

Puun lahoamis- ja lahosuojaustutkimuksista.

O. Suolahti.

Valtion teknillinen tutkimuslaitos.

Määritietoinen puun lahoamista ja lahosuojausta koskeva tutkimustoiminta pantiin alulle Puuteknillisen tutkimuksen kannatusyhdistys r.y:n ylläpitämässä Puuteknillisessä tutkimuslaitoksessa 1938. Kun Valtion teknillinen tutkimuslaitos vuonna 1942 perustettiin muodostui puuteknillisestä tutkimuslaitoksesta sen puuteknillisen laboratorion runko. Tällöin myösken lahoamis- ja lahosuojaustutkimus siirtyi tähän uuteen laitokseen saaden käytettäväkseen käyttökelpoiset, joskin sittemmin aivan liian ahtaaksi käyneet, laboratoriotilat sekä koekyllästämön.

Ennen sotia ei ehditty suorittaa muuta kuin valmistelevia toimenpiteitä ja joitakin alustavia töitä. Sotien aikana oli toiminta ainakin varsinaisen tutkimustoiminnan kohdalta täysin lamassa. Vasta sodan jälkeen saatiin määritietoinen ja suunnitelmallinen työskentely käyntiin.

Lahoamis- ja lahosuojaustutkimus, vaikkakin se ehkä käsitleenä vaikuttaa suppealta, on itse asiassa sangen laaja ja monitahoinen tutkimusala, jossa joudutaan liikkumaan monen eri tieteenvaaran piirissä: Varsinaisen kasvitieteen (puu), mikrobiologian (lahottajien) ja (mikro-organismit), kasvifysiologian ja biokemian (lahoamisprosessi), varsinaisen kemian (lahosuoja-aineet) sekä tekniikan (kyllästäminen). Kaikki nämä eri tutkimushaararat kietoutuvat tällä alalla siksi läheisesti toisiinsa, että menestyksellistä lahosuojaustutkimusta ei voida ajatella ilman lahon aiheuttajien ja lahoamisprosessin perusteellista tuntemusta. Tämän vuoksi onkin laboratorioidassamme pyritty »etenemään leveällä rintamalla» ottamalla tutkimuskohteiksi kysymyksiä lahoamisen ja lahosuojauskielten eri aloilta. Tästä sekä siitä, että tämän alan tutkimukset ovat yleensä sangen pitkällisiä ja aikaaviepiä, johtuu, ettei vielä toistaiseksi ole paljonkaan mainitsemisen arvoisia tuloksia esittettäväänä. Tutkimusaiheesta ei tällä alalla ainakaan ole puitetta, sillä selvitystä kaipaavia kysymyksiä tuntuu olevan rajattomasti.

Tähän asti suoritetusta ja parhaillaan meissa olevista töistä ja tutkimuksista mainitakoon joitakin tärkeimpia.

Sienitieteellisistä aiheista on laajin Suomen lahottajasienistöä koskeva. Lukuisilla retkeilyillä eri puolilla maata on kerätty näytteitä ja tietoaineistoa lahottajasienistä, niiden esiintymisestä ja levinneisyystä. Lisäksi on tarkastettu kaikki maan eri museoissa ja kokoelmissa olevat lahottajasieninäytteet. Näiden sekä kirjallisuustietojen perusteella on laadittu laaja kortisto maamme lahottajasienistä. Sitäpäitsi on lahottajasieninäyttekoelmannemme todennäköisesti maamme laajin tämän alan erikoiskokoelma.

Toinen jo useita vuosia kestänyt tutkimus koskee tärkeimmän lehtipuulahottajamme Fomes ignariuksen (sekä muiden läheisten, tähän ryhmään kuuluvien lajen) laji- ja muotoselvittelyä. Etenkin monipuolisilla viljelyskokeilla on pyritty luomaan selvyyttä tähän sangen epämääräiseen lajiryhmään. Toivottavasti tähänastiset tutkimustulokset voidaan saada julkaistuksi vielä tämän vuoden aikana.

Lisäksi on tutkittu m.m. eri sienten lahotusominaisuksia, eri puulajien ja laatuojen lahoavaisuutta (O. Suolahti, 1948, Inverkan av tallens kvalitet på dess röthärdighet. Suomen Paperi- ja Puutavaralehti XXX, 23, 421–425), eri lahottajasienten vaikutusta toisiinsa niiden kasvaessa luonnollisessa kasvualueistossa puussa (julkaisuvalmis käsikirjoitus), ulkonäisten olosuhteiden vaikutusta eri sieniin, vedessä liottamisen vaikutusta puun lahoavaisuuteen (O. Suolahti, 1948. Laboratory tests on the effect of submersion in water on decay of pine [*Pinus silvestris*], Suomen Paperi- ja Puutavaralehti XXX, 19, 341), eroja terveen ja lahon puun kastumisen ja kuivumisen välillä (O. Suolahti. Laboratoriottutkimuksia terveen ja lahon puun kastumisesta ja kuivumisesta, VTT:n tiedoitus, painossa) ja lahoamisen vaikutusta puun lujuusominaisuksiin (Eero Lehelä, 1946. Tärkeimpien lahosienten vaikutus mäntyisten

koekapuloiden lujuuteen laboratoriokokeissa. Dipl.työ).

Lähinnä kasvifysiologian ja biokemian alaan kuuluvista aiheista mainittakoon erästä uutta kasvutekijää, lahottajasienten vaikuttusta puun vesipitoisuuteen sekä sienten aineenvaihduntaa koskevat tutkimukset.

Lahosuoja-aineita koskevista töistä ovat pääosan muodostaneet aineenkoetustyöt. Jokseenkin kaikkien merkityksellisimpien lahosuoja-aineiden sekä monien sodanaikaisten korviketuotteiden lahosuojausteho on laboratoriokokeilla määritty (O. Suolahti, 1948. Laboratoriotutkimuksia lahosuoja-aineiden tehosta, VTT:n tiedoitus n:o 56). Sitäpaitsi on aineenkoetustöinä tutkittu useiden rakennuslevyjen y.m. tuotteiden lahonkestävyys. Paitsi laboratoriokokeita on eri suoja-aineiden tehon selvittämiseksi järjestetty kaksi laajahkoaa koeenkenttää toinen Etelä- ja toinen Pohjois-Suomeen, joissa tällä hetkellä on yhteensä n. 3000 koekeppiä. Lisäksi on tutkittu eri suoja-aineiden soveltuvaisuutta erikoistarkoitukiin (O. Suolahti, 1949. Puun lahosuojausksesta puutarhurin näkökulmasta. Puutarha n:o 3, 1949) ja erilaisten sively- ja maaliaineiden sekä home- ja sinistymissuoja-aineiden tehoa.

Lahosuojauskseen sovellutusta ja tekniikkaa koskevista tutkimuksista ovat tärkeimmät normaalikokoisilla pylväillä, ratapölkylä ja

eri laatusella sahatavaralla suoritetut koe-kyllästykset kyllästysolosuheteiden vaikutuksen selvittämiseksi. Ratapölkkyjen lahosuojausksesta on lisäksi järjestetty yhteistoiminnassa Rautatiehallituksen kanssa laajahko kenttäkoe. Lähes 2500 ratapölkkyä on kyllästetty eri aineilla ja aineväkevyyksillä ja pantu rataan kolmeen paikkaan eri puollelle maata (O. Olavinen, 1946. Suomalaisten mäntyratapölkkyjen kyllästämisen painekattilamenetelmällä. Dipl.työ). Lisäksi on tutkittu eri kyllästysmenetelmiä ja suoritettu koekyllästyksiä erilaisiin käytännön tarpeisiin.

Paitsi varsinaista tutkimus- ja kokeilutoimintaa on jouduttu hoitamaan laajahko lahosuojausta koskevaa neuvonta- ja valistusyötä m.m. lehtikirjoitusten, esitelmien ja lausuntojen muodossa.

Edellä olevassa olen lyhyesti koettanut antaa ylimalkaisen kuvan siitä, missä vaiheessa tämä maassamme sangen nuori tutkimushaara tällä hetkellä on. Paitsi, että se tutkimusalana on erittäin antoisa tarjoten tutkijalle runsaasti mielenkiintoisia tutkimusaiheita, on sillä erittäin suuri käytännöllinen merkitys, joka lienee jokaiselle selvä kun ottaa huomioon puun ensiarvoisen osan kansantaloudessamme sekä tosiasian, että maassamme lahoaa vuosittain käyttöpuuta ja puurakenteita monien miljardien markkojen arvosta.

Über Untersuchungen betreffend Holzfäule und Holzschutz.

O. Suolahti.

Staatliche Technische Forschungsanstalt.

Die zielbewusste Forschungsarbeit über Holzfäule und Holzschutz wurde im Jahre 1938 im Holztechnischen Forschungsinstitut aufgenommen, das von der Garantievereinigung für Holztechnische Forschung unterhalten wurde. Als im Jahre 1942 die Staatliche Technische Forschungsanstalt gegründet wurde, wurde dessen Holztechnisches Laboratorium aus dem Holztechnischen Forschungsinstitut gebildet. Dabei wurde auch die Holzfäule- und Holzschutzforschung in

dieses neue Institut verlegt und erhielt ein anwendbares, obwohl in der Folge viel zu klein gewordenes Laboratorium sowie eine Versuchsimprägnierungseinrichtung.

Vor dem Kriege konnten nur vorbereitende Massnahmen und einige Vorarbeiten ausgeführt werden. Während der Kriege war die Tätigkeit wenigstens hinsichtlich der Forschungsarbeit völlig lahmgelegt. Erst nach dem Kriege wurde zielbewusste und planmässige Tätigkeit in Gang gebracht.

Obgleich Holzfäule- und Holzschutzforschung als Begriff vielleicht etwas beschränkt wirken mag, ist sie tatsächlich ein recht weiter und vielseitiger Arbeitskreis, der sich auf vielen Wissenschaftsgebieten bewegt: eigentliche Botanik (Baum), Mikrobiologie (Fäulepilze und andere Mikroorganismen), Pflanzenphysiologie und Biochemie (Fäulnisprozess), eigentliche Chemie (Holzschutzmittel) sowie Technik (Imprägnierung). Alle diese Forschungszweige sind auf diesem Gebiete so eng miteinander verstrickt, dass sich eine erfolgreiche Holzschutzforschung ohne gründliche Kenntnis der Fäulniserreger und des Fäulnisprozesses nicht denken lässt. Deshalb ist in unserem Laboratorium auch versucht worden, »in breiter Front« vorzuschreiten, indem Fragen aus allen verschiedenen Gebieten der Holzfäulnis und des Holzschutzes zur Untersuchung aufgenommen sind. Aus diesem Grunde, und auch weil die Untersuchungen auf diesem Gebiete im allgemeinen recht langwierig und zeitraubend sind, liegt vorläufig noch nicht viel Berichtswertes vor. An Untersuchungsthemen besteht hier wahrlich kein Mangel, der Aufklärung erheischende Fragen sind schier unendlich.

Von bisher ausgeführten und in Gang befindlichen Arbeiten seien einige wichtigere erwähnt.

Von den mykologischen Arbeiten ist diejenige über die Fäulepilze Finnlands die ausgedehnteste. Unter zahlreichen Exkursionen in verschiedenen Teilen des Reiches sind Proben und Kenntnismaterial über die Fäulepilze, ihr Vorkommen und ihre Ausbreitung gesammelt worden. Weiter sind sämtliche Fäulepilzproben der verschiedenen Museen und Sammlungen des Landes durchmustert worden. Auf Grund dieser und des Schrifttums ist eine umfangreiche Kartothek über die Fäulepilze unseres Landes angelegt worden. Zudem ist unsere Fäulepilze-Probensammlung wahrscheinlich die umfassendste Spezialsammlung dieses Gebietes in unserem Lande.

Eine zweite, schon mehrere Jahre andauernde Untersuchung betrifft die Aufklärung der Arten und Formen unseres wichtigsten Laubbaumfäuleerregers, *Fomes igniarius* (sowie anderer nahestehender, zur selben Gruppe gehörender Arten). Insbesondere mittels vielseitiger Kulturversuche ist erstrebten worden, Ordnung in diese sehr unbestimmte Artengruppe zu bringen. Wir hof-

fen, die bisherigen Versuchsergebnisse noch während dieses Jahres veröffentlichen zu können.

Weiter sind u.a. untersucht worden: Verfäulungseigenschaften verschiedener Pilze, Verfäulbarkeit verschiedener Holzarten und -qualitäten (O. Suolahti, 1948. Dependence of the resistance to decay on the quality of Scots pine. Suomen Paperi- ja Puutavaralehti XXX, 23, 421—425), Einwirkung verschiedener Fäulepilze aufeinander bei Wuchs auf ihrem natürlichen Nährboden Holz (vgl. diese Publikation, S. 000), Einwirkung äusserer Umstände auf verschiedene Pilze, Einfluss von Untertauchung in Wasser auf die Verfäulbarkeit des Holzes (O. Suolahti, 1948. Laboratory tests on the effect of submersion in water on decay of pine [*Pinus silvestris*], Suomen Paperi- ja Puutavaralehti XXX, 19, 341), Unterschiede in der Näsung und Trocknung zwischen gesundem und faulem Holz (O. Suolahti, 1949. Laboratory tests on soaking and drying of sound and decayed wood. Mitteilung Nr. 65 aus der Staatlichen Technischen Forschungsanstalt), sowie Einfluss der Fäule auf die Festigkeitseigenschaften des Holzes (Eero Lehelä, 1946. Einfluss der wichtigsten Fäulepilze auf die Festigkeit kieferner Versuchsklöte in Laboratoriumsversuchen. Diplomarbeit).

Von den am nächsten zur Pflanzenphysiologie und Biochemie gehörenden Arbeiten seien erwähnt: Untersuchungen über einen neuen Wuchsstoff, über den Einfluss der Fäulepilze auf den Wassergehalt des Holzes, sowie über den Stoffwechsel der Pilze.

Von den Arbeiten über Holzschutzmittel hat der Hauptanteil aus Materialprüfungsarbeiten bestanden. Die Holzschutzwirkung ziemlich aller bedeutenderen Holzschutzmittel sowie vieler kriegszeitiger Ersatzprodukte ist in Laboratoriumsversuchen bestimmt worden (O. Suolahti, 1948. Laboratory investigations concerning the effect of different wood preservatives I. Mitteilung Nr. 58 aus der Staatlichen Technischen Forschungsanstalt). Außerdem ist die Fäulebeständigkeit vieler Bauplatten u.a. Produkte untersucht worden. Ausser Laboratoriumsversuchen sind zur Aufklärung der Wirkung der verschiedenen Holzschutzmittel zwei recht ausgedehnte Versuchsfelder angelegt worden, das eine in Süd-, das andere in Nordfinnland, und enthalten diese z.Z. zusammen etwa

3000 Versuchsstäbe. Weiter ist die Eignung verschiedener Holzschutzmittel zu Spezialzwecken (O. Suolahти, 1949. Über Holzschutz vom Standpunkte des Gärtners. »Puutarha» n:o 3, 1949), sowie die Wirkung verschiedener Anstrichmittel, Farben sowie Schimmel- und Blaufäuleschutzmittel untersucht worden.

Von den Untersuchungen über Anwendung und Technik des Holzschutzes sind die wichtigsten die mit normalformatigen Masten, Eisenbahnschwellen und verschiedenartigem Sägeholz ausgeführten Versuchsimprägnierungen zur Aufklärung des Einflusses der Imprägnierungsbedingungen. Der Holzschutz der Bahnschwellen ist außerdem in Zusammenarbeit mit der Eisenbahndirektion in einem ziemlich ausgedehnten Feldversuch untersucht worden. Fast 2500 Bahnschwellen sind mit verschiedenen Stoffen und Stoffkonzentrationen imprägniert worden und an drei verschiedenen Stellen in verschiedenen Teilen des Landes ausgelegt worden (O. Olavinen, 1946. Das Imprägnieren finnischer Kiefer-Bahnschwellen mittels des Druckkes-

selverfahrens. Diplomarbeit). Weiterhin sind verschiedene Imprägnierungsmethoden untersucht und Versuchsimplägnierungen für verschiedene praktische Zwecke ausgeführt worden.

Ausser der eigentlichen Forschungs- und Versuchstätigkeit ist es uns auch zugefallen, eine recht ausgedehnte Beratungs- und Aufklärungstätigkeit u.a. in Form von Zeitungsartikeln, Vorträgen und Gutachten zu handhaben.

Im Vorstehenden habe ich kurz versucht, ein ungefähres Bild über den gegenwärtigen Stand dieser in unserem Lande recht jungen Tätigkeit zu geben. Ausser dass es als Forschungsgebiet sehr ausgiebig ist und dem Forscher reichlich interessante Untersuchungsthemen bietet, hat es eine äusserst grosse praktische Bedeutung, was jedem einleuchtend sein wird, wenn man den vornehmlichen Anteil des Holzes in unserer Volkswirtschaft berücksichtigt, sowie die Tatsache, dass in unserem Lande Gebrauchsholz und Holzbauten jährlich im Werte von vielen Milliarden Mark verfault werden.

Paxillus filamentosus Fr. (P. leptopus Fr.) in Finnland gefunden.

Risto Tuomikoski.

Botanisches Institut der Universität Helsinki.

Am 5. XI. 1948 stiess ich bei den Schachtöffnungen des alten aufgegebenen Tagbergwerks Sillböle und im Walde am Fusse des nahegelegenen Kopparberg-Felsens in der Nähe von Helsinki auf einen gesellig in kleinen Scharen wachsenden Pilz, den ich nicht kannte. Der erste Eindruck var: *Paxillus*, aber nicht *P. involutus*. Der Pilz unterschied sich von dem dem am gleichen Ort reichlich vorkommenden *P. involutus* Batsch ex. Fr. u.a. durch seine geringere Grösse, den niedrigeren und schwächeren, schießen Fuss und das deutlich gelbe Fleisch des Hutes. Ein besonders charakteristisches Aussehen wird dem Pilz durch den Huthaut verliehen, die sich beim Altern des Pilzes in Schuppen auflöst und so die hellere, gelbe Farbe fleckenweise zum Vorschein treten lässt; dies gibt dem Pilz von oben gesehen seine charakteristische Buntheit. Der kurze und zarte Fuss wiederum bewirkt es,

dass der Pilz leichter als *P. involutus* unter der Streu verdeckt bleibt.

Elias Fries, der dem Pilz (*Paxillus filamentosus* Fr., *P. leptopus* Fr.) während mehrerer Jahre in der Umgegend von Uppsala in Schweden begegnet war, unterstreicht die nahe Verwandschaft der Art mit *Paxillus involutus*, hält sie immerhin entschieden von dieser getrennt: »praeced. omnino congener, carne tam pilei quam stipitis mox distinctus» (1836—1838, p. 317); »eximia haec species — — — a subsimili *P. involuto* mox dignoscitur» (1863, p. 311); »species insignis, habitu prioris, sed distinctissima» (1874, p. 403). Doch ist der Artwert des Pilzes später bezweifelt worden, und man findet den Pilz oft als Varietät dem *P. involutus* unterstellt (so. z. B. bei Konrad & Maublanc 1924—37, p. 444: var *leptopus* (Fr.) Quél.). Auch Lundell (Lundell & Nannfeldt 1937, p. 3) ist nicht ganz sicher,