   |

