

Ü. TAMM

PAPLITE HAIGUSED EESTI NSV-s

Paplitel, mida kultiveeritakse nii vabariigi metsamajanduses kui ka haljastamisel, esineb mitmesuguseid haigusi. Tuntakse ligi sada haiguse-tekitajat seente, bakterite ja viiruste näol (Гречкин, Воронцов, 1962), kuid papleid võivad kahjustada ka äärmuslikud temperatuurid, põud, liigne mullaniiskus jt. väliskeskkonnategurid. Paplikultuuride kaitseks osutub vajalikuks mõnede haiguste tõrje (eriti taimlates) ja sellega seoses haigusnähtude põhjalik tundmine.

Käesolevas kirjutises antakse ülevaade paplite haigustest Eesti NSV-s. Taimlates, kultuurides ja haljasaladel sagedamini esinevaid haigusi kirjeldatakse detailsemalt, kusjuures autor oma tähelepanekuid täiendab kirjanduse andmetega. Urumistööd, mille põhjal antud artikkel on koostatud, leidsid aset aastail 1961—1964 ENSV TA Zooloogia ja Botaanika Instituudi mükoloogide juhendamisel.

Lehtede haigused

Ligemale kahekümne lehtedel parasiteeriva seeneliigi (Butin, 1957) kõrval võivad lehti kahjustada ka viirused. Mõningates töodes (Ванин, 1955; Berg, 1962) märgitakse, et viiruste tekitatud mosaiiksus lehtedel põhjustab viimaste enneaegset langemist. Senini pole Eestis paplitel viirushaigusi kindlaks tehtud, kuid küllaltki olulised on seenhaiguste tekitatud kahjustused.

Papli-pruunlaiksus. Alates juuni esimestest päevadest teki- vad lehtede ülemisel, harvemini alumisel pinnal 2—5(8) mm läbimõõduga pruunid või kollakad laigud, mis edaspidi suurenedes ja omavahel liitudes võivad haarata $\frac{1}{2}$ — $\frac{3}{4}$ lehe pinnast (joon. 1, A). Vaadeldes laiike luubiga näeme, et lehe pinnast ulatub veidi kõrgemale arvukalt hallikasvalgeid punktikesi — eoslavasid —, milles asuvad lühikestel silindrilistel eoskand- jatel koniidid (joon. 1, B).

Koniidid on pirnikujulised (munajad), peaaegu sirged või veidi kõver- dunud, läbipaistvad, kaheakulised. Sageli leidub neis rohkesti õlitilku. Aluse lähedal asuva vaheseina kohal on eosed veidi sisse soonistunud (joon. 1, C, D). Eestist kogutud materjalis olid koniidide mõõtmed 16,0— 27,5 × 6,3—10,0 μ. Pruunlaiksuse tekitajaks on mittetäielik seen *Mars- sonina populi* (Lib.) P. Magn., mis on levinud Euroopas ja Põhja-Ameer- rikas (Spaulding, 1961).

Eestis leidub papli-pruunlaiksust väga sageli ja ohtralt. Mõningatel juhtudel on kahjustatud kuni $\frac{3}{4}$ puukeste lehtedest, kusjuures terved on vaid tipmiste tugevakasvuliste võrsete lehed.

Papli-pruunlaiksust on leitud paljudest kohtadest 2—60-aastaste paplite lehtedelt. Rohkesti oli teda Jõhvi, Narva ja Kiikla metskonna taimeaedades ning Metsanduse TU Laboratooriumi puukoolis. Peamiselt kahjustab pruunlaiksus hübriidse loorberpapli (*P. laurifolia* × *Populus* sp. Ledeb.) lehti, kuid teda on leitud ka lõhnava (*P. suaveolens* Fisch.) ja hiina papli (*P. simonii* Carr.) lehtedelt.

Tõrjeks puudub tavaliselt vajadus, sest peale enneaegse osalise lehtede varisemise ei tekita seen suuremat kahju, kuid eriti tugevaastmelise kahjustuse korral võib põhjustada ka kogu lehestiku kuivamist (Ванин, 1955). Noorematel puudel võib haigus siiski kasvu pidurdada, mistõttu puukoolides tuleks teostada tema tõrjet. Selleks tuleb koristada ja põletada sügisel mahalangenud lehed. Haiguse ilmnemisel tuleb suve jooksul 2—3 korda pritsida 1% -lise bordoo vedelikuga (Maavara jt., 1961).

Papli roostehaigused. Paplite lehti kahjustavad mitmed roosteseente liigid. Nende klassifitseerimine sõltub peamiselt vaheperemeestaime liigist. Tabelis 1 antakse ülevaade paplitel leiduvatest roosteseentest (Peace, 1962; Poplars . . . , 1958), millest Eestis on seni leitud 4; mitmete teiste leidmine tulevikus on aga tõenäoline.

Tabel 1

Paplitel leiduvad peamised roosteseened
 Обзор встречающихся в мире главнейших ржавчинных грибов тополей
 A world survey of the rust fungi on poplars

Roosteseene liik Вид ржавчинников Species of rust fungi	Vaheperemees- taime liik Вид промежуточ- ного растения- хозяина Aecial	Kahjustatav pappei Вид поврежденного тополя Poplars which can be damaged	Seene levik Распространение гриба Distribution
<i>Melampsora abietis-</i> <i>canadensis</i> (Farl.) Ludw.	<i>Tsuga</i> spp.	Haavad, hõbe- ¹ ja pal- samipaplid, <i>Leucoides-</i> paplid ¹	Põhja-Ameerika, Euroopa
<i>M. aecidicoides</i> (DC.) Schroet. ¹	Teadmata ¹	Hõbepaplid ¹	Põhja-Ameerika, Lõuna-Ameerika, Lähis-Ida, India
<i>M. albertensis</i> Arth.	<i>Pseudotsuga taxi-</i> <i>jolia</i>	Haavad ja palsamipap- lid, <i>Leucoides</i> -paplid ¹	Põhja-Ameerika, Argentiina
<i>M. allii-populina</i> Kleb.	<i>Allium</i> spp.	Must- ja palsamipaplid	Euroopa, Lähis-Ida, Põhja-Aafrika, Argentiina
<i>M. larici-populina</i> Kleb.	<i>Larix decidua</i> ² , <i>Larix</i> spp. ¹	Must- ja palsamipaplid	Euroopa, Lähis-Ida, Argentiina
<i>M. larici-tremulae</i> Kleb.	<i>Larix decidua</i> ² , <i>Larix</i> spp. ¹	Haavad ja hõbepaplid	Euroopa
<i>M. magnusiana</i> Wagn.	<i>Fumaria</i> spp. ² , <i>Chi-</i> <i>lidonium majus</i> , <i>Corydalis</i> spp., jt.	Haavad ja hõbepaplid	Euroopa, Jaapan
<i>M. medusae</i> Thüm.	<i>Larix</i> spp.	Haavad, must- ja pal- samipaplid	Põhja-Ameerika, Prantsusmaa
<i>M. occidentalis</i> Jacks.	Tundmatu	Must- ja palsamipaplid	Põhja-Ameerika
<i>M. pinitorqua</i> Rostr.	<i>Pinus</i> spp.	Haavad ja hõbepaplid	Euroopa, Lähis-Ida, Kanada ¹
<i>M. rostrupii</i> Wagn.	<i>Mercurialis</i> <i>perennis</i>	Haavad ja hõbepaplid, võimalikult ka must- ja palsamipaplid (harva)	Euroopa

¹ Peace, 1962 järgi.

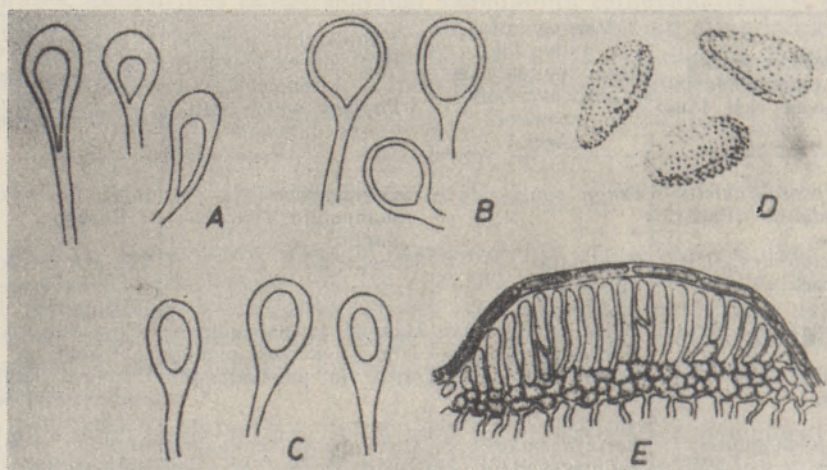
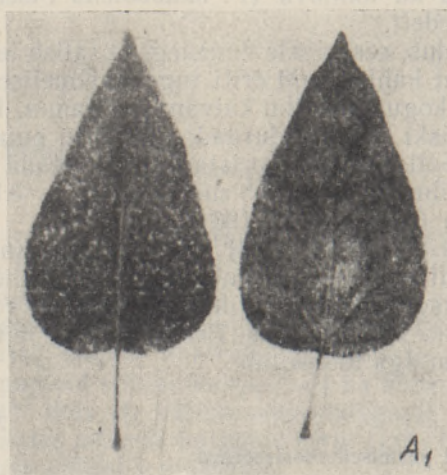
² Poplars . . . , 1958 järgi.

Ülejäänute puhul langevad mõlema allika andmed kokku.

Tabelist ilmneb, et mõned roosteseened kahjustavad ainult haabu ja hõbepapleid, teised aga must- ja palsamipaplit. Roosteseente suure sarnasuse tõttu on nende määramine raskendatud, pealegi võivad perekond

Melampsora liigid hübriidiseerumise tulemusena tugevasti varieeruda (Филимонова, 1962). Paljudel juhtudel on täpne määramine alles siis võimalik, kui on teada vaheperemeestaime liik. Muude oluliste tunnuste kõrval (suvi- ja talieoste mõõtmed, suvieoste näsade tiheus jt.) hõlbustavad mõnede liikide eraldamist ka erinevused suvieoste vahel asuvate parafüüside morfoloogilistes tunnustes (joon. 2, A, B, C).

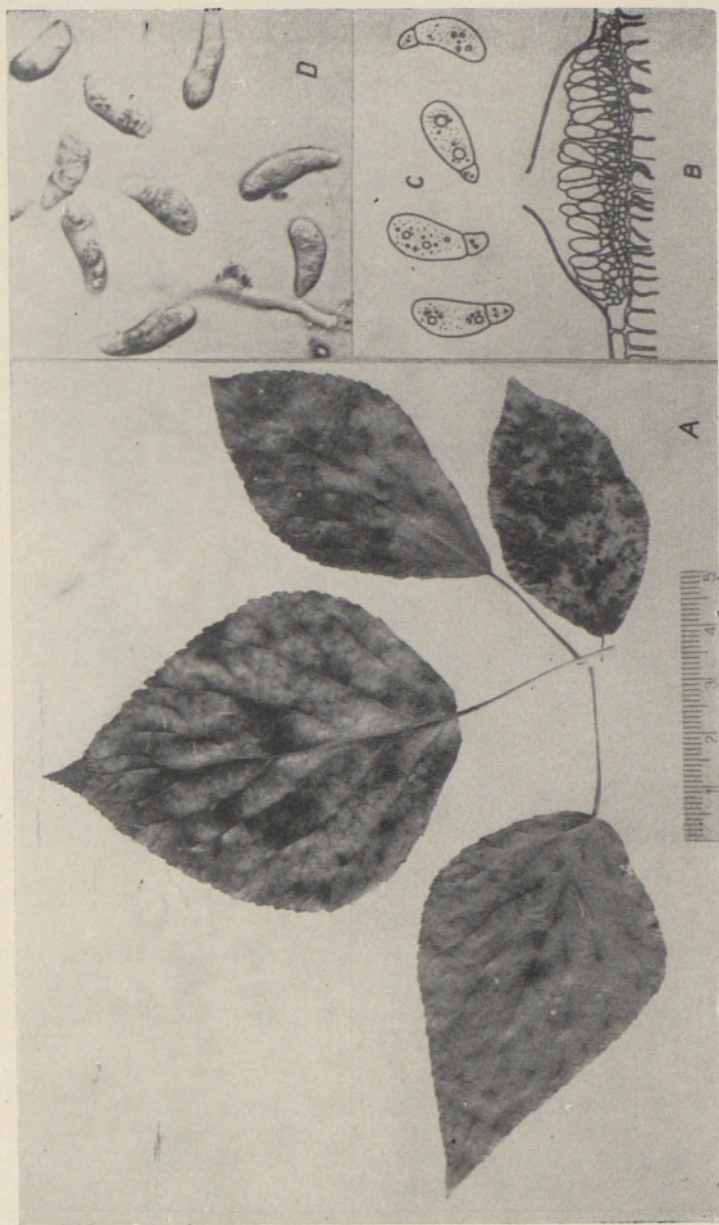
Eestis on senistel tähelepanekutel pappeid sagedamini kahjustavaks roosteseenekaks *M. larici-populina* Kleb. Haavalehtedel leidub sageli *M. pinitorqua*



Joon. 2. *Melampsora larici-populina* Kleb.: A₁ — pigirooste suvieoskuhilad *P. trichocarpa* Torr. et Gray lehe alumisel (vasakul) ja talieoslad pealmisel pinnal; A—C — erinevate liikide parafüüsid: A — *M. larici-populina* Kleb., B — *M. allii-populina* Kleb., C — *M. larici-tremula* Kleb.; D — *M. larici-populina* suvieosed; E — läbilõige talieoslast. (A—E — Butin, 1957 järgi.)

Рис. 2. *Melampsora larici-populina* Kleb.: A₁ — уредо-кучки на нижней стороне листа (слева) и телейто-кучки на верхней стороне листа *P. trichocarpa* Torr. et Gray; A—C — парфизы отдельных видов: A — *M. larici-populina* Kleb., B — *M. allii-populina* Kleb., C — *M. larici-tremula* Kleb.; D — уредоспоры *M. larici-populina*; E — разрез телейто-кучки. (A—E — по Butin, 1957.)

Fig. 2. *Melampsora larici-populina* Kleb.: A₁ — uredosores of rust on lower surface of leaf (left) and teleutosores on upper surface of leaf of *P. trichocarpa* Torr. et Gray; A—C — Paraphyses of various species of *Melampsora* among the uredospores: A — *M. larici-populina* Kleb., B — *M. allii-populina* Kleb., C — *M. larici-tremulae* Kleb.; D — uredospores of *M. larici-populina*; E — section of a teleutosore. (A—E — see Butin, 1957.)



Joop. 1. *Marssonina populi* (Lib.) P. Magn.: A — rapli-pruuniläiksus, vasakul terve leht (autori foto); B — läbilõige eoslavast; C, D — koniidid. (B, C — Butin, 1957 järgi, D — autori mikrofoto.)

Рис. 1. *Marssonina populi* (Lib.) P. Magn.: A — пятна на листьях тополя, вызванные бурой пятнистостью (слева — здоровый лист, оригинал); B — разрез ложа; C, D — конидии. (B, C — по Butin, 1957, D — микрофото автора).

Fig. 1. *Marssonina populi* (Lib.) P. Magn.: A — spots on poplar leaves, a nonattacked leaf at left (photograph by the author); B — a section of a pustule; C, D — conidia. (B, C — see Butin, 1957, D — microphotograph by the author.)



Joop. 3. *Cytospora nivea* (Hoffm.) Sacc. pükniidiumid kaheaastase papli tüvekesel.
(Autori foto.)

Рис. 3. Пикниды *Cytospora nivea* (Hoffm.) Sacc. на стволике двухлетнего тополя
(Оригинал.)

Fig. 3. Pycnidia of *Cytospora nivea* (Hoffm.) Sacc. on two-year poplar. (Photograph
by the author.)

Joop. 4. *Chondroplea populea* (Sacc.) Kleb. pükniidiumid kolmeaastasel paplil.
(Autori foto.)

Рис. 4. Пикниды *Chondroplea populea* (Sacc.) Kleb. на стволиках трехлетних тополей.
(Оригинал.)

Fig. 4. Pycnidia of *Chondroplea populea* (Sacc.) Kleb. on three-year poplar. (Photograph
by the author.)

Rostr., üksikleidudena ka *M. Rostrupii* Wagn. ja *M. Magnusiana* Wagn.

Nagu Liese ja Regler (Günther, 1956) on kindlaks teinud, on Saksa Demokraatlikus Vabariigis kõige sagedamaks roosteseeneks *M. laricipopulina*. Samuti toob H. Butin (1957) oma töös põhiliselt selle liigi kirjelduse, nimetades lisaks veel 5 pigiroostet. Ka meil leidub paplitel tõenäoliselt teisi roosteseente liike, kuid nende tekitatud kahjustused ei erine oluliselt nimetatud pigirooste kahjustusest, mistõttu esitatakse üksnes selle üksikasjalikum kirjeldus.

Juuli keskaigu ilmuvad lehtede alumisele pinnale oranžid või kollakaspruunid umbes 0,5 mm läbimõõduga padjandikesed — suvieoskuhilad e. pustulid (joon. 2, A₁). Eoskuhilates asuvad munajad kuni piklik-ellipsoidsed hõredalt näsalise, keskmises osas veidi paksenenud rakuseinaga läbipaistvad üherakulised suvieosed (joon. 2, D), mille mõõtmed Eestist kogutud materjalis olid 27,7—45,0 × 11,3—18,6 μ. Suvieoste vahel paiknevad peajad, tipuosas paksenenud rakukestaga parafüüsid (joon. 2, A), mille pea laiuseks oli 11,0—21,9 μ ja jala paksuseks 4,9—5,8 μ.

Varasügisel tekivad lehtede ülemisele pinnale epidermise alla tumepruunid või mustad talieoste kogumikud. Nendes paiknevad pikad prismatilised, veidi kollakad, tipuosas pakseneva rakukestaga 30,4—71,0 μ pikkused ja 6,5—11,3 μ laiused talieosed (joon. 2, E).

Seenele soodsate ilmastikutingimuste puhul on roostehaigus eriti massiline. Massilise kahjustuse korral pidurdab ta tugevasti paplite juurdekasvu. Taolistel juhtudel tuleks teostada tõrjet, vähemalt taimlates. Selleks tuleb varakevadel 1—2%-lise bordoo vedelikuga pritsida (Maavara jt., 1961). Et haigus levib ka suvieoste abil, tuleb pritsimist korrata suvel. Arvestades, et pappleid kahjustavad erinevad võrdlemisi spetsiifilise arenguga roosteseente liigid, tehakse paljudes maades uurimistöid haiguskindlate sortide aretamiseks (Филимонова, 1962). Paplite sordikatsetel Metsanduse TU Laboratooriumi puukoolis selgus, et Lääne-Euroopa päritoluga mustpaplite sektsiooni kuuluvad sordid olid roostekindlamad. Seniste leidude järgi otsustades kannatavad meil roostehaiguse all rohkem palsamipaplite sektsiooni kuuluvad liigid, eriti palsamipappel (*P. balsamifera* L.). Küllaltki ohtralt leidub teda ka hatuseviljalisel paplil (*P. trichocarpa* Torr. et Gray), lõhnaval paplil (*P. suaveolens* Fisch.) jt. selle sektsiooni liikidel. Roostehaiguse nakkuse vältimiseks ei tohi kasvatada lähestikku lehiseid ja pappleid.

Võrsete ja okste haigused

Võrsetel ja okstel parasiteerivad seened põhjustavad okste (võrsete) kuivamist, mis sageli võib viia kogu puu kuivamisele. Et nad esinevad nii täiskasvanud kui ka nooremail puudel, võivad nad põhjustada taimlates massilist taimede hukkumist.

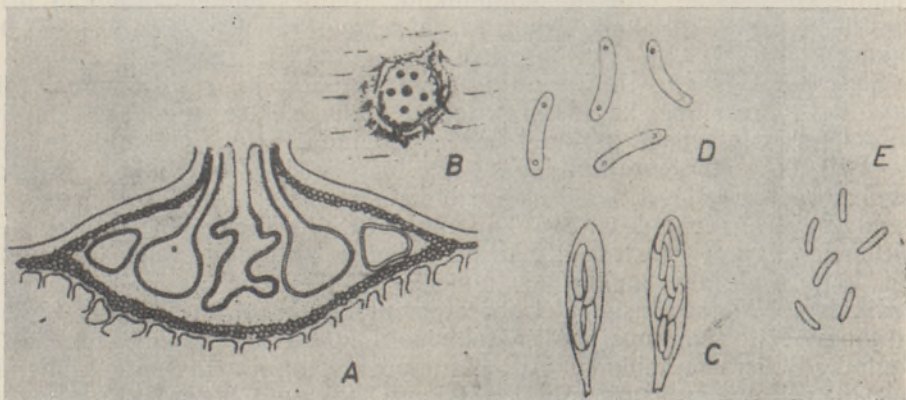
Papli-tsütosporoos. Perekond *Cytospora*'sse kuuluvad seened kahjustavad mehhaaniliste vigastuste, liigniiskuse, põua, ebasoodsate kasvukohatingimuste, mulla liigse happesuse või muude tegurite poolt füsioloogiliselt nõrgestatud puid. Nagu arvukad tööd (Zycha, Schmidle, 1953; Dick, 1949; Peace, 1962; Poplars . . . , 1958 jt.) näitavad, on paplite olulisemaks kahjustajaks üksnes *Cytospora chrysosperma* (Pers.) Fr., mis tekitab tüvevähki ja põhjustab kultuurides kohati massilist puude kuivamist (Ибрагимов, 1957). Seni on teda Eestis leitud vaid 3-aastastelt puukestelt Metsanduse TU Laboratooriumi puukoolis.

P. Kljušnik (Щепотьев, 1959) märgib, et okste ja võrsete kuivamist põhjustavad peamiselt *C. chrysosperma* Fr. ja *C. nivea* Sacc. Ka Eestis lei-

dub paplitel üsna sageli *Cytospora nivea* (Hoffm.) Sacc., mis on kottseene *Valsa nivea* (Pers.) Fr. lülieosjürguks. Meie tähelepanekud ja ka mõningad kirjanduse andmed (Butin, 1957) näitavad, et paplitel esineb tunduvalt sagedamini just lülieosjärk. Kahjustuse väline pilt on aga seene kummagi arengustaadiumi puhul võrdlemisi sarnane. H. Butini (1957) töös esitatud kolm *Cytospora* (*Valsa*) liiki erinevad kahjustuse välise pildi poolest üksteisest vähe. Liikide diferentseerimise aluseks on peamiselt erinevused eoskottide ja eoste mõõtmetes ning strooma värvuses. Et *Cytospora* eosed väljuvad viljakehast kuld kollaste, oranžide või purpursete väätidena, on ka nende värvus üheks liigi eraldamise tunnuseks.

Arvestades, et seent leidub meil võrdlemisi sageli (ühtlasi Metsanduse TU Laboratooriumi puukoolis, Tartu Teedevalitsuse puukoolis jm.), esitatakse *C. nivea* (*V. nivea*) detailsem kirjeldus.

Seen tekitab papli võrsete ja okste koorel arvukalt kuni 1 mm läbimõõduga pükniidiume (joon. 3, vt. kleebisel). Need on täidetud valkjashalli stroomaga, milles paikneb 1–5(7) pükniidiumi või periteetsiumi (joon. 5, A, B).



Joon. 5. *Valsa nivea* (Pers.) Fr.: A — strooma läbilõige periteetsiumide ja spermatogooniumiga (keskel), B — sama pealtvaates, C — eoskotid, D — kotteost; E — *Cytospora nivea* (Hoffm.) Sacc. eosed. (Butin, 1957 järgi.)

Рис. 5. *Valsa nivea* (Pers.) Fr.: A — разрез в строме с перитециями и сперматогонией (в середине), B — то же — вид сверху, C — сумки, D — аскоспоры; E — конидии *Cytospora nivea* (Hoffm.) Sacc. (По Butin, 1957.)

Fig. 5. *Valsa nivea* (Pers.) Fr.: A — section of a stroma with perithecia and spermatogonium (at centre), B — the same, upper view, C — asci, D — ascospores; E — conidia of *Cytospora nivea* (Hoffm.) Sacc. (See Butin, 1957.)

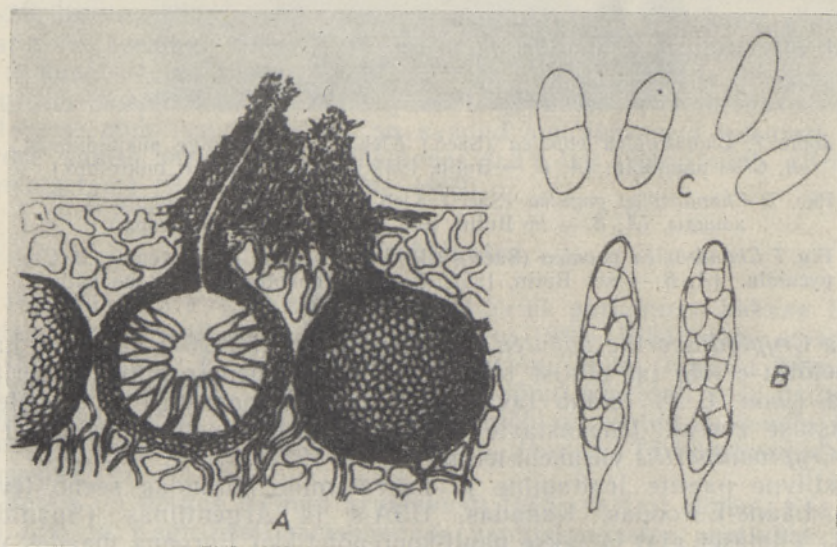
Täieliku arengustaadiumi mikroskoopilisel uuringul näeme läbipaistvaid 4 või 8 sardellitaolise eosega kurikakujulisi eoskotte (joon. 5, C). Eestist seni kogutud materjali 15,4–43,5 μ pikkustes ja 2,9–8,7 μ laiusetes eoskottides oli eranditult 4 kotteost (joon. 5, D), suurusega 6,2–14,5 \times 1,3–3,2 μ . Kui eoskotis asub 8 eost, on nende mõõtmed 10–14 \times 2,5 μ (Butin, 1957). H. Kerni andmeil (Butin, 1957) koosneb seen arvukatest biotüüpidest, mis omavahel ka morfoloogiliselt erinevad. Täpsemad morfoloogilisi tunnuseid arvestades erinevad üksteisest tunduvalt näit. üksikute biotüüpide pikkused.

Lülieoste-järgu puhul näeme mikroskoobis arvukalt sardellikujulisi värvusetuid koniidide (joon. 5, E), mõõtmetega 3,5–8,4 \times 0,9–1,7 μ .

P. Spauldingi (1961) järgi on seen levinud laialdaselt Euroopas ja Põhja-Ameerikas.

Efektiivseid meetodeid tsütosporoosi põhjustavate seente tõrjeks pole seni välja töötatud. Otstarbekaks peetakse kahjustatud okste ja võrsete äralõikamist ning põletamist (Zycha, Schmidle, 1953). See aga ei kaitse nõrgestatud puid järgnevast kahjustusest. Tsütosporoosi vältimiseks tuleks luua paplitele sellised kasvutingimused, mis tõstaksid nende haiguskindlust. I. Ibragimovi järgi (Гречкин, Воронцов, 1962) võiks tsütosporoosi nakatumise vältimiseks katsetada pritsimist 1% -lise bordoo või burgundia vedelikuga. Tõenäoliselt võiks kasutada kuni 4% -list lahust. Märgitakse ka, et tsütosporoosi haigestumist vähendab hapude muldade lupjamine (Щепотьев, 1959).

Papli-koorepõletik. Haiguse tekitajaks on mittetäielike seente klassi kuuluv *Chondroplea (Dothichiza) populea* (Sacc.) Kleb., mille täieliku arengustaadiumina tunti kirjanduse põhjal kuni viimase ajani kottseent *Encoelia fascicularis*'t (Fr.) Karst. (*Cenangium populneum* (Pers.) Rehm.). Sellise arvamuse põhjustas asjaolu, et neid seeni leiti surnud paplite koorelt sageli koos (Peace, 1962). Sama seisukohta jagasid ka mõned nõukogude autorid (Гречкин, Воронцов, 1962; Филимонова, 1962; Щербин-Парфененко, 1953).

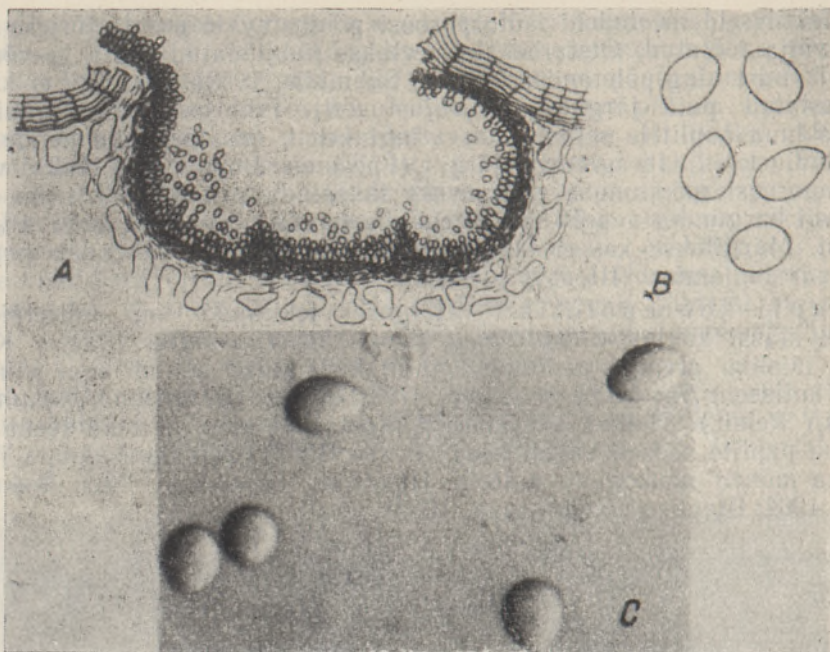


Joon. 6. *Cryptodiaporthe populea* (Sacc.) Butin: A — viljakedad papli koores (keskmise läbilõikes), B — eoskotid, C — kotteosed. (Butin, 1957 järgi.)

Рис. 6. *Cryptodiaporthe populea* (Sacc.) Butin: A — плодовые тела в коре тополя (средний — в разрезе), B — сумки, C — аскоспоры. (По Butin, 1957.)

Fig. 6. *Cryptodiaporthe populea* (Sacc.) Butin: A — fruitbodies in poplar bark (the central in section), B — asci, C — ascospores. (See Butin, 1957.)

Selle üldlevinud arvamuse kummutas H. Butin (1957), kes leidis, et *Ch. populea* täielikuks arengustaadiumiks on kottseente klassi kuuluv *Cryptodiaporthe populea* (Sacc.) Butin. Sellega nõustuvad ka mitmed teised (Hubbes, 1959; Peace, 1962). H. Butini (1957) järgi leidub *Encoelia fascicularis*'t mädanenud ja mahalangenud haavaokstel suhteliselt harva. Põhja-Kaukaasia metsades põhjustab ta aga igasuguse vanusega puistutes haabade koldelist kuivamist (Щербин-Парфененко, 1953).



Joon. 7. *Chondroplea populea* (Sacc.) Kleb.: A — läbilõige pükniidiumist, B, C — pükniidid. (A, B — Butin, 1957 järgi, C — autori mikrofoto.)

Рис. 7. *Chondroplea populea* (Sacc.) Kleb.: A — разрез пикниды, B, C — конидии. (A, B — по Butin, 1957, C — микрофото автора.)

Fig. 7. *Chondroplea populea* (Sacc.) Kleb.: A — section of a pycnide, B, C — pycnidia. (A, B — see Butin, 1957, C — microphotograph by the author.)

Ka *Cryptodiaporthe populea*'d esineb H. Butini (1957) andmetel harva ja seetõttu ei ole tal olulist tähtsust. Seene vähemärgatavaid periteetsiume (joon. 6, A) leidub tavaliselt ainult mitmeaastase koorepõletiku kahjustuse korral. Üheaastaste koorepõletiku kahjustuste puhul ei ole seni *Cryptodiaporthe* viljakehi leitud (Butin, 1957).

Aktiivne paplite levitamine ja kasvatamine kiirendas seene levikut kogu Lääne-Euroopas, Kanadas, USA-s ja Argentiinas (Spaulding, 1961). Viimasel ajal loetakse papli-koorepõletikku Euroopa maades väga ohtlikuks paplite haiguseks (Филимонова, 1962).

Eestis leiti *C. populea*'d esmakordselt 1962. a. juuli algul Metsanduse TU Laboratooriumi puukoolist. Veidi hiljem (juuli lõpul) märkas papli-koorepõletikku Saku metsaülem J. Moks Tallinna lähedal Iru puukoolis, kus see oli põhjustanud massilist paplitaimede kuivamist. Ka 1963. a. ja 1964. a. suvel leidus sent Metsanduse TU Laboratooriumi puukoolis.

Nagu andmed kirjanduses näitavad, kahjustab seen eriti noori, 1–3-aastasi paplitaimi.

Papli-koorepõletikku haigestumise esimesteks tunnusteks on pruunide plekkide tekkimine koorel. Selle poolest sarnaneb haigus papli-tsütosporoosiga. Nakatumisest kuni esimeste haigustunnuste ilmumiseni on mõnekuuline (isegi 1–2-aastane) peiteaeg (Butin, 1957). Seejärel tekivad, esialgu koore epidermise alla, puhetised. Tavaliselt varakevadel epidermis lõhkeb ja võrsele ilmuvad võrdlemisi varieeruvate mõõtmetega (tavaliselt 0,5–1,5 mm läbimõõduga) mustad pükniidiumid (joon. 4., vt. kleebisel). Meie täheldasime seene pükniidiume juba 4. aprillil. Enamikul juhtudel paiknevad pükniidiumid võrsel ebakorrapäraselt, kuid võivad asuda ka

kontsentriliste ringidena nakatuskoha (leheartide, külgokste aluse, koorevigastuste) ümber. Koorepõletiku puhul paiknevad pükniidiumid koorel hõredamalt kui tsütosporoosi puhul.

Seene pükniidid on üherakulised, kerakujulised kuni ellipsoidsed, läbi paistvad (joon. 7, B, C) ja kergesti eraldatavad sardellikujulistest *Cytospora* eostest.

Eestist kogutud materjalis olid *C. populea* eoste mõõtmed $7,0-16,2 \times 6,5-15,2 \mu$. Eosed väljuvad pükniidiumist varakevadiste niiskete ilmädega kreemikate või hallikasmustade (harvemini tumeoranžide) väätidena. Ühes pükniidiumis võib moodustuda kuni kaks miljonit eost (Butin, 1957). See arv annab ligikaudse pildi koorepõletiku tekitaja tugevast levikuvõimest. Haigus võib muutuda kergesti epideemiliseks, kui puud on peale ümberistutamist veel juurdumata, nõrgestatud põua või halbade mullatingimuste tõttu.

Tõrjeks tuleb kõrvaldada ja otsekohe põletada nakatatud taimed ja taimeosad. Fungitsiididega pritsimine tuleb arvesse vaid profülaktilise abinõuna, sest kui seen on juba kord läbi koore tunginud, pole taime säilitav tõrje enam võimalik. Papli-koorepõletiku vältimiseks tuleks taimi pritsida 1—2%-lise (mõnede autorite andmeil 2—4%-lise) bordoo vedelikuga, 1—2%-lise vaskhüdrosiidkloriidiga või 0,3%-lise «Captaniga»*. Pritsimist tuleb teostada seene eoste levimise (aprillist juunini) ja lehtede varisemise (septembrist novembrini) ajal. Mõnede autorite (Peace, 1962) järgi on peamiseks nakatumisajaks talv, mistõttu kaheldakse suvise pritsimise efektiivsuses. Siiski on saadud suurepäraseid tulemusi neljakordse suvise pritsimisega, kasutades 0,3%-list fungitsiidi «Brestan» (tinaatsetaat) (Bachthaler, Dahte, 1959).

Tüvehaigused

Papli tüve-kärntõbi. Ülem-Reini piirkonnas hakkas 15-aastastes robusta-papli puistutes ajavahemikus 1940—1950 levima omapärane tüvehaigus, mille F. Schwerdtfeger (Joachim, 1958) nimetas kärntõveks (Braunfleckengrind). 1940-ndate aastate lõpul täheldati seda haigust ka mujal. H. Joachim (1958) märgib, et kärntõbi on tuntud Hollandis, Prantsusmaal, Itaalias, Austraalias, Ungaris, Poolas, Tšehhoslovakkias jm. Euroopas.

Eestis on haigus levinud arvatavasti 1955. aastast alates. Siis avastati Ida- ja Kagu-Eesti metskondade papliistandustes paplivähk (Maavara jt., 1961). Nagu tähelepanekud näitavad, leidub papli tüve-kärntõbe koos paplivähiga, kuid ta on viimasest tunduvalt arvukam. Kärntõbe esines küllalt ohtrasti Lõuna-Eesti paplikultuurides juba 1958. aastal, seda käsitleti aga koos teiste mittemädanikuliste tüvehaigustega nimetuse all «välsed tüvevigastused» (Tamm, 1960).

Papli tüve-kärntõve tunnustena ilmuvad tüve koorele varakevadel (aprillis-mais) vedelikuga täidetud villid, mis hiljem lõhkevad. Villidest väljavoolanud vedelik värvub pruuniks. Selle kuivades tekivad tüvele 0,5—1 (2) cm läbimõõduga tumepruunid täpid (joon. 8, A). Koore epidermise all laienevad nad erineva tumedusastmega ebakorrapärase kujuga pruunideks laikudeks (joon. 8, B). Laike leidub epidermise all tunduvalt arvukamalt kui täppe koorel. Kahjustus ei ulatu tavaliselt sügavamale puitu, vaid piirub pruuni jäljendiga viimasel aastaringil. Tugevama kahjustuse korral leidub tüve koorel arvukalt mõnekümne sentimeetri pikkusi lõhesid (joon. 8, C, D). Sageli ei piirdu koore suremine üksikute laigukeste

* Preparaadi täpsem kirjeldus leidub raamatus E. Kaarep ja A. Ratt, Taimkaitse aias. Tallinn, 1960, lk. 66.

ja lõhedega, vaid need võivad haarata küllalt olulise osa tüve ümbermõõdust ja pikkusest.

Kahjustatud kohtadel on puu jämeduskasv takistatud. Koorevigastuste kiiremaks kinnikasvatamiseks intensiivistab puu juurdekasvu haavandite ümber, mistõttu puutüvi omandab kärnase ilme.

Varem käsitleti eespool kirjeldatud kahjustuspilte (villid, täpid, lõhed) kärntõve eri arengustaadiumidena (Günther, 1956). Uuemad andmed aga kinnitavad, et hiljem primaarsete kahjustuskohtade suurenemist ei toimu (Joachim, 1963). Nagu mõnedest töödest (Joachim, 1957, 1963) ilmneb, paikneb suurem osa koorevigastusi tüvel 2—6(8) m kõrgusel. Eesti paplikultuurides asus haavandite alumine piir tavaliselt 0,6—1,2 m kõrgusel. Üksikjuhtudel paiknes see aga puu võras 3—4 m kõrgusel. Haavandite pikkus tüvel on võrdlemisi varieeruv, kõikudes 0,2—3,2 m vahel. Valdava osa haavandite pikkuseks oli 60—120 cm.

Märgitakse, et kärntõbi kahjustab kõige sagedamini üle 10 aasta vanuseid puid (Zycha, Schmidle, 1953; Schönhar, 1956). Mõningatel juhtudel on teda täheldatud juba 3-aastastel puukestel (Schönhar, 1956). Kuigi Eestis leidub kärntõbe juba 7—8-aastastes paplikultuurides, on kahjustus massilisem 12—14 aasta vanustes kultuurides. Meie paplikultuurides oli kärntõvest kahjustatud 25—68% puudest, kusjuures allajäänud ja nõrgemakasvulised puud haigestusid sagedamini kui tugevakasvulised. Kärntõve kahjustuse all kannatavad eriti berliini (*P. berolinensis* Dipp.) ja lõhnav pappel (*P. suaveolens* Fisch.). Et berliini pappel tugevasti haigestub kärntõppe, piirati tema kultiveerimist Saksa Demokraatlikus Vabariigis (Günther, 1956).

Mõnda aega peeti kärntõve tekitajateks baktiereid ja viirusi, kuid ka füsioloogilist nõrgenemist põua tagajärjel. S. Schönhari (1956) uurimused viitavad aga kärntõve seosele papli-koorepõletiku tekitaja *Chondrophea populea* ga. Viimasel ajal käsitletakse kärntõbe kui abiootilis-füsioloogilist haigust (Joachim, 1957, 1958, 1963). Et koorelõhed paiknevad peamiselt päikesepoolsel küljel, peetakse kärntõve esmaseks põhjuseks järske temperatuuri kõikumisi (Joachim, 1957).

496 puu vaatlusandmed 1963. aastast näitavad, et põhiline osa haavanditest meie paplikultuurides paikneb tüve edela- või lõunapoolsel küljel (joon. 9, vt. kleebisel).

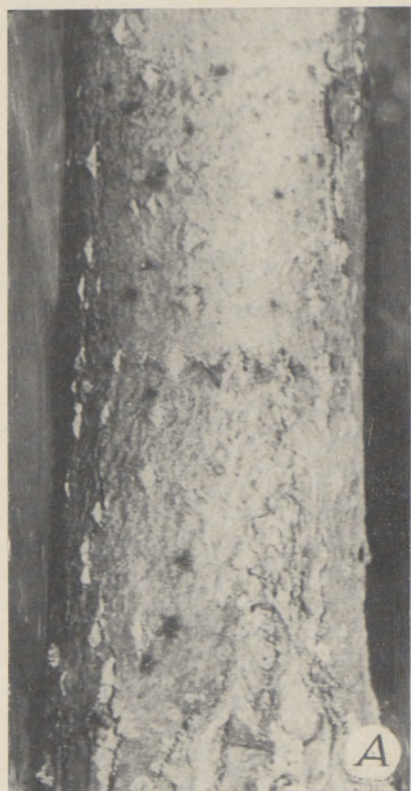
Nagu mõningatest andmetest kirjanduses (Joachim, 1957) ilmneb, võivad haavandid tugevaastmelise kahjustuse korral levida ka varjuküljele. Meiegi puistutes esinevad ringsed tüvehaavandid ainult tugevaastmelise kahjustuse korral, kuid sel juhul samuti on suhteliselt rohkem haavandeid lääne- ja põhjapoolsetel külgedel.

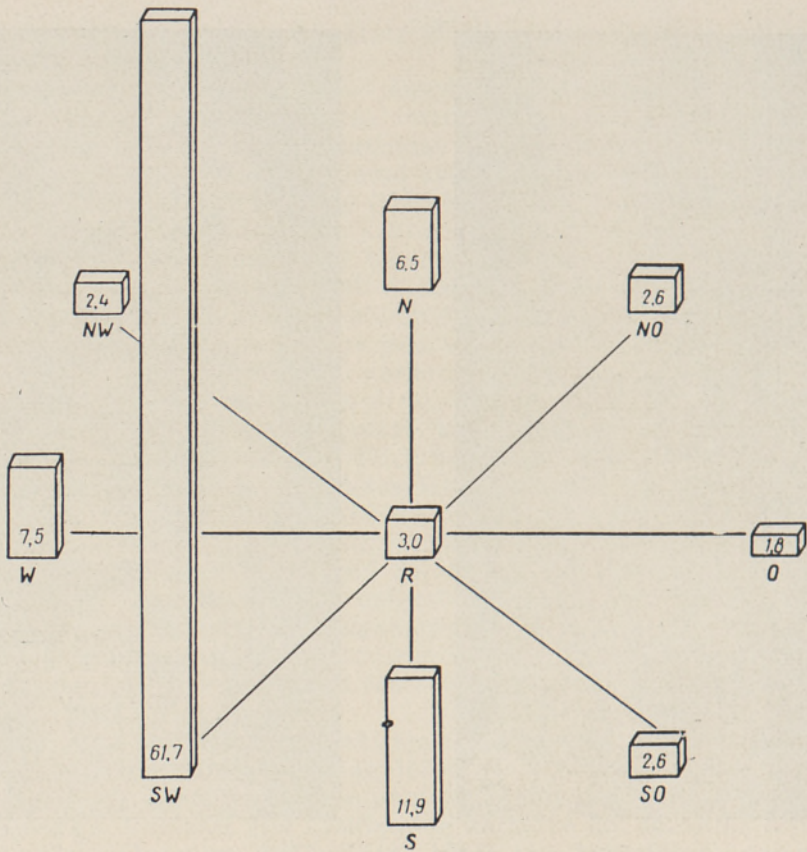
Mõningate autorite järgi (Günther, 1956; Joachim, 1963) kahjustab papli tüve-kärntõbi eriti tugevasti tihedaid kultuure. Koltay poolt Ungaris rajatud katses olid 5-aastased paplid seadus $2 \times 1,5$ m kahjustatud 100%-liselt; 4×4 m seadu puhul oli kärntõve kahjustus keskmine kuni tugev ja eriti hõredas seadus (4×8 m) olid kõik paplid täiesti terved (Joachim, 1958).

Joon. 8. Papli tüve-kärntõbi: A — tumepruunid täpid papli tüvel, B — sama tüvi pärast koore epidermise eemaldamist, C, D — koorelõhed paplitüvedel kärntõve kahjustuse puhul. (Autori foto.)

Рис. 8. Стволовая короста тополя: А — темно-бурые пятнышки на стволе тополя; В — тот же ствол, но удален эпидермис коры; С, D — трещины на стволах тополя вследствие поражения коростой. (Оригинал.)

Fig. 8. Trunk scab: A — dark brown spots on poplar stem, B — the same stem after epidermis of bark removed, C, D — lesions in bark caused by trunk scab. (Photograph by the author.)





Joon 9. Koorehaavandite (protsentides) paiknevus ilmakaarte järgi papli tüve-kärntõve puhul; R — haavandid, mis haaravad kogu tüve ümbermõõdu.

Рис. 9. Расположение ран коры по странам света (в процентах) от стволовой коросты тополя; R — раны, охватывающие окружность ствола.

Fig. 9. Distribution of lesions in bark according to exposition in trunk scab; R — circle lesion.



Joon 10. Südamemädaniku levik 11-aastases palsamipapli tüves 0,3 m kõrgusel. (Autori foto.)

Рис. 10. Распространение сердцевинной гнили в стволе 11-летнего бальзамического тополя на высоте 0,3 м. (Оригинал.)

Fig. 10. Distribution of heart rot in a stem of 11-year-old balsam poplar at height of 0.3 m. (Photograph by the author.)

Papli tüve-kärntõve tõrjet pole senistel andmetel võimalik teostada. Peamiseks kärntõve vältimise abinõuks on kahjustuskindlate paplilliikide (sortide) valik. Meie paplikultuurides on seni tervemaks osutunud hatuseviljaline pappel (*P. trichocarpa* Torr. et Gray), tumedalehine pappel (*P. tristis* Fisch.) ja palsamipappel (*P. balsamifera* L.).

T ü v e m ä d a n i k. Meie omamaine pappel — harilik haab — kannatab kogu oma areaali ulatuses peamiselt haavataelikust (*Phellinus tremulae* (Bond.) Bond. et Boriss.) põhjustatud südamemädaniku all. Mõninate kirjandusandmete põhjal on paplid mädaniku suhtes vastupidavamad kui haab; samuti märgitakse, et mädaniku esinemist täheldatakse kasvavate paplite puidus harva (Zycha, Schmidle, 1953). Seevastu leidub ka töid, kus juhitakse tähelepanu paplite haigestumisele südamemädanikku (Редько, 1961, 1963; Щепотьев, 1959).

Juba Eesti NSV metsamajandite poolt 1957. aastal läbiviidud paplikultuuride ülevaatusel ilmnes, et kultuurides kannatab suur protsent puid südamemädaniku all (Merihein, 1958). Meie andmeil leidub paplikultuurides enamikul puudel, tihti võrdlemisi ulatuslikult (kuni 75% tüve mahust), kollakashalli, ookerjat kuni määratud kollakaspruuni väärlülipuitu (joon. 10). Seda võib täheldada ka enamikul vanematel paplitel parkides ja haljasaladel. Vanadelt paplitelt leiti ühtlasi torikuliste viljakehasid. Nii oli Vasalemma lähedal Maerus üheksa palsamipapli tüvel arvukalt vahtratarjaku (*Oxyporus populinus* (Fr.) Donk) viljakehi. Sagadi lähedal Lauli külas leiti viie palsamipapli tüvel ja Kuuel ühel tumedalehisel paplil rohkesti ebatuleaeliku (*Phellinus igniarius* Fr.) ning Jõelähtmes ühel palsamipapli pruuni suitsiku (*Bjerkandera fumosa* (Fr.) Karst.) viljakehi.

Noorte paplite väärlülipuidu värvuse ja leviku iseloomu võrdlemisest vanade puude südamemädanikuga järeldati, et nende väärlülipuit on südamemädaniku algstaadiumiks. Väärlülipuidu mükoloogilisel analüüsil saadud seente puhaskultuuride mikroskoopilisel uuringul selgus, et noorte paplite südamemädaniku üheks tekitajaks on vööt-kõbjas (*Coriolus zonatus* (Fr.) Quél.). See seen põhjustab elavate paplite südamemädanikku ka Põhja-Ameerikas (Weir, 1923). Eestis tunti vööt-kõbjast seni peamiselt saprofüütina. Teda leidu väga sageli lehtpuude kändudel, maas lamavail tüvedel jne., eriti rohkesti aga haava ja kase küttepuuvirnaades (Maavara jt., 1961; Parmasto, 1956).

Paplitel võib märgata südamemädaniku algmeid juba 6—7 aasta vanuselt. Tundub, et südamemädaniku sfäär puu mahus laieneb paplite vanusega. 1958. aastal raiutud 8—9-aastasest 140-st mudelpuust oli terveid 17, kusjuures südamemädanik moodustas maksimaalselt kuni 31% tüve mahust (Tamm, 1960). Südame-

Tabel 2
Paplite südamemädaniku maht 10—12 aasta vanustes kultuurides
(protsentides tüve mahust)

Величина сердцевинной гнили тополей в 10—12-летних культурах (в процентах от объема ствола)

Amount of heart rot in 10—12-year-old poplar plantations (per cents of stem volume)

Papli liik Вид тополя Poplar species	Mudelpuude arv Число модельных деревьев Number of model trees	Mädaniku keskmine maht, % Средняя величина гнили, % Medium amount of rot, %
<i>P. balsamifera</i> L.	38	29,2
<i>P. berolinensis</i> Dipp.	17	22,7
<i>P. suaveolens</i> Fisch.	12	12,0
<i>P. tristis</i> Fisch.	9	19,4
<i>P. trichocarpa</i> Torr. et Gray	6	42,8

mädaniku ulatusest 10—12-aastastes kultuurides annab ülevaate tabel 2.

Nagu tabelist ilmneb, leidub kõikidel papliliikidel südagemädanikku; olenevalt papli liigist on selle maht aga erinev. Et südagemädanik on Eestis võrdlemisi levinud haiguseks, seda kinnitavad ka meie puurimisandmed. 1355-st puuritud paplist oli südagemädanikuta vaid mõnikümend. Peab märkima, et paplitel esineb peamiselt südagemädaniku algstaadium. Tüüpilist pehmet südagemädanikku, nagu see on tavaline haaval, kohtab vaid vanadel (kuni 80 a.) paplitel. 1964. a. sügisel märgati aga pehmet mädanikku üksikutel palsamipaplitel 15-aastastes kultuurides. Südagemädanikku leidub paplitel ka teistes Nõukogude Liidu osades. Nii täheldasime südagemädanikku 25-aastases paplikultuuris Leningradi oblastis. Ukraina paplikultuuride uurimisel märgiti 156 mudelpuu seas südagemädanikuta 17 (Редько, 1961), kusjuures Kanada paplil kuni 20 aasta vanuseni esines mädaniku algstaadium (Редько, 1963).

Südagemädaniku tekkimise üheks põhjuseks peetakse vanadelt puudelt juhuslikult varutud pistokste kasutamist istutusmaterjalina. See tuleb arvesse ka meil massilise südagemädaniku levimise ühe olulise põhjusena. Teatavasti kasutati meil paplikultuuride rajamisel vanadelt puudelt lõigatud pistoksi, ja eranditult kõik paplid on südagemädaniku tunnustega. Mitmetes kultuurides (endistes emaiandikes) on südagemädaniku levikut tõenäoliselt soodustanud ka aastakasvude tagasilõikamine 1—3 aasta vältel.

Südagemädaniku tõrje profülaktikas soovitatakse pistoksi valmistada ainult tervelt puudelt. Alates 2—3-aastastest kultuuridest tuleb laasida kõik kuivanud ja ka alumised elusad oksad (Щепотьев, 1959).

Tüvemädanike tõrjeks katsetati Rumeenias puude tüvesse pulbriliste ja vedelate fungitsiidide sisseviimist rõhu all. Ebatuleaeliku (*Phellinus igniarius*) täielik hukkumine saavutati, kui musta papli tüvesse viidi 30 g tolmat ja 0,5—2,0 liitrit 3% -list CuSO_4 -lahust (Mocanu, 1961).

KIRJANDUS

- Bachthaler G., Dahte A., 1959. Ergebnis eines Mittelprüfungsversuches zur Bekämpfung von *Dothichiza populea*, dem Erreger des Pappelrindentodes. Pflanzenschutz, **11**, 10.
- Berg Th. M., 1962. Some characteristics of a virus occurring on poplars. Nature, **194**, 4835.
- Butin H., 1957. Die blatt- und rindenwohnenden Pilze der Pappel unter besonderer Berücksichtigung der Krankheitserreger. Mitt. Biol. Bundesanstalt Land- und Forstwirtschaft, **91**.
- Dick U., 1949. Über eine bemerkenswerte Krankheit der Pappel (*Cytospora*-Krebs). Forst- und Holzwirtschaft, **22**.
- Günther H., 1956. Leitfäden für den Pappelanbau. Berlin.
- Hubbes M., 1959. Untersuchungen über *Dothichiza populea* Sacc. et Briard., den Erreger des Rindenbrandes der Pappel. Phytopathol. Z., **35**, 1.
- Joachim H. F., 1957. Über Frostschäden an der Gattung *Populus*. Arch. Forstwesen, **6**, 9. Berlin.
- Joachim H. F., 1958. Über den Braunfleckengrind. Allgem. Forstzeitschrift, **13**, 38.
- Joachim H. F., 1963. Über Rindenkrankheiten der Pappel. Holzerstörung durch Pilze. Intern. Symposium Eberswalde 1962. Berlin.
- Maavara V. jt., 1961. Metsakaitse. Tallinn.
- Merihein A., 1958. Kiirekasvuliste puuliikide kasvatamisest. Metsamajandus, **2**. (Bülletään.)
- Mocanu Victoria V., 1961. Experimentari de combatere a atacurilor ciupercilor xilofage prin injectari cu diverse fungicide, in tulpina arborilor. Rev. padunilor, **76**, 5. (Ref. PJK. 1962, **8**, 506 järgi.)
- Parmasto E., 1956. Tähtsamate Eesti NSV torikuliste määraja. Tartu.

- Peace T. R., 1962. Pathology of Trees and Shrubs. Oxford.
- Poplars in Forestry and Land Use, 1958. Food and Agriculture Organization of the United Nations. Forestry and Forest Products' Studies, 12. Rome.
- Schönhar S., 1956. Braunfleckenrind und Rindentod der Pappel. Allgem. Forstzeitschrift, 27/28.
- Spaulding P., 1961. Foreign Diseases of Forest Trees of the World. Agriculture Handbook, 197. (U.S. Departm. Agriculture.)
- Zycha H., Schmidle A., 1953. Pilzkrankheiten der Pappel. Flugbl. Nr. 14 der Biol. Bundesanstalt Braunschweig.
- Tamm U., 1960. Andmeid paplikultuuride tervislikust seisundist Lõuna-Eestis. Sots. Põllumajandus, 3.
- Weir J. R., 1923. The genus *Polystictus* and decay of living trees. Phytopathology, 13.
- Ванин С. И., 1955. Лесная фитопатология. М.—Л.
- Гречкин В. П., Воронцов А. И., 1962. Вредители и болезни тополей и меры борьбы с ними. М.
- Ибрагимов И. А., 1957. К вопросу об усыхании культур тополей в Башкирской АССР. Тр. Башкирск. с.-х. ин-та, 8 (вып. 2). Уфа.
- Редько Г. И., 1961. Схильність деревини різних видів тополі до захворювання серцевиною гнилизною. Вісник сільськогосподарської науки, 9.
- Редько Г. И., 1963. Культуры тополей на Украине. Лесн. х-во, 2.
- Филимонова В. Д., 1962. Культуры тополей за границей. М.
- Щепотьев Ф. Л. (общий редактор), 1959. Культуры тополей. Харьков.
- Щербин-Парфененко А. Л., 1953. Раковые и сосудистые болезни лиственных пород. М.—Л.

Eesti NSV Teaduste Akadeemia
Zooloogia ja Botaanika Instituut

Saabus toimetusse
22. X 1964

Ю. ТАММ

БОЛЕЗНИ ТОПОЛЕЙ В ЭСТОНСКОЙ ССР

Резюме

На основании работ, проведенных в Институте зоологии и ботаники АН ЭССР с 1961 по 1964 гг., дается обзор наиболее распространенных в республике болезней тополей. Детальнее рассматриваются те из них, которые поражают тополя в питомниках, культурах и на озелененных площадях.

Из болезней листьев встречаются: бурая пятнистость (*Marssonina populi* (Lib.) P. Magn.) и ржавчина (*Melampsora larici-populina* Kleb.).

На побегах и ветках тополей замечен гриб *Cytospora nivea* (Hoffm.) Sacc., однако его совершенная стадия *Valsa nivea* (Pers.) встречается редко. У данного гриба автором выявлены лишь сумки с четырьмя аскоспорами.

Вызывающий воспаление коры (рак) у тополя *Chondroplea populea* (Sacc.) Kleb. найден впервые летом 1962 г. и до сих пор известны только два его местонахождения, совершенная стадия его *Cryptodiaporthe populea* (Sacc.) Butin в Эстонии еще не найдена.

Довольно существенный вред 10—15-летним тополям причиняет стволовая короста (*Braunfleckenrind*), но факторы, вызывающие эту болезнь, пока не выяснены. В культурах ею поражены 25—68% деревьев. От стволовой коросты страдают особенно *Populus berolinensis* Dipp. и *P. suaveolens* Fisch. Более устойчивым к этой болезни до сих пор остаются *P. tristis* Fisch., *P. trichocarpa* Torr. et Gray и *P. balsamifera* L.

В наших тополевых культурах встречается также сравнительно много стволовой гнили. Зачатки сердцевинной гнили имеются у тополей уже в 6—7-летнем возрасте. Микологическим анализом обнаружено, что одним из возбудителей стволовой гнили молодых тополей (в возрасте 11 лет) является *Coriolus zonatus* (Fr.) Quéf. Величину сердцевинной гнили в 10—12-летних культурах иллюстрирует табл. 2. Признаки сердцевинной гнили встречаются также у всех, без исключения, старых тополей на озелененных площадях. На них найдены плодовые тела *Oxyporus populinus* (Fr.) Donk, *Phellinus igniarius* (Fr.) Quéf. и *Bjerkandera fumosa* (Fr.) Karst.

Институт зоологии и ботаники
Академии наук Эстонской ССР

Поступила в редакцию
22/X 1964

U. TAMM

POPLAR DISEASES IN THE ESTONIAN S.S.R.

Summary

The review of poplar diseases is based on the studies effected at the Institute of Zoology and Botany during the years 1961—1964. The diseases widely damaging poplars in nurseries, plantations and parks are discussed in details.

Marssonina leaf blight caused by *Marssonina populi* (Lib.) P. Magn. and leaf rust caused by *Melampsora larici-populina* Kleb. are the most common diseases of leaves.

Cytospora nivea (Hoffm.) Sacc. is very common on shoots and twigs of poplar. Its perfect state *Valsa nivea* (Pers.) is rare and it has as a rule 4 spores in each ascus in our materials. *Chondroplea populea* (Sacc.) Kleb., causing bark necrosis, was found in Estonia in summer, 1962. Now it is known to occur in two localities only. Its perfect state, *Cryptodiaporthe populea* (Sacc.) Butin, has not been found in Estonia as yet.

A remarkable damage is caused by trunk scab (Braunfleckengrind) in 10—15-year-old poplar plantations, where 25—68% of trees are damaged. *Populus berolinensis* Dipp. and *P. suaveolens* Fisch. are damaged more severely, whilst *P. tristis* Fisch., *P. trichocarpa* Torr. et Gray and *P. balsamifera* L. possess a greater degree of immunity.

Heart rot is also rather widely distributed in our plantations. The first symptoms of heart rot can already be discovered in 6—7-year-old poplars. In cultural studies of poplar, heart rot was isolated as *Coriolus zonatus* (Fr.) Quél., which consequently caused the disease in some cases. The symptoms of heart rot can be observed in all old poplars in parks. Fruitbodies of *Oxyporus populinus* (Fr.) Donk, *Phellinus igniarius* (Fr.) Quél. and *Bjerkandera fumosa* (Fr.) Karst. have been collected on them.

Academy of Sciences of the Estonian S.S.R.,
Institute of Zoology and Botany

Received
Oct. 22nd, 1964