M. MARGUS
Ü. TAMM



PAPLID EESTI NSV-s

69604

M. MARGUS JA Ü. TAMM

PAPLID EESTI NSV-s

A
28464

EESTI NSV TEADUSTE AKADEEMIA TALLINNA BOTAANIKAAED

M. MARGUS JA Ü. TAMM

PAPLID EESTI NSV-s

KIRJASTUS «VALGUS» * TALLINN 1967

Toimetaja A. Paivel

Trükitud Eesti NSV Teaduste Akadeemia
Toimetus- ja Kirjastusnõukogu otsusel

*

TKN Nr. 615

Kaane kujundanud D. Paalamäe

2
Tartu Riikliku Ülikooli
Raamatukogu
69604

2—10—5

EESSÕNA

Paplite kasvatamisele pööratakse üha suuremat tähelepanu nii Nõukogude Liidus kui ka välismaal. Eesti NSV-s on papleid haljastamiseks kasutatud juba pikemat aega. Kultiveerimise esialgsed tulemused kujunesid võrdlemisi tagasihoidlikeks. Tõenäoliselt võiks meil paplite kasvatamisel paremaid tulemusi saavutada, kui oleks kindlaks tehtud vabariigi tingimustes tootlikumad ja haiguskindlamad liigid, hübriidid ja kloonid, neile sobivad kasvukohad ja kasvatamise õige agrotehnika.

Käesolev töö ongi esimeseks katseks nimetatud küsimuste selgitamisel. Selles antakse ülevaade Eesti NSV-s kasvavatest papliliikidest, paplikultuuride kasvust; käsitletakse istutusmaterjali kasvatamist, sordikatseid, olulisemaid paplite haigusi ja kahjureid.

Andmeid paplikultuuride tervisliku seisundi ja kasvu kohta vabariigi lõunaosas kogus Ü. Tamm üliõpilase-praktikandina alates 1958. aastast. Aastatel 1960—1962 kogusid paplikultuuride kohta materjali mõlemad autorid. Puukoolidest, raudtee kaitseistandikest, haljasaladelt ja hiljem (1963—1964) ka mõningatest paplikultuuridest kogus täiendavalt andmeid Ü. Tamm, kes rajas ja analüüsis ka paplite istutusmaterjali kasvatamise- ja sordikatseid.

Põhiline väliandmete kogumine toimus Eesti NSV Teaduste Akadeemia Zooloogia ja Botaanika Instituudis, töö viidi lõpule Tallinna Botaanikaaias.

Käesoleva töö I, III ja IV peatüki on kirjutanud Ü. Tamm, II ja V peatüki on koostanud M. Margus. Sissejuhatuse, uurimismetoodika ja -tööde mahu ning kokkuvõtte ja ettepanekud on kirjutanud mõlemad autorid koos.

Kui käesolev väljaanne aitab kaasa paplite tootmiskatsete sihipärasemale kulgemisele tulevikus, mille tulemusena paplid saavad vääriva koha metsanduses ja haljastamisel, on ta oma ülesande täitnud.

Uurimistööd juhendas Leningradi S. M. Kirovi nimelise Metsatehnilise Akadeemia botaanika ja dendroloogia kateedri juhataja bioloogiadoktor professor P. L. Bogdanov, kellele autorite poolt suur tänu.

Pidevalt olid autoreile otseseks abiks ja nõuandjaks kaastöötajad, kellel palume vastu võtta meie siiras tänu. Mitmetes erialastes ja metoodilistes küsimustes konsulteeriti professor K. Eichwaldi, dotsentide E. Laasi, K. Veermetsa, V. Masingu, teaduslike töötajate V. Lastingu ja A. Nilsoni juures, kellele kõigile kuulub autorite tänu.

Autorid on tänulikud RPJ «Eesti Maaparandusprojekti» Tartu osakonna vanemtehnikule M. Tammele, kes joonestas töös esitatud joonised.

Korduvalt on autoreid lahkelt abistanud vabariigi metsamajandite ja metskondade töötajad. Materjalide kogumisel osutatud otsese abi eest tahaksime tänada paljusid, eriti aga Metsamajanduse ja Looduskaitse Ministeeriumi metsakultuuride, metsakaitse ja metsavalve valitsuse juhatajat A. Meriheina, Järvamaa metsamajandi peametsaülemat V. Reid ja Metsanduse Teadusliku Uurimise Laboratooriumi puukooli direktorit H. Parmast.

Kõigil, ka siin nimeliselt nimetamata, käesolevale tööle kaasaaitajail palume vastu võtta meie tänu.

SISSEJUHATUS

Eesti NSV looduslikus dendroflooras leidub vähe kiirekasvulisi puuliike, mistõttu juba pikema aja vältel on tehtud katseid meie dendrofloora rikastamiseks kiirekasvuliste paplitega. Mitmete autorite (Tkatšenko, 1958; Цепляев, 1958; Щепотьев, 1959 jt.) arvates on paplid kasvukiiruse poolest esikohal. Kiire kasv ja suhteliselt lihtne vegetatiivne paljundusviis olidki tõenäoliselt põhjuseks, miks ka Eestis pöörati paplite introduktsioonile tähelepanu küllaltki ammu. Ei ole täpselt teada, millal algas paplite introduktsioon Eestisse, kuid Lätis kasvatati neid juba XVIII sajandil (Маурињь, 1959). Leidub usaldusväärseid andmeid, et samal ajal hakati neid kasvatama ka Eestis. Nii arvatakse, et Tallinnas Kaasani kiriku aias kasvav must pappel on istutatud 1721. aastal (Viirok, 1929, 1932). Veidi hiljem kasutati papleid ka puiesteede rajamiseks. Tallinna vanalinna piirav puiestee rajati arvatavasti XVIII sajandi lõpul (Viirok, 1932). 23. septembril 1842. a. kirjutatud kuberneri kirjast selgub, et sellel puiesteel kasvasid ka paplid (Viirok, 1930).

Kahjuks ei ole päris selge, missuguseid papliliike introdutseeriti Eestisse varem, missuguseid hiljem. Teatava vastuse annab sellele võõrpuuliikide introduktsiooni teede jälgimine. Max Sieversi andmetel (Haller, 1931) toodi esimesed liigid meile Lääne- ja Lõuna-Euroopast, hiljem Põhja-Ameerika idapoolses osas kasvavad liigid ja lõpuks Kesk-Aasiast, Hiinast, Põhja-Ameerika läänepoolsest osast ja Jaapanist pärinevad liigid.

Vanemates floristilistes töödes (Grindel, 1803; Buhse, 1847) märgitakse Baltimaades ainult Lääne-Euroopast sissetoodud hõbepaplit ja musta paplit. Max Sieversi järgi (Haller, 1931) introdutseeriti esimestena hõbepappel ja harilik sirel. Musta papli laialdast levikut võiks järeldada G. A. Buhse (1847) tööst, milles avaldatakse arvamust, et ta kasvab Baltimaades metsikult.

Tõenäoliselt järgnesid nimetatud kahele liigile üsna varsti mitmed teised. Juba J. Zigra (1839) märgib, et hõbe- ja musta papli kõrval on aedades üldiselt tuntud palsamipappel, püramiidpappel, loorberpappel jt. tänapäeval meil harva esinevad liigid.

A. H. Dietrichi (1854) tööst lisanduvad nimetatuile hall, ontaario ja tumedalehine pappel ning ameerika haab. Seega olid juba XIX sajandi keskel mitmed papliliigid meil küllalt laialt levinud.

J. Klinge (1883) dendroloogilises töös «Die Holzgewächse von Est-, Liv- und Curland», mis on üks olulisemaid meil ilmunud töid sel ajal, esitatakse 17 papliliiki, millest enamikku võib leida ka tänapäeval. Nendest sagedamini esinevate liikide morfoloogilised kirjeldused tuuakse F. Buhse (1887) dendroloogilises määrajas, kuid ilma meil kasvavate puude dimensioonideta. Nagu J. Klinge (1882) floristilisest tööst selgub, ulatus enamiku liikide suuremate puude kõrgus sel ajal 20—25 meetrini.

Esialgu leidus papleid peamiselt mõisaparkides, veidi hiljem istutati neid ka kirikute ümber (Berg, 1924). Peagi aga hakkasid paplid aiaäride vahendusel laialdasemalt levima. Nii näiteks soovitasid mitmeid papliliike oma hinnakirjades 1863. aastal Johann Daugull Tartus ja 1864. aastal A. H. Dietrich Tallinnas.

Paplite levikut soodustasid tõenäoliselt ka mõned propageerivad kirjutised. 1892. aastal kirjutati ajalehes «Postimees»: «Sagedasti kuuldakse väikeste talukohtade omanikkusid kaebavat, et nendel ahjuküti puudus on, sest et nende talukohtade pääl metsa ei ole. Kas sellele hädale mitte Saksamaa haab või pappel abi ei võiks tuua? Üksgi puu ei ole nii lopsakas ja jõudsa kasvama kui tema ja tema istutamise juures pole muud vaja, kui pista oks ilma juurteta maa sisse.» (A. A., 1892.) Max Sieversi (1892) suuremas töös, mis käsitleb kasvatamist väärivaid puid, nimetatakse üle kümne papliliigi.

Käesoleva sajandi esimesel aastakümnel ajakirjas «Zeitschrift für Gartenbau» ilmunud üksikutes artiklites (Winkler, 1907; Huene, 1912) nimetatakse koos teiste puuliikidega ka papleid ning peatutakse nende mõningatel dekoratiivomadustel.

XX sajandi esimestel aastatel hakkab suurenema paplite osatähtsus ka meie maastikupildis, sest mõisamaadest eraldatud kruntidele rajatud talude peremehed hakkasid mõtlema koduümbruse haljastamisele. Nii ilmusid paplid Sagadis (sm. Õunmanni andmeil) hoonete ümbrusse arvukamalt sajandivahetusel. Et paplid pakkusid varju juba mõni aasta pärast istutamist, siis hakati neid kasvatama nii taluhoonete kui ka karjakoplite läheduses.

Kuigi paplite kasvatamisel võib sajandivahetusel märgata mõningat elavnemist, kasutatakse neid peamiselt vaid haljastamiseks.

Käesoleva sajandi esimese kahe aastakümne jooksul ilmunud metsanduslikus kirjanduses ei leidu olulisi andmeid Eestis kasvavate paplite kohta. Alles kahekümnendate aastate algul mimeograafil paljundatud A. Mathieseni ja K. Werbergi (1921) ning mõned aastad hiljem trükis ilmunud A. Pavlovi (1925)

puude ja põõsaste määrajates tuuakse ka üksikute papliliikide lehtede, võrsete ja pungade kirjeldusi.

Kodanliku Eesti algaastatel puudutatakse mitmetes metsanduslikes kirjutistes muuhulgas ka paplite kasvatamise küsimusi. Fr. Berg (1924) soovitab papleid nende kiire kasvu tõttu väikekoha asutajatele, kes «lagedal väljal omale üksiku elumaja üles ehitavad, maja ümber istutamiseks, et majale vähegi varju muretseda». Otstarbekaks peetakse kasutada neid liivaalade ja teiste nn. kõlbmata maade metsastamiseks (N. J., 1927).

Üksikutes artiklites (N-n, 1925) puudutatakse ka papli pungade ja koore raviomadusi.

Kolmekümnendate aastate alguses ilmunud artiklites iseloomustatakse juba veidi põhjalikumalt mõningate papliliikide ökoloogilisi nõudlusi (Pulst, 1932).

Huvi paplite kultiveerimise vastu suurenes eriti kodanliku korra lõpuaastail. Sellest ajast pärineb mitmeid töid (Karu, 1937; Matiisen, 1937; Vester, 1937 a, b, c; Viirok, 1937; Mathiesen, 1938, Mäesalu, 1940; Mutt, 1940), milles küllaltki üksikasjalikult peatutakse paplite paljundamise, istutusmaterjali kasvatamise ja kultiveerimise praktilistel võtetel, antakse ülevaade perspektiivsematest liikidest ning soovitatakse neid istutada nii riigi- kui ka talumetsadesse.

Samal ajal hakati papleid kasvatama ka kultuurides. Nii kasutati koos teiste puuliikidega lõhnavat paplit Tallinna ümbruse lagedate paealade metsastamiseks (Ritslaid, 1937).

Kahekümnendatel kui ka kolmekümnendatel aastatel ilmunud arvukates parke, võõrpuuliike ja looduskaitset käsitlevates kirjutistes leidub rohkesti andmeid ka papliliikide leiukohtade ja puude mõõtmete kohta (Lepik, 1925; Rühl, 1926; Schultz, 1926; Viirok, 1927, 1929, 1932, 1936 a, b, c; Haller, 1931; Pikkpärg, 1936; Maide, 1937). Nimetamist vääriks võrdlemisi tüse (ümbermõõt 6,1 m) must pappel Tallinnas (Viirok, 1929, 1932).

Üksikuid paplite kultiveerimise katseid (näiteks 1943. a. rajatud berliini papli kultuur Pikknurme metskonnas) ja sellealaseid kirjutisi (Sotter, 1943) on teada ka okupatsioonipäevilt.

Laiemas ulatuses alustati paplite kultiveerimist pärast Suurt Isamaasõda. 1948. aastal alustati meie metsamajandites emaistandike rajamist, mis 1952. aastal võeti arvele paplikultuuridena. Veidi hiljem, alates 1950. aastast hakati papleid massiliselt kasutama raudtee lumekaitseistandike rajamisel.

Sel perioodil ilmunud artiklites tuuakse näiteid paplite kiire kasvu kohta, nimetatakse neile sobivaid kasvukohti ja soovitatakse meie metskondades pöörata suuremat tähelepanu paplite kultiveerimisele (Merihein, 1949; Michelson, 1949 a, b).

Paplite kultiveerimise esialgseid tulemusi käsitletakse A. Karu (1951) ja L. Ruusi (1953) kirjutistes. Metsamajandite poolt 1957. aastal läbi viidud paplikultuuride inventeerimise tulemustest teeb

kokkuvõtte A. Merihein (1958). Ta püstitab ka metsamajanditele edasised ülesanded paplite kultiveerimisel ja juhib tähelepanu paplite spetsiaaluurimise vajadusele.

Paplite leiukohtadest ja suuremate puude mõõtmetest Eesti NSV lääneosas antakse põhjalik ülevaade A. Paiveli (1958) kandidaadiväitekirjas.

Lisaks nimetatuile puudutatakse koos teiste võõrpuuliikidega ka paplite kasvatamist üksikutes E. Laasi (1963) kirjutistes. Mõningaid andmeid papliliikide esinemise kohta võib leida ka võõrpuuliike ja parke käsitlevatest Eesti Põllumajanduse Akadeemia lõpetajate diplomitöödest.

Käesoleva tööga antakse mitmeaspektiline ülevaade paplitest ja nende kasvatamise tulemustest Eestis, eesmärgiga luua alused edaspidiseks üksikasjalikumaks uurimiseks ja anda praktikutele lähtekohti paplite kultiveerimisel.

Et paplid kergesti hübridiseeruvad ja seetõttu on liigi määramine üsna raske, pööratakse töös võrdlemisi suurt tähelepanu Eestis kasvavate liikide ja hübriidide põhiliste morfoloogiliste tunnuste kirjeldamisele. Meie olulisemas dendroloogilises käsiraamatus (Mathiesen, 1934) ja hiljuti ilmunud määrajas (Henno, 1963) toodud papliliikide kirjeldused põhinevad peamiselt väljastpoolt Eesti NSV-d pärineva kirjanduse andmetel. Seetõttu leidub nendes mõningaid andmeid ja kirjeldusi, mis ei vasta meie tegelikkusele. Üksikud liigid (näiteks *Populus tristis* Fisch.) olid meil seni veel täiesti kirjeldamata.

Vabariigi paplikultuuride inventeerimisel ilmnes suur mitmekesisus papliliikide, kasvukoha, istutuskohtade paigutuse jne. valikul. Vaatamata küllaltki suurele ajutiste proovitükkide arvule (kokku 52), võis võrreldavaid kultuure vähe leida. Mõningate kultuuride võrdlemise tulemusena osutus siiski võimalikuks välja selgitada peamised tegurid, mis soodustavad või pidurdavad kultiveeritud paplite kasvu, ja missugused liigid võiksid meil osutuda perspektiivsemateks.

Vennasvabariikides pööratakse järjest suuremat tähelepanu papliseemikute kasvatamisele, millega kultiveerimine annab erialase kirjanduse andmetel paremaid tulemusi kui pistokste ja juurdunud pistokstega kultiveerimine. Eestis on P. Reim (1930) uurinud haavaseemikute kasvatamist. See uurimus ei lahendanud aga täielikult seemikute kasvatamise küsimust. Koos Metsanduse Teadusliku Uurimise Laboratooriumi puukooli direktori H. Parmasega läbiviidud katsetega tehti kindlaks meie tingimustes otstarbekas papliseemikute kasvatamise agrotehnika.

Seni on papleid kõige rohkem paljundatud pistokstega, kusjuures aga tehakse veel mõningaid vigu, mistõttu oli vajalik ka vegetatiivse paljundusviisi lähem katsetamine ja käsitlemine.

1961. a. kevadel alustati Eesti NSV-s paplite sordikatseid, millest käesolevas töös antakse ka lühike ülevaade.

Kultuurides, taimlates ja haljasaladel kasvavate paplite uurimisel täheldati nendel sageli mitmesuguseid haigusi. Paplite haigustest Eesti NSV-s on kirjanduses seni vähe andmeid avaldatud. Üksikutest haigustest antakse ülevaade metsakaitse käsiraamatus (Maavara jt., 1961), kuid mitmete haiguste (näiteks papli-koorepõletik, papli tüve-kärntõbi jt.) olemasolu oli meil seni veel teadmata. Seetõttu käsitletakse käesolevas töös põhjalikumalt Eestis esinevaid paplite haigusi, nende levikut ja osatähtsust ning analüüsitakse haigestumise põhjusi. Lühike ülevaade antakse ka putukkahjurite esinemisest paplikultuurides.

UURIMISMETOODIKA JA -TÖÖDE MAHT

Uurimistööde eesmärgiks seati materjali kogumine ja üldistamine paplite leviku, morfoloogiliste tunnuste, kasvu ja tootlikkuse, nende haiguste ja kasvatamisvõimaluste kohta Eesti NSV-s.

Välitöödel (aastail 1958—1964) uuriti vabariigi kõikides osades papleid kultuurides, raudtee kaitseistandikes, puudegruppides ja alleedel.

Papliliikide määramisel kasutati mitmesuguste käsiraamatute ja määrajate kõrval ka herbaarse materjali võrdlemist NSVL TA V. L. Komarovi nimelise Botaanika Instituudi, S. M. Kirovi nimelise Leningradi Metsatehnilise Akadeemia botaanika ja dendroloogia kateedri, TRÜ taimesüstemaatika ja geobotaanika kateedri, EPA metsakasvatuse ja -kultuuride kateedri ning ENSV TA Tallinna Botaanikaaia herbaariumidega. Mitmete liikide määramisel konsulteeriti Leningradi Metsatehnilise Akadeemia professori P. L. Bogdanoviga ja prof. K. Eichwaldiga, dots. E. Laasi ja A. Paiveliga.

Paplite leviku üldiseks iseloomustamiseks kasutati ÜRO Toiduainete ja Põllumajanduse Organisatsiooni (FAO) väljaandes «Poplars in Forestry and Land use» (Rome, 1958) rahvusvahelise paplikomisjoni (International Poplar Comission) materjalide põhjal koostatud kaarte.

Papliliikide morfoloogilisel iseloomustamisel lähtuti peamiselt Eesti NSV-st kogutud materjalist. Enam levinud liikide lehtede ja pungade suuruse ning nende mõõtmete kindlakstegemiseks mõõdeti igal liigil 84—190 lehte ja punga. Lehelaba pikkus, laius ja leherootsu pikkus mõõdeti ± 1,0 mm, punga pikkus ja läbimõõt stereoskoopilise mikroskoobi (binokulaarluubi) abil ± 0,1 mm täpsusega. Lehtede ja pungade mõõtmete varieeruvuse täielikumaks iseloomustamiseks koguti nende mõõtmiseks materjali nii puude võra allosast kui ka keskelt ja ülaosast. Tavaliselt pärines mõõdetav materjal ka mitmesugustest kasvukohtadest vabariigi eri osadest. Mõõtmisandmete läbitöötamisel selgitati vastavate tunnuste varieerumise piirid ja arvutati mõningad statistilised näitajad, mis on toodud lehtede kohta tabelis 1 ja pungade kohta tabelis 2.

Eri papliliikide kasvu paremaks iseloomustamiseks kasutati erialase kirjanduse andmeid nende dimensioonide kohta nii areaalis kui ka väljaspool seda mitmesugustes klimaatilistes tingimustes ja erinevatel kasvukohtadel.

Fenoloogiliste vaatlustega tehti kindlaks eri papliliikide õitsemise ja seemne varisemise ajad ning isas- või emaspuude leidumine Eesti NSV-s.

Paplikultuuride rajamise, hooldamise, hooldusraiete ja muude majandamisvõtete kohta saadi andmeid metsamajandite ning metskondade arhiividest (metsakultuuride raamatutest, töökorraldustest, töötasutabelitest, plaanidest, aruannetest, ettekannetest jne.). Arvestati ka kohalike metsamajanduse alal töötajate seletusi.

Paplite kasvu ja tervisliku seisundi iseloomustamiseks rajati kultuurides 52 ja raudteede kaitseistandeis 9 ajutist proovitükki. Enamiku proovitükkide pindala oli 0,05—0,1 ha. Kui rahuldavalt säilinud kultuuriosa oli väike, eraldati proovitükiks kogu kultuur, jättes välja vaid 1—2 äärmist rida.

Kirjeldati proovitükkide mullastikutingimusi ning rohu- ja puurinnet. Mullastikutingimuste iseloomustamiseks ja mullaerimi määramiseks kaevati igal proovitükil üks sügavkaeve. Mullaprofiili kirjeldamisel jälgiti suurel määral mullastikukaardi koostamise (Kask ja Piho, 1951) ja maafondi mullastiku uurimise välistööde juhendis (Piho jt., 1960) esitatud nõudeid. Mullaerimi kindlaksmääramisel kasutati Eesti NSV muldade määrajat (Kask, 1957), kuid mulla lõplik nimetus anti Eesti NSV mullaerimite iseloomustuses toodud muldade nimestiku järgi (Piho ja Kask, 1960).

Mulla geneetiliste horisontide reaktsioon (pH) määrati looduses universaalindikaatoriga, karbonaatsus aga 10%-lise soolhappega. Sügavkaeves mõõdeti põhjavee taseme sügavust umbes 3 tundi pärast kaeve valmistamist. Kui põhjavesi kaeves puudus, jäeti selle sügavus fikseerimata. Tüüpilisemates kohtades võeti geneetilistest horisontidest mullaproovid olulisemate füüsikaliskeemiliste ja keemiliste näitajate laboratoorseks määramiseks. Mullaanalüüse tegid ENSV TA Zooloogia ja Botaanika Instituudi geobiokeemia laboratooriumi ja Eesti Maaviljeluse ja Maaparanduse Teadusliku Uurimise Instituudi Saku ja Kuusiku mullalaboratooriumide töötajad.

Proovitükkide alustaimestiku iseloomustamiseks kasutati Drude skaalat (Masing, Trass, 1955).

Puurinde iseloomustamiseks klupiti proovitükil kõik puud sentimeetri täpsusega. Kluppimisel eristati väliselt terved, vigastatud (papli tüve-kärntõbi, tüvevähk, mehhaaniline vigastus jne.) ja kuivanud puud. Igas jämedusastmes mõõdeti eklimeetriga 1—3 puu kõrgus. Kui kultuuri kõrgus ei ületanud 5 m, mõõdeti kõrgused latiga.

Andmete läbitöötamisel leiti proovitüki puude keskmine rinnakõrgusdiameeter ja graafiliselt keskmine kõrgus. Igal proovitükil

langetati enamuses 3 analüüsipuud. Puuanalüüsi tulemusi kasutati puistu kasvukäigu üldiseks iseloomustamiseks, eriti aga südamemädaniku leviku analüüsimiseks. Kokku langetati paplikultuurides 165 ja raudtee kaitseistandikes 19 analüüsipuud, millele lisandus paplikultuurides südamemädaniku leviku uurimiseks raiutud 68 mudelpuud. Nii analüüsi- kui ka mudelpuu jaotati sektsioonideks pikkusega 0,5 m. Analüüsi- ja mudelpuu maht määrati liit-Huberi (Анучин, 1952) valemiga. Läbilõikepindade leidmisel kasutati metsataksaatori käsiraamatu tabeleid (Тюрин и др., 1956).

Paplite istutusmaterjali kasvatamise katsed toimusid Metsanduse Teadusliku Uurimise Laboratooriumi puukoolis. Neid alustati 1961. a. kevadel. Katseid inventeeriti igal sügisel (tavaliselt septembri lõpus või oktoobris). Inventeerimisel tehti kindlaks kasvama läinud pistokste protsent ja mõõdeti taimede maapealse osa (tüvekese) pikkus täpsusega $\pm 0{,}5$ cm. Sedasama tehti ka paplite sordikatsete inventeerimisel. Paplite sordikatseid alustati Eesti NSV-s 1961. a. kevadel. Sordikatsete esialgsete tulemuste väljatoomisel on kasutatud ka Tallinna Rohelise Vööndi Metsamajandi andmeid.

Erilist tähelepanu pöörati paplite haiguste uurimisele, sest kõigi võõrpuuliikide kasvatamisel on kasvukiiruse kõrval väga oluline teada nende haiguskindlust. Väliste tüvehaavanditega puude arv kultuurides selgitati üheaegselt kluppimisega. Südamemädaniku esinemist uuriti nii langetatud mudel- ja analüüsipuude järgi kui ka juurdekasvupuuri abil. Selleks puuriti igal proovitükil 0,3 ja 1,3 m kõrguselt enamasti 25 puud. Südamemädaniku ulatuse määramiseks mõõdeti südamemädaniku ning puu raadius. Südamemädaniku algstaadiumi värvuse täpsemaks iseloomustamiseks kasutati A. S. Bondartsevi (Бондарцев, 1954) värvide skaalat. Haljasalade puudegruppides ja üksikpuudel puuriti ainult 1,3 m kõrguselt. Kultuurides ja raudtee lumekaitseistandikes kokku puuriti 1355 ja haljasaladel 56 puud. Südamemädaniku tüves paiknemise detailsemaks analüüsimiseks kasutati analüüsi- ja mudelpuude mõõtmisandmeid.

Südamemädaniku tekitajate selgitamiseks kasutati puhaskultuuride meetodit. Südamemädanikust steriilselt võetud proovid külvati Petri tassidesse peamiselt virreagari (streptomütsiiniga) ja tanniini söötmetele.

Et saada mõningat selgust papli tüve-kärntõve tekkepõhjustest, määrati paplikultuurides 525 puul haavandite ekspositsioon ilmakaarte järgi ja mõõdeti mõõtlatiga (täpsusega ± 5 cm) haavandite alumise ja ülemise piiri kõrgused. 1964. a. kevadel mõõdeti mikrotermomeetriga 4 puu tüvel koore temperatuuri. Teised paplite haigused määrati kogutud herbaarmaterjali järgi nii makroskoopiliste kui ka mikroskoopiliste tunnuste põhjal. Haigusi põhjustavate seente täpsemaks kirjeldamiseks mõõdeti eoste, eoskottide ja parafüüside dimensioonid mikroskoopidega МБР-3 või

МБИ-6 ja makroskoopilised tunnused (viljakeha läbimõõt, laikude läbimõõt lehel jt.) stereoskoopilise mikroskoobiga (binokulaarluubiga).

Suure haavasiku esinemine proovitükkidel tehti kindlaks paralleelselt südamemädaniku määramisega ja näripuru järgi kultuuride inventeerimisel.

Mõõtmisandmestik on enamasti statistiliselt läbi töötatud. Peale aritmeetilise keskmise arvutati standardhälve, aritmeetilise keskmise viga, variatsioonikoefitsient ja täpsuskoefitsient.

I. EESTIS KASVAVAD PAPLILIIGID

1. ÜLDANDMEID PAPLITE SÜSTEMAATIKAST

Paplid kuuluvad iidsete katteseemneliste taimede hulka. Nad kasvavad maakeral juba katteseemneliste õitsengu esimesest perioodist ning peaaegu üheaegselt paljudes maades (Комаров, 1934). Vanimate paplite leiud on teada Gröönimaalt alamkriidi ajastust (Криштофович, 1933), ülemkriidi ajastu flooras esineb neid juba hulgaliselt ning nad levivad laialdaselt tertsiaarajastul (Троицкая, 1935; Криштофович, 1936).

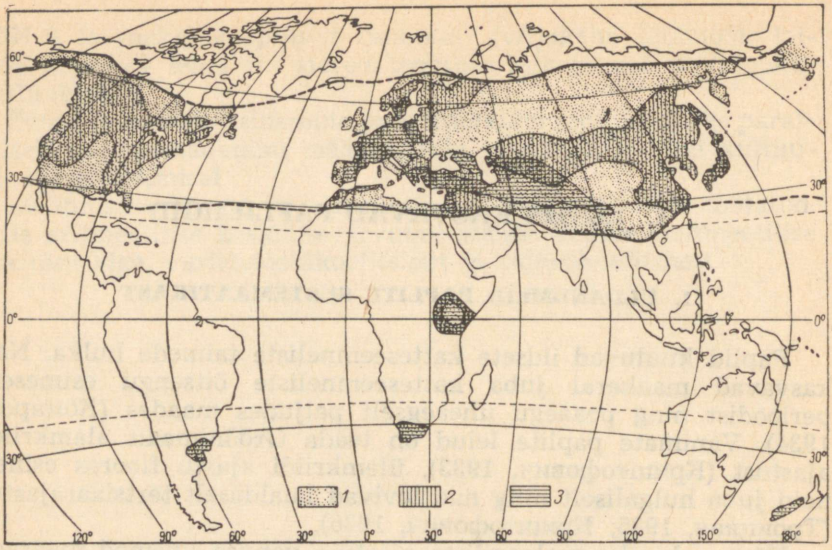
Võttes aluseks geoloogiliste ajastute vanuse uuemad määrangud (Геохронологическая . . ., 1960), mille kohaselt loetakse alamkriidi vanuseks 140—100 miljonit aastat, võime paplite eaks maakeral arvestada vähemalt 100 miljonit aastat.

Paplid on laialdaselt levinud ka tänapäeval. Nad kasvavad looduslikult põhjapoolkera võrdlemisi erinevates kliimavöötmetes. Idapoolkeral esinevad nad kogu Euroopas: Skandinaaviast ja Kesk-Uraalidest põhjas kuni kolmekümnenda paralleelini lõunas, levides ka Põhja-Aafrikas. Aasias ulatub nende levila puude kasvu põhjapiirist Siberis ja Kaug-Idas kuni 30-nda paralleelini lõunas, haarates enda alla ka Iraani ja Afganistani põhja- ja keskosa, Himaalaja, Ida-Hiina ja Jaapani. Läänepoolkeral leidub papleid Põhja-Ameerika metsatsooni ja tundra kokkupuutest kuni Lõuna-Kaliforniani (joon. 1).

Paplite (*Populus* L.) perekond moodustab koos pajudega paju-liste (*Salicaceae* Lindl.) sugukonna*. Võrdlemisi suur liikide arv, mõnede liikide laiaulatuslik levik ja morfoloogiliste tunnuste varieeruvus on muutnud paplite perekonnasisese süstemaatika komplitseerituks.

V. L. Komarovi (Комаров, 1936) klassifikatsiooni järgi, mis on toodud «NSVL floora» V köites, jaotatakse paplite perekond kolmeks alamperekonnaks: *Turanga* Bunge, *Leuce* Duby *ja Eupopulus* Dode. Kahe esimese alamperekonna piirides grupeeritakse liigid ridadeks, kuid viimases alamperekonnas nii sektsioonideks kui ka ridadeks. Põhiliselt sama jaotust kasutavad ka mõned tei-

* *Salicaceae* sugukonda kuulub ka perek. tšoseenia (*Chosenia*) Nakai. Selle perekonna ainsa liigina esineb Ida-Siberis ja Kaug-Idas, samuti Sahhalinil, Kuriilidel, Koreas ja Põhja-Jaapanis *C. macrolepis* (Turz.) Kom.



Joon. 1. Paplite (*Populus* L.) levik maakeral (Poplars..., 1958 järgi): *1* — paplite looduslik levikupiirkond, *2* — paplite eriti intensiivse leviku vöönd, *3* — paplite kultiveerimise peamised rajoonid.

sed autorid (Богданов, 1947; Соколов, 1951; Сухова, 1954; Ванин, 1960; Колесников, 1960). Enamikes töödes (Houtzagers, 1941; Альбенский, 1946; Шевченко, 1958; Rehder, 1949; Hesmer, 1951; Schmitz-Lenders, 1956; Die Nomenklatur..., 1957; Poplars... 1958; Wallwitz, 1958; Zycha jt., 1959; Щепотьев, 1959; Филимонова, 1962; Щепотьев, Павленко, 1962) jaotatakse paplite perekond viieks sektsiooniks. Seejuures üks sektsioonidest (*Leuce* Duby) on jaotatud kaheks alamsektsiooniks. Mõnedes töödes (Wettstein, 1937; Peace, 1952; Эйзенрейх, 1959), kus neid alamsektsioone käsitletakse omaette sektsioonidena, tõuseb sektsioonide arv kuueni.

Nõukogude süstemaatikud (Комаров, 1936; Соколов, 1951) jaotavad kaht sektsiooni (*Turanga, Tacamahaca*) veel ridadeks. Et enamik nendesse sektsioonidesse kuuluvaid liike kasvab looduslikult Nõukogude Liidu territooriumil, siis on nad meie süstemaatikute poolt detailsemalt uuritud. Et ridadesse jaotamisega tuuakse reljeefsemalt esile ka eri liikide morfoloogilised tunnused, mis hõlbustab nende eristamist, siis kasutame seda ka meie. Paplite perekonnasisesest süstemaatikast parema ülevaate saamiseks antakse sellest skeem (joon. 2). Skeemi koostamisel on kasutatud põhilisi seisukohti eespool nimetatud kodu- ja välismaistest

töödest. Liikide loetelu aluseks on võetud peamiselt S. J. Sokolovi (Соколов, 1951) monograafias «Деревья и кустарники СССР» т. II. toodud liigid, mis on täiendatud üksikute, kirjanduses sagedamini esinevate liiginimedega, mis on skeemil märgitud tärnikesega.

Paplid võivad hõlpsasti paljuneda vegetatiivselt. See omadus annab võimaluse kiiresti paljundada üksikuid, majanduslikult väärtuslike omadustega paplite eksemplare. Et seda võimalust on üsna laialdaselt ja küllaltki pikaajaliselt kasutatud, on mõnedest liikidest tekkinud isegi mitu põlvkonda vegetatiivseid järglasi.

Et paplid on kahekojalised puud, toimub nendel kergesti ka hübridiseerumine. Hübriidid võivad tekkida looduslikult erinevate papliliikide koos kasvamisel, aga ka inimese kaasabil. Nagu jooniselt 2 näeme, on mitmed praegu eri liikidena tuntud paplid hübriidse päritoluga. Vastavalt botaanilisele nomenklatuurile märgitakse hübriidide tähistamisel «vanemate» nimed ja sugu, mis ühendatakse märgiga «×», näiteks ♀ *P. tremula* L. × ♂ *P. tremuloides* Michx. Kui aga taolise pika nimetuse asemel kasutatakse üht ladinakeelset nime, pannakse liigiepiteedi ette hübriidi tähistav märk (*P.* × *canescens* Sm.).

Paplite hübriidid erinevad oma «vanematest» sageli kiirema kasvu või teiste väärtuslike omaduste poolest. Käesoleval ajal on välja valitud arvukalt väärtuslikke hübriide, mida laialdaselt kultiveeritakse paljudes maades. Arvestades, et huvi paplite vastu on viimasel ajal veelgi kasvanud, kasutatakse nende kultiveerimisel üha rohkem uusi hübriide ja vorme. Metsakasvatajad välismaal tunnevad sageli ainult neid papleid, mis on märgitud sõnaga *cultivar* (lühend *cv.*) — kultuurvorm. Vastavalt kultuurtaimede nomenklatuuri rahvusvahelisele koodeksile märgitakse selle terminiga kultiveeritavate isendite kogumikku, milles üksikud isendid erinevad mõnede morfoloogiliste, füsioloogiliste, tsütoloogiliste või teiste metsandusele oluliste tunnuste poolest (Полетико, 1964). Kultuurvormid on praktiliselt ainult ühest isendist pärinevad kloonid*. Et kultuurvorme paljundatakse vegetatiivselt ühest indiviidist, siis esinevad nad tavaliselt ainult ühest soost puudena. Et sõna «cultivar» osutus saksa keeles harjumatuks, kasutatakse selles tähenduses sõna «sort» (Zycha jt., 1959). Niisamuti nagu saksa keeles, on «sort» kasutusel ka mitmetes teistes keeltes ja teda peetakse rahvusvahelise kultuurtaimede nomenklatuuri koodeksi kohaselt samaväärseks terminiga «cultivar» (Полетико, 1964).

Paplite vormid, mida kasvatamise eesmärgil süstemaatiliselt ei paljundata, nn. metsikud vormid, kannavad nimetust *varietas* (lühend. var.) — teisend. Rohkete looduslike ja kunstlike hübrii-

* Kreekakeelse sõna «klõn» (oks, võsu) järgi on üksiku organismi vegetatiivse paljundamise teel moodustunud järglaskond saanud nimetuse *kloon* (БСЭ, 1953; Энц. сл., 1954).

dide, kloonide, teisendite ja sortide olemasolu põhjustab arusaamatusi ka paplite süstemaatikas. Sageli nimetatakse üht ja sama papliliiki eri maades erinevalt, või kirjeldatakse mõningaid kloone liikidena. Papli liikide, teisendite ja hübriidide kindlaks piiritlemiseks töötas rahvusvaheline paplikomisjon välja juhised paplite märkimiseks vastavalt rahvusvahelise taimede nomenklatuuri nõuetele (Филимонова, 1962).

Et papliliikide piiritlemisel puudus ühine alus, siis varieerub eri autorite töödes tugevasti liikide arv perekonnas. Nii eraldab Koehne (Керн, 1926) kokku ainult 20 papliliiki, nendest kolm kasvab Euroopas ja Aasias, kuus Kaug-Idas ja 11 Põhja-Ameerikas. Mitmetes töödes (Mathiesen, 1934, 1938; Vester, 1937c; Собинов, 1947; Rehder, 1949; Hesmer, 1951) piirdub nende arv 30 või 40-ga (Krüssmann, 1962), kuid ulatub mõnedes (Комаров, 1934; Богданов, 1936; Альбенский, 1946) 50—60-ni. W. N. Wettsteini (1937) järgi kasvab üksnes Euroopas 80 papliliiki. L. Dode (Керн, 1926) töös tuuakse juba üle 100 papliliigi. Põhiliselt sama arvu (100—110) nimetatakse ka mitmetes hilisemates töödes (Соколов, 1951; Щепотьев, 1959; Ванин, 1960; Гроздов, 1960; Колесников, 1960; Нестерович, 1960; Правдин, Филимонова, 1960; Щепотьев, Павленко, 1962; Николаева, 1964). Nendest kasvab Nõukogude Liidus looduslikult ligi 30 ja kultuurides ligi 12 võõramaise päritoluga papliliiki (Соколов, 1951).

2. PAPLILIIKIDE ISELOOMUSTUS

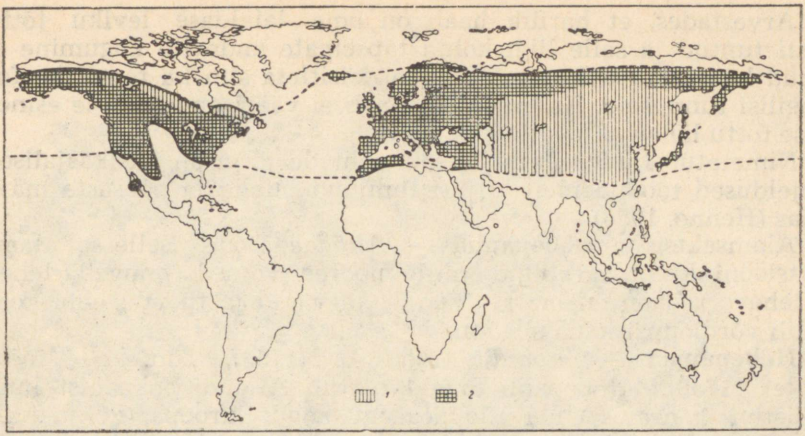
Teadaolevail andmeil kasvab Eesti NSV-s ligi 20 papliliiki. Nendest on ainult üks — harilik haab (*P. tremula* L.) — tuntud metsapuuna. Teiste liikide esindajaid võib sagedamini kohata üksikult või gruppidena parkides, haljasaladel, talude juures jm., kuid ka metsakultuurides ja raudteede kaitseistandikes. Eesti NSV-s leiduvad paplid kuuluvad kolme sektsiooni: *Leuce*, *Aigeiros* ja *Tacamahaca*. Mõnede autorite (Günther, 1956 jt.) järgi on just nende sektsioonide liikidel majanduslik tähtsus.

Alljärgnevalt antakse paplite perekonna sektsioonide lühike iseloomustus ja kirjeldatakse detailsemalt Eestis sagedamini esinevaid papliliike.

Sektsioon e r i l e h i s e d p a p l i d — *Turanga* Bge.

Sektsiooni kuuluvad sinakashallide, nahkjate ja väga polümorfsete lehtedega liigid. Ühel ja samal võrsel võib lehtede kuju varieeruda hõlmistest, peaaegu ümmargustest kuni süstjatest täiesti terveservalisteni. Nende looduslik levikupiirkond asub Lääne- ja Kesk-Aasias, Vahemere kallastel ja Taga-Kaukaasias.

Aluseks võttes peamiselt lehtede morfoloogilisi erinevusi, eristavad nõukogude süstemaatikud (Комаров, 1936; Соколов 1951) sektsioonis kaks rida (joon. 5).



Joon. 2. Helepaplite (*Leuce* Duby) sektsiooni liikide levik maakeral (Poplars..., 1958 järgi): *1* — helepaplite looduslik levikuala, *2* — helepaplite leviku peamine vöönd.

Erilehised paplid võivad kasvada kuivadel soolakmuldadel ning neid võib edukalt kasutada ka kõrbeliste ja poolkõrbeliste rajoonide haljastamisel.

Sektsioon h e l e p a p l i d — *Leuce* Duby

Sektsiooni nimetus tuleneb sellest, et siia kuuluvad papliliigid, mille koor püsib kaua sile ja hele. Kuigi vanemate puude tüvede allosas moodustub tume rõmeline korp, jääb ülaosa ikkagi silmatorkavalt heledaks. Sellesse sektsiooni kuuluvad liigid kasvavad looduslikult nii Põhja-Ameerikas, Euroopas kui ka Aasias. Neid leidub ka Põhja-Aafrikas (joon. 2). Süstemaatikud on sektsiooni jaotanud kaheks alamsektsiooniks.

Alamsektsioon **haavad** — *Trepidae* Dode. Sellesse alamsektsiooni kuuluvatest liikidest kasvavad Eesti NSV-s harilik haab (*P. tremula* L.) ja ameerika haab (*P. tremuloides* Michx.).

Harilik haab kasvab Eesti NSV-s nii puhtpuistutena kui ka gruppide või üksikpuudena teistest puuliikidest koosnevates metsades.

Ameerika haava ainuke leiukoht on seni Tallinn (Paivel, 1960), kuigi ka seal esineb vaid üksikuid eksemplare. Suurima puu kõrgus oli A. Paiveli andmetel* 9 m ja diameeter** 26 cm.

* Need andmed pärinevad Eesti dendrofloora koondkartoteegist, mis asub ENSV TA Tallinna Botaanikaaias.

** Sõna «diameeter» ja «jämedus» all on siin ja edaspidi mõeldud puutüve läbimõõtu 1,3 m kõrguselt.

Arvestades, et harilik haab on oma laialdase leviku tõttu hästi tuntud ja selle liigi kohta täpsemate andmete kogumine ei olnud käesoleva töö eesmärgiks, ei käsitleta siin ka tema morfoloogilisi tunnuseid. Ka ameerika haab ei vääri oma vähese esinemise tõttu lähemat käsitlemist.

Nimetatud liikide eraldamiseks lehtede järgi on üksikasjalised kirjeldused toodud meil hiljuti ilmunud puude ja põõsaste määrajas (Henno, 1963).

Alamsektsioon **hõbepaplid** — *Albidae* Dode. Sellesse alamsektsiooni kuuluvad liigid, mille noored võrsed, pungad, lehed ja lehevarred on enamasti tihedalt karvased ja tüvede hele koor säilib võrdlemisi kaua siledana.

Hõbepappel — *Populus alba* L. (1753), sün. *P. Major* Miller (1768). Hõbepapli areaal ulatub Atlandi ookeanist kuni Tiibetini, haarates enda alla peaaegu kogu Euroopa, Põhja-Aafrika, Lääne-, Kesk- ja Väike-Aasia, kuid samuti ka mitmesugused kasvukohad Himaalaja mägedes. Ta kasvab peamiselt jõgede lammidel, kus moodustab metsi ja salusid või esineb üksikpuudena viljakatel, küllaldase niiskusega muldadel (Соколов, 1951). Ta võib kasvada ka kuivadel kasvukohtadel, kuid on seal sageli põõsakujuline (Эйзенрейх, 1959). Kõige paremini kasvab hõbepappel Põhja-Aafrikas, Doonau orus ja Ülem-Reini piirkonnas (Эйзенрейх, 1959).

Enamiku autorite (Mathiesen, 1934; Vester, 1937c; Rehder, 1949; Ehlers, 1960; Ванин, 1960; Salinš, Smilga, 1960; Krüssmann, 1962; Harz, 1964; Henno, 1963) andmetel kasvab ta 30—35 m kõrguseks ja 2 m jämeduseks puuks. Mõnedel andmetel võib ta kõrgus ulatuda kuni 40 m (Щепотьев, 1959; Щепотьев, Павленко, 1962) ja läbimõõt kuni 3,8 m (Богданов, 1952).

«Möödunud sajandil raiuti Bosnias hõbepappel, millise läbimõõt oli 2,7 m ja vanus 300 aastat; sellest paplist saadi 65 tm puitainet. Sama sajandi lõpul raiuti Pfalzis hõbepappel, millise läbimõõt oli kännult 3,8 m, kõrgus 46 m ja millisest saadi 100 rm küttepuid» (Mathiesen, 1938, lk. 3).

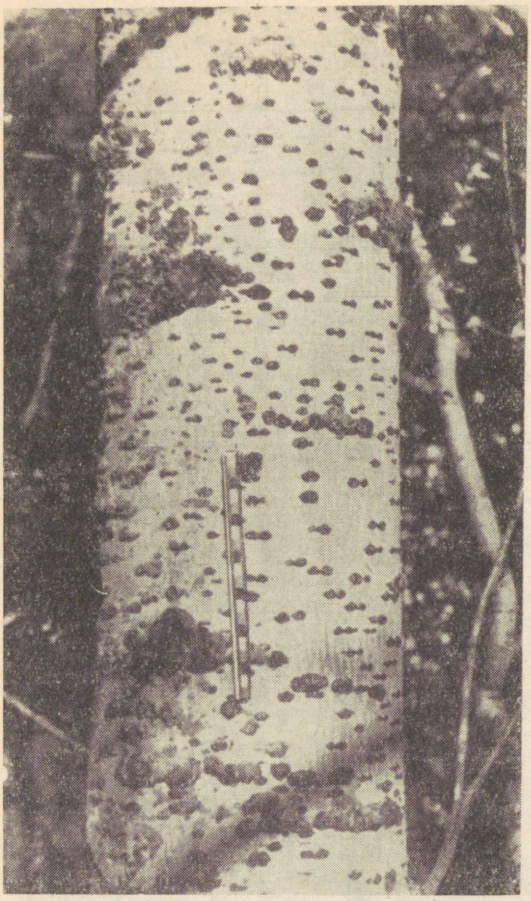
Märgitakse, et hõbepapli kasv on kõige intensiivsem 15-aastaselt, millal ta diameetri aastane juurdekasv on 1 cm ja kõrguskasv 76 cm. Edaspidi puu juurdekasv järk-järgult väheneb (Иванов, 1938).

Eesti NSV-s kasvab hõbepappel väga sageli parkides, haljasaladel ja taluhoonete juures. Üksikult või mõnepuuliste gruppidena võib teda meie vabariigis kõikjalt leida. Tavaliselt jääb ta kõrgus alla 30 m ja jämedus alla 1 m, ulatudes üksikjuhtudel ka üle nende piiride. Nii näiteks oli A. Paiveli andmetel Narva tuberkuloosisanatooriumi aias hõbepapli kõrgus 31,5 m ja tüve ümbermõõt 554 cm (keskmine läbimõõt 176 cm).

Kuigi hõbepappel on jämedate okste, laiuva võra ja sageli juba maapinnalt või 2—3 m kõrguselt hargneva tüvega (joon. 3),



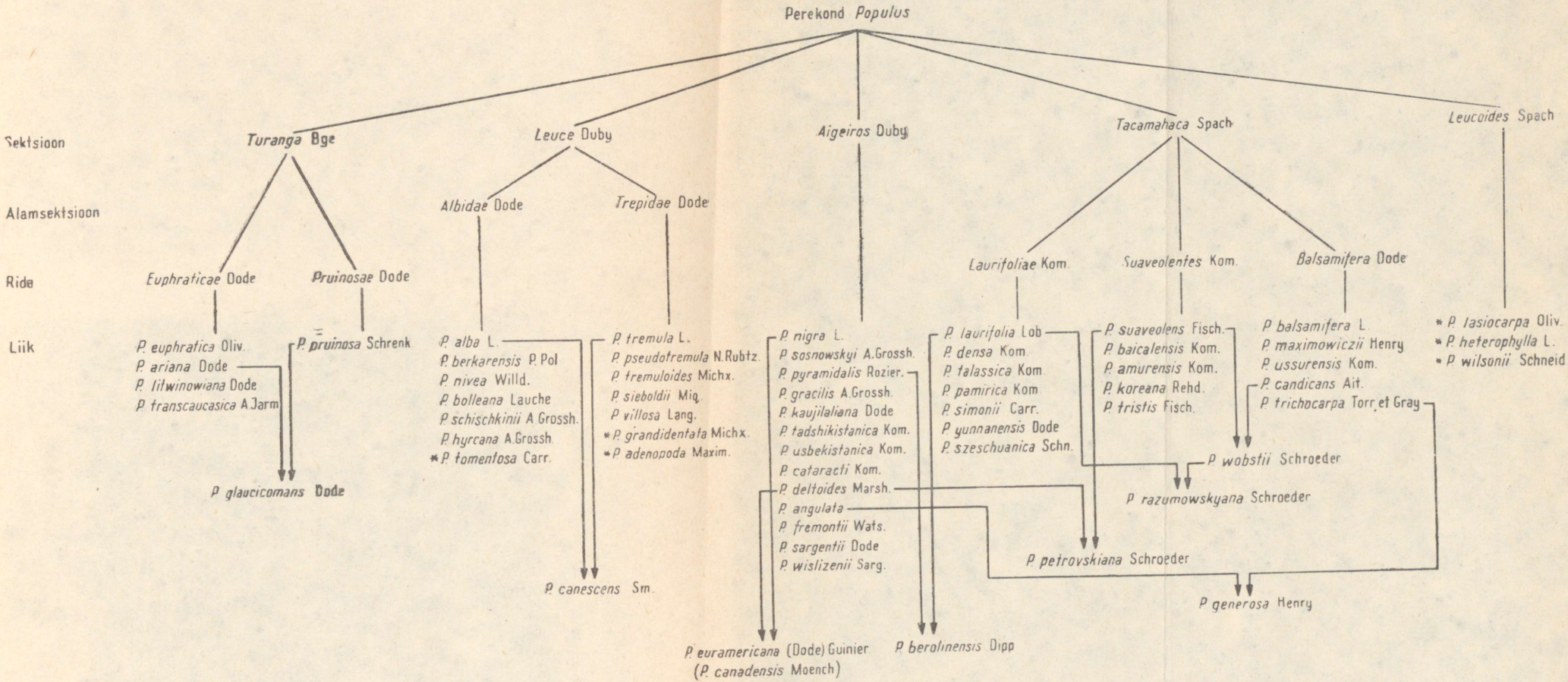
Joon. 3. 23 m kõrgune hõbepappel (*P. alba* L.) Raadi pargis.



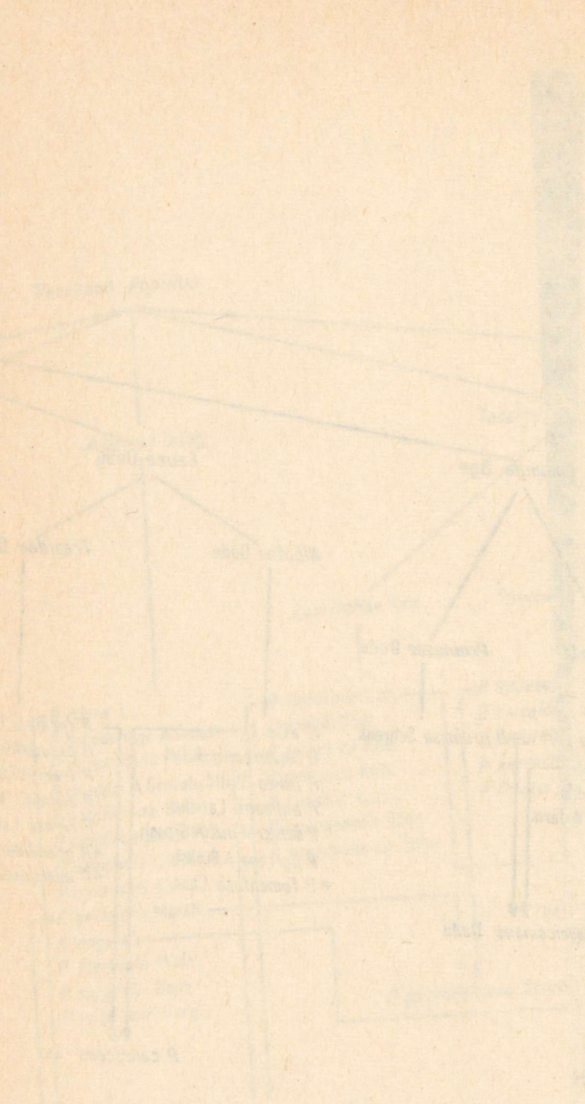
Joon. 4. Hõbepapli (*P. alba* L.) koor.

võib ta tüve maht mõnikord siiski olla võrdlemisi suur. Nii oli Tartus Ropka pargis langetatud 85-aastase hõbepapli tüve maht meie andmetel ligi 3 tm (diameeter 1,1 ja kõrgus 15,7 m). Mõningad andmed kirjandusest (Щепотьев, 1959; Щепотьев, Павленко, 1962) kinnitavad, et metsakultuurides ja puistutes on hõbepappel sirgetüveline ja hästilaasuv.

Nooremate hõbepaplite tüvi on kaetud sileda valkjas- kuni rohekashalli koorega (joon. 4), vanemate puude allosas esineb sügavarõmeline mustjashall või must korp (joon. 6). Võrsed on noorelt tihedalt viltjaskarvased, hiljem peaaegu paljad, ümmargused, hallid või rohekashallid. Pungad munajad, algul viltjaskarvased, hiljem paljad. Lehepungade keskmine pikkus (x) on



Joon. 5. Ülevaade papli (*Populus* L.) perekonnasisesest süstemaatikast.



5,4 ± 0,1 mm ja keskmine läbimõõt ($\bar{x}$) 2,3 ± 0,04 mm. Nende mõõtmed varieeruvad vastavalt 2,5—7 mm ja 1—3 mm-ni (joon. 7).

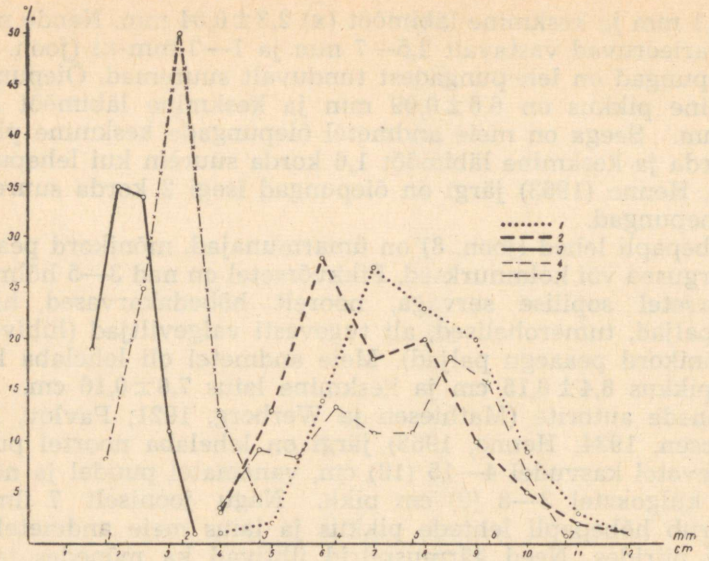
Õiepungad on lehepungadest tunduvalt suuremad. Õiepungade keskmine pikkus on 6,6 ± 0,09 mm ja keskmine läbimõõt 3,8 ± 0,07 mm. Seega on meie andmetel õiepungade keskmine pikkus 1,2 korda ja keskmine läbimõõt 1,6 korda suurem kui lehepungadel. O. Henno (1963) järgi on õiepungad isegi 2 korda suuremad kui lehepungad.

Hõbepapli lehed (joon. 8) on ümarmunajad, mõnikord peaaegu ümmargused või kolmnurksed. Pikkvõrsetel on nad 3—5 hõlmised, lühivõrsetel sopilise servaga, noorelt hõbedakarvased, hiljem pealt paljad, tumerohelised, alt tugevasti valgeviltjad (lühivõrsetel mõnikord peaaegu paljad). Meie andmetel oli lehelaba keskmine pikkus 8,4 ± 0,15 cm ja keskmine laius 7,6 ± 0,16 cm.

Mõnede autorite (Mathiesen ja Werberg, 1921; Pavlov, 1925; Mathiesen, 1934; Henno, 1963) järgi on lehelaba noortel puudel ja tugevatel kasvudel 4—15 (18) cm, vanematel puudel ja nõrgematel külgokstel 3—8 (9) cm pikk. Nagu jooniselt 7 ilmneb, varieerub hõbepapli lehtede pikkus ja laius meie andmetel 4—12 cm piirides. Need äärmuspiirid ühtivad ka mõnedes teistes



Joon. 6. Hõbepapli (*P. alba* L.) korp.



Joon. 7. Hõbepapli (*P. alba* L.) pungade (mm) ja lehtede (cm) mõõtmete varieerumine: *1* — lehelaba pikkus, *2* — lehelaba laius, *3* — leherootsu pikkus, *4* — punga pikkus, *5* — punga läbimõõt.

töödes (Соколов, 1951; Щепотьев, 1959; Krüssmann, 1962; Щепотьев, Павленко, 1962) toodud lehelaba pikkusega, kuid erinevad veidi selle laiusest, mis S. J. Sokolovi (Соколов, 1951) andmetel on 2,5—10 cm.

Ümmarguste ja karvaste leherootsude pikkus on keskmiselt $2{,}6 \pm 0{,}05$ cm. Seega on leheroots keskmiselt 3,2 korda lehelabast lühem. Ka S. J. Sokolov (Соколов, 1951) märgib seda. Mõnede teiste autorite järgi on leherootsu pikkus 2—6 cm (Mathiesen, 1934; Henno, 1963) või isegi kuni 8 cm (Щепотьев, Павленко, 1962). Meie andmetel varieerub leherootsu pikkus ainult 1—3,5 cm (joon. 7).

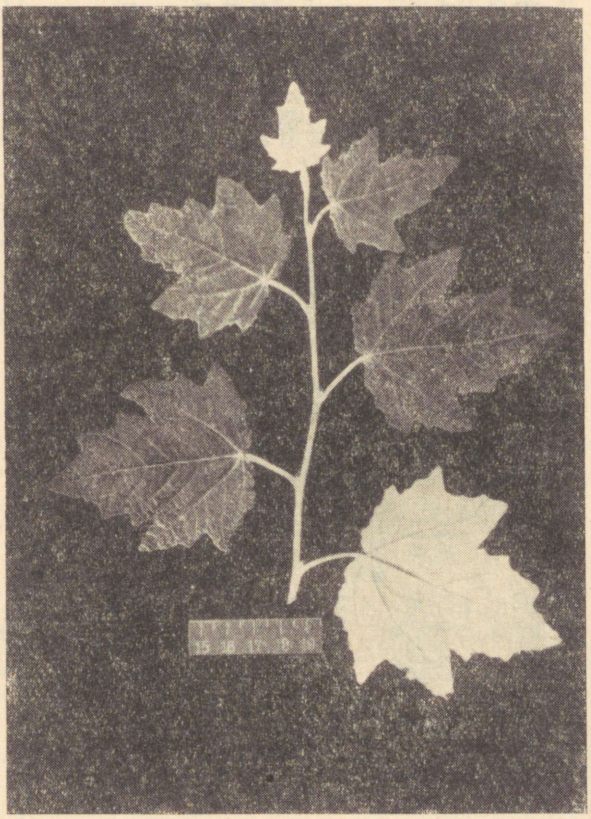
Suurem osa lehti langeb sügisel rohelistena, mõned aga sidrunkollastena.

Isasurvad on 3—7 cm (Соколов, 1951; Щепотьев, Павленко, 1962), õitseajal 10—12 cm (Щепотьев, Павленко, 1962) pikad, arvukate pruunikaspunaste tolmukottidega. Emasurvad on alguses väikesed, rohekashallid või rohekaspruunid, kasvades pärast viljastumist 10—12 cm pikkuseks (Щепотьев, Павленко, 1962).

Hõbepappel õitseb enne lehtimist, aprilli lõpus või mai esimestel päevadel. Seemned valmivad juuni alguseks. Seemned on

roosakad, kuni 1,5 mm pikad, ühes grammis on kuni 2500 seemet (Щепотьев, Павленко, 1962). Mõnede hõbepapli kohta läbiviidud eriuurimuste kohaselt on tema 1000 seemne kaal 277,0 ± 11,56 mg (Marcet, 1961) või 0,55—0,70 g (Черствин, 1962).

Hõbepaplil on arvukalt teisendeid ja vorme, millest mitmeid on kirjeldatud omaette liikidena. Seetõttu käsitletakse hõbepaplit mõnede autorite poolt (Marcet, 1961; Филимонова, 1962) kollektiivliigina.



Joon. 8. Hõbepapli (*P. alba* L.) lehed. Siin ja edaspidi tähistavad mõõtskaala erivärvilised jaotused või numbrid sentimeetreid.

Tabel 1

Papliliikide lehtede mõõtmed

Papliliik	n	Lehelaba pikkus cm				Lehelaba laius cm				Leherootsu pikkus cm			
		$\bar{x}\pm m_x$	s	CV	P	$\bar{x}\pm m_x$	s	CV	P	$\bar{x}\pm m_x$	s	CV	P
						Sektsioon helepaplid (*Leuce*)							
Populus alba	100	7,9±0,15	1,47	18,6	1,9	7,0±0,16	1,65	23,4	2,3	2,2±0,05	0,50	22,7	2,3
						Sektsioon mustpaplid (*Aigeiros*)							
P. nigra	100	8,3±0,12	1,24	14,9	1,5	7,0±0,10	0,98	13,9	1,4	5,7±0,11	1,06	18,7	1,9
P. deltoides	90	8,9±0,10	0,91	10,2	1,1	9,1±0,11	1,06	11,6	1,2	5,0±0,06	0,59	11,8	1,2
						Sektsioon palsamipaplid (*Tacamahaca*)							
P. balsamifera	90	7,2±0,11	1,08	15,0	1,6	4,7±0,10	0,95	20,4	2,2	3,0±0,08	0,77	25,6	2,7
P. simonii	190	7,4±0,10	1,36	18,3	1,3	4,4±0,07	0,95	21,6	1,6	1,6±0,04	0,60	36,6	2,6
P. suaveolens	90	5,6±0,10	0,98	17,6	1,8	3,1±0,07	0,68	22,2	2,3	1,7±0,06	0,60	34,9	3,7
P. trichocarpa	105	7,3±0,15	1,53	21,0	2,0	4,2±0,09	0,88	20,9	2,0	2,5±0,06	0,67	26,6	2,6
P. tristis	90	8,2±0,17	1,57	19,2	2,0	4,0±0,10	0,94	23,4	2,5	3,3±0,10	0,96	29,0	3,1
P. laurifolia	120	11,7±0,24	2,60	22,2	2,0	5,8±0,12	1,32	22,8	2,1	2,9±0,08	0,86	30,0	2,8
						Hübriidid							
P. × *berolinensis*	90	7,0±0,21	1,98	28,2	2,9	4,7—0,15	1,41	29,8	3,1	3,2—0,10	0,92	29,1	3,1

Märkus: n — vaatluste arv
$\bar{x}$ — aritmeetiline keskmine
m_x — aritmeetilise keskmise viga
s — standardhälve
CV — variatsiooni koefitsient protsentides
P — täpsus protsentides

Papliliikide pungade mõõtmed

Papliliik	n	Pungade pikkus (mm)				Pungade läbimõõt (mm)			
		$\bar{x} \pm m_x$	s	CV	P	$\bar{x} \pm m_x$	s	CV	P
				Sektsioon helepaplid (*Leuce*)					
Populus alba	120	4,8±0,10	1,16	24,1	2,2	1,9±0,04	0,46	24,2	2,2
				Sektsioon mustpaplid (*Aigeiros*)					
P. nigra	90	9,2±0,15	1,40	15,2	1,6	2,7±0,04	0,36	13,3	1,4
P. deltoides	100	9,8±0,18	1,85	18,9	1,9	3,3±0,04	0,41	12,4	1,2
				Sektsioon palsamipaplid (*Tacamahaca*)					
P. balsamifera	90	14,4±0,19	1,79	12,4	1,3	3,1±0,05	0,47	15,2	1,6
P. simonii	100	10,8±0,19	1,93	17,9	1,8	2,9±0,06	0,55	18,9	1,9
P. suaveolens	90	18,1±0,22	2,12	11,7	1,2	4,0±0,06	0,60	15,1	1,6
P. trichocarpa	90	17,2±0,14	1,33	7,8	0,8	4,6±0,06	0,57	12,4	1,3
P. tristis	84	23,4±0,19	1,75	7,5	0,8	5,5±0,08	0,76	13,9	1,5
P. laurifolia	120	12,2±0,16	1,79	14,7	1,3	4,1±0,06	0,64	15,5	1,4
				Hübriidid					
P. × berolinensis	90	17,1±0,16	1,54	9,0	1,0	4,6±0,06	0,57	12,4	1,3

Bolle pappel — *Populus Bolleana* Lauche (1878), sün. *P. alba* L. var. *Bolleana* Lauche (ex Huttig 1878 ja Masters 1878), *P. croatica* Waldstein, *P. alba* L. var. *pyramidalis* Bunge.

Varem oli Bolle pappel tuntud hõbepapli püramiidvormina (*P. alba* L. var. *Bolleana* Lauche) (Houtzagers, 1941), praegu aga käsitletakse teda omaette liigina (Соколов, 1951; Ванин, 1960; Щепотьев, Павленко, 1962). Eesti NSV-s on seni teada ainult kaks Bolle papli leiukohta. A. Paiveli andmetel kasvab Pidulas 20 cm läbimõõduga ja 15,5 m kõrgune puu. Räpinas kasvab kaks 1938. aastal istutatud puud, millest suurem on 17,5 m kõrge.

Hall pappel — *Populus* × *canescens* Sm. (1805), sün. *P. alba* L. var. *canescens* Sm., *P. hybrida* Reichenbach (1808), *P. alba* Willdenow, *P. albotremula* Krause, *P. Steiniana* Bornmüller, *P. megaleuce* Dode.

Hall pappel on hõbepapli (♀) ja haava (♂) looduslik hübriid, esinedes kõikjal, kus kasvavad tema «vanemad». Ta on laialdaselt levinud kogu Euroopas (Филимонова, 1962), Lääne-Siberis, Taga-Kaukaasias ja Väike-Aasias (Щепотьев, Павленко, 1962). Lääne-Euroopas on hall pappel võitnud endale populaarsuse kui kõige kiirekasvulisem puuliik. Ta kasvab hästi ka Nõukogude Liidu paljudes rajoonides, kuid metsakultuurides pole veel leidnud laialdasemalt kasutamist. Nii võib hall pappel 100 aastaga kasvada B. I. Loginovi (Щепотьев, Павленко, 1962) järgi 52 m kõrguseks ja 130 cm jämeduseks, G. Adamjantsi (Адамянц, 1951) andmetel aga 37 m kõrguseks ja 3 m jämeduseks.

Eesti NSV-s esineb halli paplit harva. Üksikpuudena leidub teda Tallinnas, Tartus, Kehras, Pärnus, Luunjas, Uhtjas ja mujal. Üksikutel juhtudel, nagu Harkus, Viljandis ja mujal, võib teda kohata ka mõnepuuliste gruppidena. Halli papli üks suuremaid eksemplare, mille kõrgus on 22 m ja diameeter 38 cm, asub A. Paiveli andmetel Pärnu rannapargis.

Mis puutub halli papli morfoloogia kirjeldusse, siis tuleb märkida, et vaatamata mõningatele regionaalsetele spetsiaalkäsitlustele (Marcet, 1961 jt.) on see liik siiski halvasti tuntud. O. Henno (1963) järgi on hõbepapli hallist paplist eristamise aluseks esimese alt valgeviltjad, sageli hõlmised ja teise alt hallviltjad, sopilise servaga lehed. Halli papli kohta annab ta järgmise morfoloogilise kirjelduse: «Lehed alt hallviltjad, noorelt mõlemalt poolt karvased, hiljem pealt paljad või roodude kohalt nõrgalt karvased, pisut läikivad tumerohelised, 4—7 sm pikad, 3,5—6 sm laiad, sopilise servaga» (Henno, 1963, lk. 77). Mõnedes varem ilmunud määrajates (Mathiesen ja Werberg, 1921; Pavlov, 1925) on halli papli lehtede mõõtmed veidi suuremad: pikkus 4—11 cm ja laius 4—8 cm.

Tõsi küll, tüüpilised halli papli lehed on tõepoolest ümaramad ja vähem sopistunud kui hõbepaplil, kuid tegelikult on mõlemad liigid morfoloogiliselt teineteisest väga raskesti eristatavad

(Fröhlich, 1963). P. L. Bogdanovi (Богданов, 1936) järgi sarnanevad lühivõrsete lehed kujult rohkem haava lehtedega, on pealt paljad ja alt nõrgalt hallviltjad või paljad. Pikkvõrsete lehed seevastu on samasugused kui hõbepaplil, ainult alt tihedalt hallviltjad. Halli papli kui hübriidse liigi tunnustes võivad esineda kõik üleminekud haava ja hõbepapli vahel (Fröhlich, 1963): ta võib sarnaneda kord haavaga, kord hõbepapliga või olla vahepealsete tunnustega (Zycha jt. 1959; Marcet, 1961).*

Nii on nimetus *P.* × *canescens* helepaplite sektsioonis oma iseloomult väga sarnane mustpaplite sektsioonis esinevale nimetusele *P.* × *euramericana* (vt. lk. 43).

Halli papli üks vanemaid — hõbepappel — kasvab Eestis tõenäoliselt juba pikemat aega. Nii märgitakse J. Klinge (1882, 1883) töödes, et ta on laialdaselt levinud parkides ja aedades. Et hõbepappel õitseb meil peaaegu igal aastal ja tema läheduses leidub sageli haabu, ei ole ka meil välistatud uute hübriidide tekkimise võimalus.

Seetõttu võib arvata, et hall pappel on meil levinud laialdasemalt, kui eespool märgiti, kuid on tõenäoliselt kirjeldatud hõbepaplina.

Sektsioon m u s t p a p l i d — *Aigeiros* Duby

Mustpaplite looduslik levikupiirkond (joon. 9) asub nii läänekui ka idapoolkeral. Vastavalt areaalile jaotub sektsioon euraasia ja põhja-ameerika mustpapliteks. G. Houtzagers (1941) jaotab mustpaplid ka morfoloogiliste tunnuste alusel kahte rühma:

1) puud, mille noored võrsed on alati ümmargused, leheserv ripsmeteta;
2) puud, mille noored, eriti tugevakasvulised võrsed on enam-vähem nurgelised, leheserv ripsmeline.

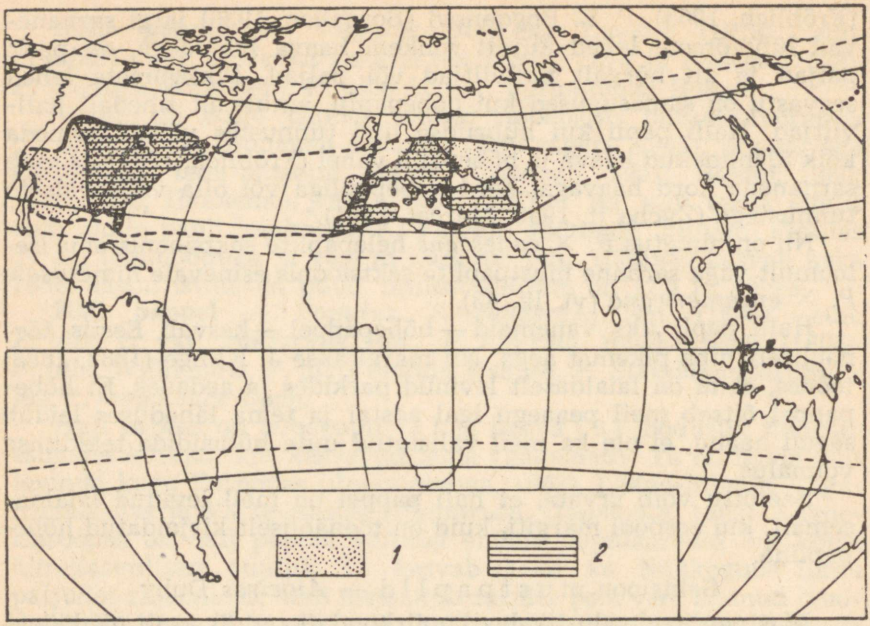
Esimesse gruppi kuuluvad euraasia liigid, mille olulisemaks esindajaks on must pappel (*P. nigra* L.). Teise grupi moodustavad Põhja-Ameerika paplid, mille tähtsam esindaja on kanada pappel (*P. deltoides* Marsh.).

Selle sektsiooni liikidele on omased rombjad, munajasrombjad või kolmnurksed, läikivad, mõlemalt poolt peaaegu ühetaoliselt rohelised ja karvadeta lehed. Juba varakult muutub nende tumehall sile koor hallikasmustaks sügavalt rõmeliseks korbaks.

Mustpapleid kultiveeritakse laialdaselt Kesk- ja Lõuna-Euroopas.

Must pappel — *P. nigra* L. (1753). Must pappel on levinud kogu Kesk- ja Lõuna-Euroopas, Lääne- ja Ida-Siberi lõunaosas, Väike-Aasias, Põhja-Iraanis ning Põhja-Aafrikas. Põhjas ulatub tema areaal 60. laiuskraadini ja Alpides 1300—1400 m kõrguseni

* Nimetust hall pappel — *P.* × *canescens* Sm. — kasutatakse kui kollektiivset nime paljude hübriidide märkimiseks, mis tekivad looduses hõbepapli, haava ja nende hübriidide vahel, nagu näiteks *P.* × *canescens* × *P. alba* või *P. tremula* × *P.* × *canescens* (Bugala, 1961).



Joon. 9. Mustpaplite (*Aigeiros* Duby) sektsiooni liikide levik (Poplars..., 1958 järgi): *1* — mustpaplite looduslik levikupiirkond, *2* — rajoon, kus mustpaplid on majandusliku tähtsusega.

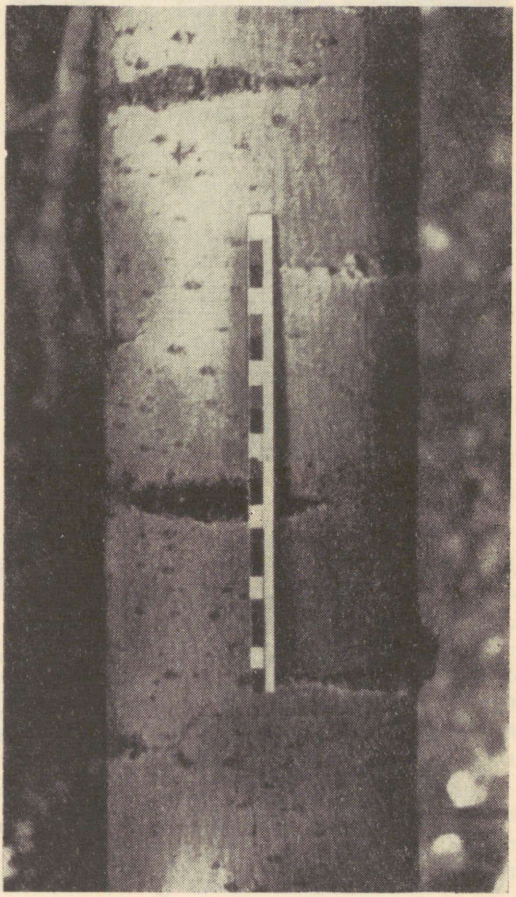
(Филимонова, 1962; Эйзенрейх, 1959). Must pappel kasvab peamiselt veekogude kallastel ja jõgede orgudes, kus ta moodustab lammimetsi. Taolistel aladel talub must pappel pikaajalist (kuni kahekuulist) üleujutust (Щепотьев, Павленко, 1962). Ta võib aga kasvada ka kehvadel madala põhjaveega liivmuldadel ja kruusaladestikel.

Mitmete autorite (Vester, 1937c; Rehder, 1949; Ehlers, 1960; Salinš, Smilga, 1960; Henno, 1963; Колесников, 1960) järgi kasvab must pappel 30—40 (45) m kõrguseks ja 2—4 m jämeduseks.

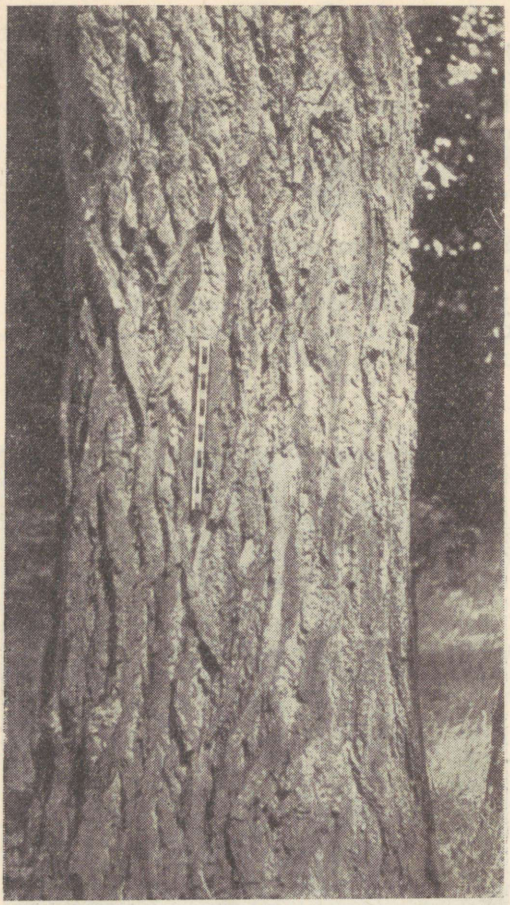
Must pappel kuulub kiirekasvuliste puuliikide hulka. Tema maksimaalset kõrguse juurdekasvu aastas (0,86—1,03 m) on täheldatud 10 aasta vanuselt ja maksimaalset diameetri juurdekasvu (1,27 cm) 15-aastaselt (Иванов, 1938). Optimaalsetes kasvutingimustes — Alam-Reini orus — oli 20-aastaste musta papli puistute kõrgus H. Lattke (Щепотьев, Павленко, 1962) andmetel 27 m ja diameeter 50 cm, tagavaraga 528 tm/ha. Rumeenia metsakultuurides oli musta papli tagavara 14-aastaselt 128 tm/ha, 24-aastaselt 367,9 tm/ha ja 32-aastaselt 396,1 tm/ha, kusjuures aastane juurdekasv oli keskmiselt 12,4 tm/ha (Щепотьев, Павленко, 1962). Must

pappel kasvab edukalt ka Nõukogude Liidu mitmes piirkonnas. J. F. Kosourovi (Косоуров, 1961) andmetel on Baškiirias jõgede lammidel kuni 15 000 ha musta papli puistuid. Ta on kohalike puuliikide hulgas kõige kiirema kasvuga. 30-aastaselt on tema paremate kultuuride keskmine kõrgus 29 m, keskmine diameeter 32 cm. Üksikute puude kõrgus on 35-aastaselt 36 m ja diameeter 60 cm, kuid leidub ka puid, mille mõõtmed on 70-aastaselt vastavalt 45 m ja 2—3 m.

Ukraina NSV-s oli 16-aastase musta papli kultuuri keskmine kõrgus 18 m ja diameeter 22 cm (Щепотьев, Павленко, 1962). Valgevene NSV-s Dnepri jõe ürgalluviaalsetel lammiliivadel oli samavanuste kultuuride kõrgus 16,1 m, diameeter 17,7 cm ja tagavara 158,4 tm/ha (Якушенко, 1958, 1960).



Joon. 10. Musta papli (*P. nigra* L.) koor.



Joon. 11. Musta papli (*P. nigra* L.) korp.

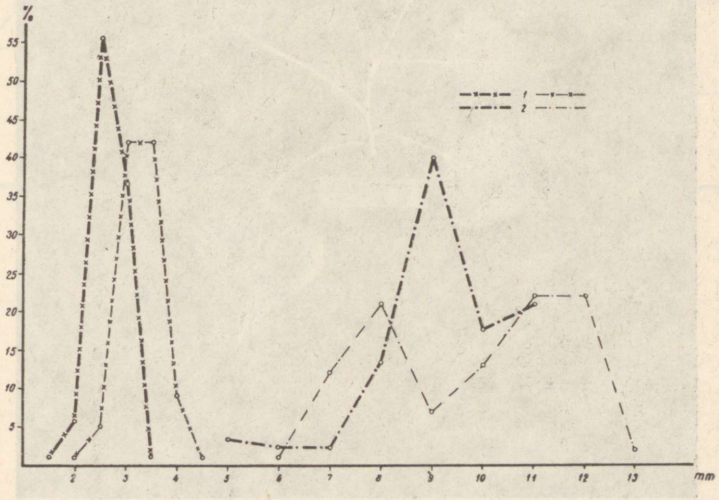
Eesti NSV-s leidub musta paplit nii üksikpuudena kui ka mõnepuuliste gruppidena, samuti alleedena linnaparkides, asulates ja maanteede ääres. Mõnedes metskondades (Vastemõisa, Väimela) kohtab teda ka paplikultuurides — endistes emaistandikes.

Meie mõõtmisandmete kohaselt on enamikul juhtudel vanemate puude kõrgus 22—26 m ja diameeter 60—80 cm. Erandina võib leida ka suuremaid eksemplare. A. Paiveli andmetel kasvab Taageperas võimas must pappel, mille kõrgus on 27 m ja ümbermõõt 441 cm (diameeter 140 cm).

Musta papli sile, hallikas- või rohekasvalge koor (joon. 10) hakkab juba umbes 10-aastaselt muutuma hallikasmustaks sügavalt rõmeliseks korbaks (joon. 11). Laiuv, kujult munajas võra

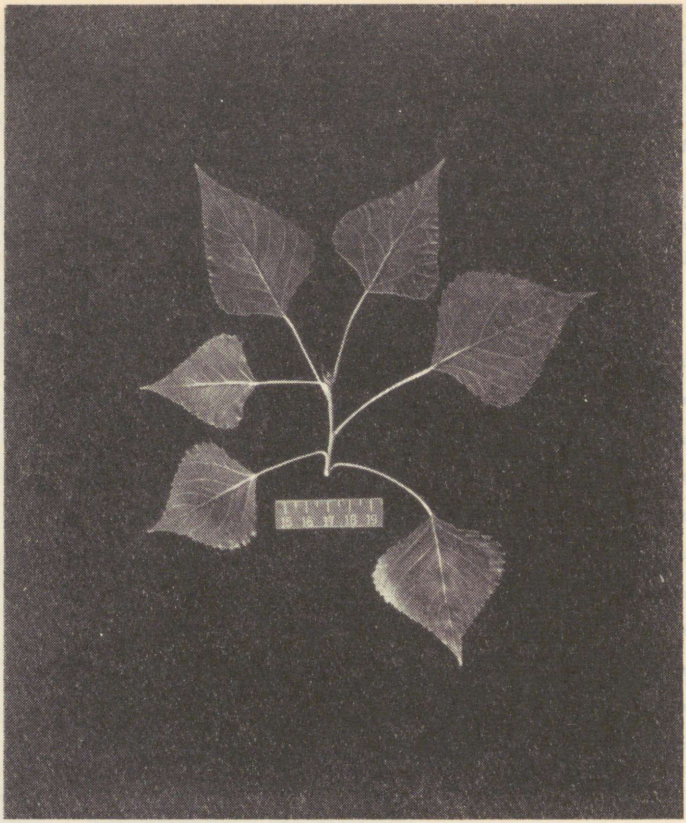
moodustub jämedatest pikkadest okstest, mis on sageli, samuti nagu tüvigi, kaetud sügavalt rõmelise korbaga.

Võrsed on kollakashallid, rohekaskollased või kollased, ümmargused, paljad ja läikivad. Rohekaspruunid piklik-munajad terava tipuga pungad hoiduvad võrdlemisi võrse lähedale, käändudes vaid tipuosas sellest veidi eemale. Puhkemise eel on nad tugevasti vaigused ja lõhnavad. F. L. Štšepotjevi (Щепотьев, Павленко, 1962) järgi on musta papli pungad 7—12 mm pikad. Meie andmetel varieerus pungade pikkus 5—11 mm-ni, kusjuures



Joon. 12. Musta papli (*P. nigra* L.) (jämedam joon) ja kanada papli (*P. deltoides* Marsh.) (peenem joon) pungade mõõtmed: *1* — punga läbimõõt, *2* — punga pikkus.

keskmine pikkus oli 9,2 ± 0,15 mm. Pungade keskmine läbimõõt 2,7 ± 0,04 mm (tabel 2) äärmuspiiridega 1,5—3,5 mm (joon. 12). Lehed (joon. 13) rombjad, munajad või ümardunud-kolmnurksed, enamikus kiilja alusega, pikalt teravdunud tipuga, pealt tumerohelised, alt veidi heledamad, paljad. Leheserv peensaagjas või hambuline, ripsmeteta. Lehtede suurus on eri autorite uurimustes võrdlemisi varieeruv. Nii on A. Mathieseni (1934, 1938) ja O. Henno (1963) järgi musta papli lehed 4—8 cm pikad ja peaaegu sama laiad. Mõnedes teistes töödes on lehtede mõõtmed aga suuremad: pikkus 4—11 (12) cm ja laius 4—15 cm (Mathiesen ja Werberg, 1921; Pavlov, 1925; Соколов, 1951). Teiste autorite järgi on lehtede mõõtmed vastavalt 5—10 cm ja 3—8 cm



Joon. 13. Musta papli (*P. nigra* L.) lehed.

(Houtzagers, 1941; Rehder, 1949; Шевченко, 1958; Harz, 1964), kuid mõnedel autoritel on lehtede pikkus isegi 10—15 cm (Щепотьев, 1959; Щепотьев, Павленко, 1962). Meie andmetel varieerus lehtede pikkus 5,5—11,5 cm ja laius 5—9 cm piirides (joon. 14), kusjuures lehelaba keskmine pikkus oli $8{,}3 \pm 0{,}12$ cm ja keskmine laius $7{,}0 \pm 0{,}10$ cm. Leheroots on lehealuse lähedal lamendunud, paljas, lehealuse leherootsuks ülemineku kohal näärmeteta. Leherootsu keskmine pikkus on $5{,}7 \pm 0{,}11$ cm. Seega on ta keskmiselt ligi 1,5 korda lehelabast lühem. Nagu näeme jooniselt 14, varieerub selle pikkus 4—8 cm piirides.

Must pappel õitseb veidi enne lehtimist, tavaliselt aprilli lõpul või mai algul. On selgitatud, et õitsemise ajal ei erine isas- ja emasurbade suurus kuigi palju: kirsspunaste isasurbade mõõtmed



Joon. 14. *1* — musta papli (*P. nigra* L.) ja *2* — kanada papli (*P. deltoides* Marsh.) lehtede mõõtmed: A — leherootsu pikkus, B — lehelaba laius, C — lehelaba pikkus.

on keskmiselt 0,9×4,5 mm ja kollakasrohelistel emasurbadel 0,7×4,2 mm (Полякова, 1962). Seemned valmivad 30—40 päeva pärast õitsemist, tavaliselt juuni algul.

Laiaulatusliku areaali tõttu esineb mustal paplil tugevaid kõrvalekaldumisi tüüpilistest tunnustest. Seetõttu on paljude süstemaatikute poolt eristatud ja kirjeldatud mitmeid liike, mida oleks õigem nimetada vormideks või isegi kloonideks (Филимонова, 1962). Musta papli süstemaatikas on seetõttu veel palju ebaselget.

Looduslike teisendite kõrval esineb mustal paplil arvukalt kultuurvorme. Kultiveeritud kloonid on saadud kas valikuliselt musta papli looduslikust isekülvist või kunstliku hübridiseerimise teel (Филимонова, 1962).

Itaalia pappel — *Populus pyramidalis* Rozier (1786), sün. *P. nigra* L. var. *italica* du Roi (1772), *P. italica* Moench (1785), *P. pyramidata* Moench (1794), *P. fastigiata* Desf. (1804), *P. nigra* var. *pyramidalis* Spach (1841).

Musta papli kultuurvormidest on Eesti NSV-s levinud Afganistanist pärinev itaalia pappel. Teda leidub meil peamiselt linnaparkides ja asulate haljasaladel. Nii võib üksikuid itaalia papleid kohata Kingissepas, Moostes, Märjamaal, Põltsamaal, Türil, Viljandis ja mujal. Enamasti on need väiksed puud, mille kõrgus on 6—12 m ja jämedus 5—12 cm.

Arvuka esinemise tõttu on paljudes maades itaalia pappel rahvusvahelise paplikomisjoni (International Poplar Commission) poolt kinnitatud fenoloogiliste vaatluste standardklooniks (Филимонова, 1962).

Kanada pappel — *Populus deltoides* Marsh. (1785), sün. *P. canadensis* Moench (1785), *P. marilandica* Poiret (1816), *P. carolinensis* Moench (1785), *P. monilifera* Aiton (1789), *P. deltoides* Marsh. var. *monilifera* Henry (1914).

Kanada paplil on Põhja-Ameerikas samasugune majanduslik tähtsus kui mustal paplil Euroopas ja Aasias. Tema areaal võtab enda alla suure maa-ala Põhja-Ameerika kaguosas, ulatudes Atlandi ookeanist kuni preeriateni ja Suurest Järvistust Mehhiko laheni. Peamine levila paikneb Mississipi, Ohio, Missuuri ja nende lisajõgede lammidel, kus kanada pappel kasvab grupiti hajutatult okas- ja lehtmetsades või moodustab puhtpuistuid. Kaasajal tõrjutakse kanada pappel välja selliste laialehiste liikide, nagu plataan, tamm, jalakas jt. poolt (Филимонова, 1962). Et kanada pappel levib suurel territooriumil ja kasvab väga erinevates ökoloogilistes tingimustes, siis esineb tal ka mitmeid vorme ning teda loetakse kollektiivliigiks.

Süstemaatikute poolt on kanada pappel jaotatud alamliikideks, mida mitmed autorid nimetavad ka teisenditeks. Rahvusvahelise paplikomisjoni poolt (Poplars . . . , 1958) eristatakse kanada paplil kolm alamliiki:

1) *P. deltoides* ssp. *angulata* Ait. — levib põhiliselt areaali lõunaosas, kuid esineb piiratud alal ka Uus-Inglismaal;
2) *P. deltoides* ssp. *missouriensis* Henry — levib areaali keskosas, Tennessee' ja Missuuri osariigis;
3) *P. deltoides* ssp. *monilifera* Henry — levib areaali põhjaosas, Suure Järvistu piirkonnas, Dakota, Wisconsini, Minnesota ja Michigani osariigi territooriumil.

Samasugune alamliikide loetelu esitatakse ka mitmes teises töös (Die Nomenklatur . . . , 1957; Wallwitz, 1958; Zycha jt. 1959; Правдин, Филимонова, 1960; Филимонова, 1962). Mõned autorid nimetavad ainult kaht viimast teisendit (Peace, 1952; Щепотьев, 1959; Щепотьев, Павленко, 1962) või käsitlevad nende kõrval ühte alamliikidest (ssp. *angulata* Ait.) omaette liigina (Wettstein, 1937; Günther, 1956; Salinš, Smilga, 1960; Шевченко, 1958).

Kui teiste alamliikide kohta on kirjanduse andmed enamvähem kokkulangevad, siis võib ssp. *angulata* Ait. kohta leida rohkesti erinevaid arvamusi. Selle kõrval et teda kirjeldatakse iseseisva liigina (Dippel, 1892; Schneider, 1906; Henno, 1963; Mathiesen, 1934; Rehder, 1949), samastatakse teda ssp. *missouriensis*'ega (Houtzagers, 1941). Mitmes töös (Wettstein, 1937; Günther, 1956; Эйзенрейх, 1959) märgitakse, et see teisend (alamliik, liik) on tekkinud Põhja-Ameerika mustpaplite mutatsiooni tulemusena Euroopas. T. R. Peace'i (1952) arvates ei ole nimetatud alamliiki USA-s metsikult leitud ja tema päritolu on tundmatu.

Eespool nimetatud alamliikide kõrval viidatakse mõnedes töödes (Wettstein, 1937; Эйзенрейх, 1959) veel *P. deltoides* var. *occidentalis* Rydberg olemasolule. Mitmes töös (Mathiesen, 1934; Houtzagers, 1941; Sargent, 1961; Krüssmann, 1962) kirjeldatakse seda alamliiki omaette liigina — *P. sargentii* Dode. Märgitakse, et see alamliik on Euroopas kasvatamiseks sobimatu (Эйзенрейх, 1959) ja teadaolevail andmeil (Wallwitz, 1958) polegi teda seni Euroopas kultiveeritud.

Esitatust selgub, kui segane on kanada papli liigisisene süstemaatika. Seda põhjustab ka asjaolu, et kanada pappel moodustab looduslikult kergesti hübriide teiste must- ja palsamipaplitega. Samuti leidub kõikide eespool nimetatud kolme alamliigi hulgas üleminekuid nii loodusliku leviku kui ka morfoloogiliste tunnuste poolest. Areaalis kasvab ta mõnede autorite andmetel (Собинов, 1947; Ванин, 1960; Щепотьев, Павленко, 1962) 40—45 (50) m kõrguseks ja 2,5—2,8 (3) m jämeduseks ning saab (130) 200—300 aastat vanaks.

Kanada pappel on mustpaplite hulgas üks kiiremakasvulisi liike. Euroopas kasvatatakse teda juba üle kahesaja aasta (Щепотьев, Павленко, 1962). Kirjandusest võib leida hulgaliselt andmeid kanada papli hea kasvu kohta Euroopas.

Alljärgnevalt tuuakse selle kohta mõned näited. F. W. Baueri (Эйзенрейх, 1959; Щепотьев, Павленко, 1962) andmetel kasvas unikaalne kanada pappel Lääne-Saksamaal Karlsruhe linnas. 138-aastaselt oli selle puu kõrgus 38 m ja diameeter 2,0 m ning tema raiumisel (raudtee ehitamise tõttu) saadi 58 tm puitu.

Saksa Demokraatlikus Vabariigis oli H. F. Joachimi (Щепотьев, Павленко, 1962) andmetel huumuslikul liivmullal kasvava 20-aastase kanada papli kultuuri keskmine kõrgus 22 m ja puude keskmine diameeter 37 cm, kuid tiigi kaldal kasvavate 23-aastaste puude kõrgus oli 26 m ja diameeter 73 cm (Эйзенрейх, 1959).

Bulgaaria Rahvavabariigis Doonau lammil saavutavad kanada papli kultuurid tehnilise küpsuse 20-aastaselt (Щепотьев, Павленко, 1962). Nende kultuuride kohta koostatud kasvukäigu tabelite järgi on tagavara I boniteedis 10. kasvuaastal 83 tm, 20. aastal 260 tm ja 30. aastal 455 tm (Георгиев, 1958). Kultiveerituna levib kanada pappel laialdaselt ka Nõukogude Liidu Euroopa-osas. Ka siin, eriti aga niiskematel kasvukohtadel lõunarajoonides, on ta osutunud kiirekasvuliseks.

Metsastepi (Lipetski oblastis) lammimullal kasvavate 30-aastaste kanada paplite keskmine kõrgus kultuuris oli 25,0 m, keskmine diameeter 37,6 cm ja tagavara 801,5 tm/ha. Leostunud mustmullal, eriti suure põhjavee sügavuse (30—40 m) korral oli 25-aastase kultuuri kõrgus ainult 11,9 m ja diameeter 14,4 cm (Акимочкин, 1958). Ukraina NSV-s kasvab kanada pappel paremini viljakatel ja niisketel muldadel. Kehvematel muldadel on ta kasv tagasihoidlikum. G. J. Redko (Редько, 1958, 1963) andmetel on kanada papli tootlikkus Ukraina metsades kõige suurem niiske tammiku (D_4) tingimustes. Nii oli 23-aastaselt Poltaava metsamajandis selle papliliigi keskmine kõrgus 29,8 m, keskmine diameeter 33,8 cm ja tagavara 734 tm/ha; keskmine juurdekasv moodustas 32,0 tm. Minskis Valgevene Teaduste Akadeemia Botaanikaaias oli E. N. Smolskaja (Нестерович, 1960) andmetel 25-aastaste kanada paplite kõrgus ligi 19 m. Et juba Moskva oblastis kahjustavad kanada paplit kevadised hiliskülmad, siis pidurdavad need tema kultiveerimist põhjapoolsemates rajoonides. Külmakahjustuste tõttu oli Moskva oblastis 14-aastaste kultuuride keskmine kõrgus 3,9 m (maksimaalne — 6,4 m) ja keskmine diameeter 3,4 cm (maksimaalne 6,2 cm) (Некрасов, 1957). Ka Baškiirias on kanada pappel osutunud külmahellaks (Ильичев, Федорако, 1952).

Põhjapoolsematesse rajoonidesse ulatub kanada pappel vaid Nõukogude Liidu loodeosas. Ta kasvab edukalt Balti vabariikides ja Leningradi oblastis. Leningradi Metsatehnilise Akadeemia pargis oli 1880. aastal istutatud kanada papli kõrgus 1959. aastal 19,0 m ja diameeter 57 cm (Акимов, Булыгин, 1961).

Hea aeratsiooniga muldadel ja hõreda seisu puhul on kanada pappel erakordselt kiire kasvuga ka Läti NSV-s. Nii näiteks oli

seal 60-aastase kanada papli allee kõrgus 26 m ja puude diameeter 90 cm (Салиньш, 1958).

Eesti NSV-s võib kanada paplit kohata sageli. Üksikpuudena või mõnepuuliste gruppidena leidub teda Põltsamaal, Rakveres, Sootagal, Tartus jm. Kohati (näiteks Eerikal) võime leida teda ka alleedena. Halinga, Põlva ja Räpina metskonnas on teda katsetatud ka metsakultuurides. Mõnede autorite (Mathiesen, 1938 jt.) arvates on Eestis püütud kasvatada vaid kanada papli *«monilifera»* alamliiki. A. Paiveli (Пайвель, 1954; Paivel, 1958) järgi oli Kingissepa linnapargis kasvava 150-aastase kanada papli kõrgus 30 m ja diameeter 175 cm (ümbermõõt 556 cm). Sellega ületab ta kõikide Saaremaal kasvavate eksootliikide dimensioonid. Meie (1960. a.) mõõtmisandmetel oli Käinas kanada paplite kõrgus 31,5 m ja diameeter 182 cm.

Võimsaid kanada papleid leidub ka mitmel pool Eesti NSV mandriosas. Näiteks kasvab neli suurt puud Restus. A. Paiveli andmetel oli nende maksimaalne kõrgus 28 m ja maksimaalne ümbermõõt 287 cm.

Kanada papli noorelt laipüramiidjas, hiljem laimunajas võra moodustub tugevatest ülespoole suunatud okstest. Tema tuhkjasroheline, veidi roosaka varjundiga koor muutub varakult tumehalliks sügavrõmeliseks korbaks.

Kanada papli võra, koor ja korp sarnanevad musta papliga. Siinjuures olgu märgitud, et ka nende liikide mõned teised morfoloogilised tunnused on sarnased. Mõnede uurimuste (Васильев, 1962) kohaselt on ka nende lehtede anatoomiline ehitus peaaegu identne. Ainult hüpodermi ühereasus on kanada paplil sagedam kui mustal paplil.

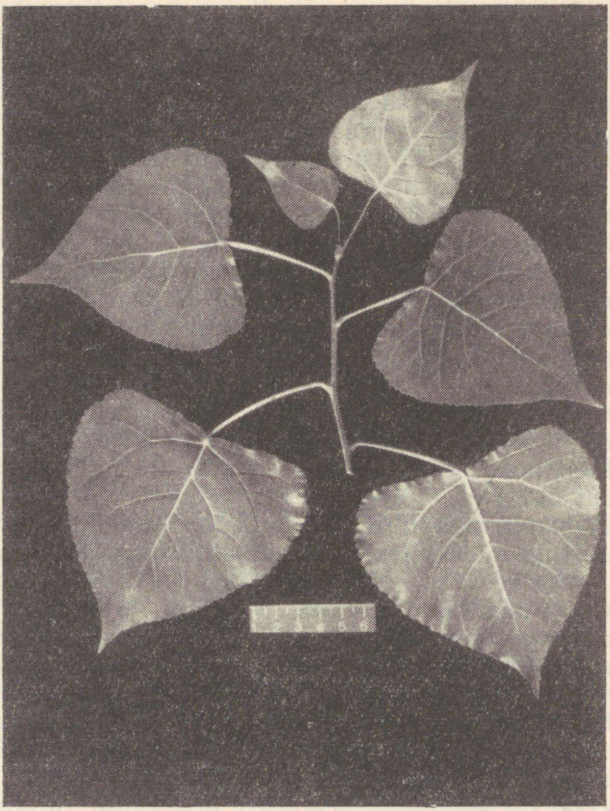
Musta ja kanada papli peamised eristamise tunnused esitatakse E. Röhrigi (Zycha jt., 1959) järgi tabelis 3.

Tabel 3

Musta ja kanada papli tunnused (Zycha jt., 1959 järgi)

Tunnus	*P. nigra*	*P. deltoides*
Võrse kuju	ümmargune	kandiline
Lõve kuju võrsel	ümmargune	piklik
Lehelaba kuju	rombjas	kolmnurkne
Ripsmed leheservas	puuduvad	esinevad
Näärmed lehelaba leherootsuks üleminekul	puuduvad	kaks

Nagu tabelist 3 nähtub, on kanada papli võrsed kandilised, kuid seda ainult esialgu, kui virves on peaaegu puitumata. Hiljem muutuvad nad ümmarguseks, kuid ka siis leidub neil rohkesti piklikke rohekasvalgeid lõvesid. Üheaastased oksad on paljad,



Joon. 15. Kanada papli (*P. deltoides* Marsh.) lehed.

pruunikashallid või pruunikasrohelised, ümmargused või tipuosas nõrgalt kandilised.

Piklik-munajate pungade värvus sarnaneb võrse värvusega; nad on kleepuvad, paljad ja võrsele liibuvad. Tipmised pungad on kuni 2 cm, külgmised 1 cm (Собинов, 1947; Щепотьев, 1959; Щепотьев, Павленко, 1962) või 0,5—0,7 cm pikad (Henno, 1963).

Meie andmetel oli pungade pikkus 6—13 mm, kusjuures keskmine pikkus oli $9{,}8 \pm 0{,}18$ mm. Pungade keskmine läbimõõt oli $3{,}3 \pm 0{,}04$ mm (tabel 2), varieeruvusega 2—4,5 mm (joon. 12).

Ripsmelise, saagja või hambulise servaga lehed on kujult kolmnurksed, laimunajad kuni munajas-rombjad tömpkiilja, sirge või nõrgalt südaja alusega (joon. 15), lehe pealispinnal lehelaba leherootsuks ülemineku kohal kahe näärmega. Näärmete otsimiseks

tuleb G. Houtzagersi (1941) järgi võtta vähemalt 10 mitte väga vana lehte.

Lehed on nii pikkuselt kui laiuselt peaaegu võrdsete mõõtmetega. Mõnedes allikates (Mathiesen, 1934, Соколов, 1951; Salinš, Smilga, 1960; Henno, 1963) märgitakse, et lehed on 3—8 cm pikad ja 3—6 (8) cm laiad. Teistes töödes seevastu tuuakse lehtede pikkuseks 6—12 cm (Krüssmann, 1962; Щепотьев, Павленко, 1962) või 12—15 cm (Васильев, 1962) ja laiuseks kuni 10 cm (Щепотьев, Павленко, 1962). Seejuures nenditakse, et võras asuvatel, veidi lühematel võrsetel on lehed väiksemad: 5—6 cm pikad ja veidi kitsamad (Васильев, 1962).

Meie andmetel on nii lehelaba pikkus kui ka selle laius 7—11 cm piirides (joon. 14). Võrdlemisi tähtsusetud erinevused olid ka nende aritmeetilistes keskmistes. Nii on lehelaba keskmine pikkus $8{,}9 \pm 0{,}10$ cm ja keskmine laius $9{,}1 \pm 0{,}11$ cm. Mõnedel tugevakasvulistel võrsetel olid lehed kuni 16 cm pikad ja 17 cm laiad.

Kanada papli tugevasti lamendunud paljaste leherootsude keskmine pikkus on $5{,}0 \pm 0{,}06$ cm, kõikudes 4—7 cm piirides (joon. 14).

Samasugused varieeruvuse piirid esitab S. J. Sokolov (Соколов, 1951). Märgitakse ka, et leheroots on kuni 6 cm pikk (Щепотьев, 1959; Щепотьев, Павленко, 1962).

Isasurvad on kuni 10 cm pikad, kusjuures igas õies on 40—60 tolmukat. 7—8 cm pikkused emasurvad pikenevad pärast viljastumist 20—30 sentimeetrini (Щепотьев, Павленко, 1962). Põhja-Ameerikast pärineva kanada papli kloone kultiveeritakse tänapäeval väga paljudes maades. Kultuurvormidena on tuntud tema kõikide alamliikide esindajad. Nendest on Eesti NSV-s paplite sordikatsetes viimastel aastatel enam levinud *P. deltoides* cv. *'monilifera'*.

Euroameerika pappel — *Populus* × *euramericana* (Dode) Guinier sün. *P. canadensis* Moench.

Mustpaplite introdutseerimise järel Põhja-Ameerikast Euroopasse, mis toimus tõenäoliselt 1700. (Marcet, 1956; Poplars . . . 1958; Wallwitz, 1958) kuni 1772. aastani (Mathiesen, 1934), hakkasid tekkima ka nende arvukad hübriidid kohalike euraasia mustpaplitega. Hübridiseerumine toimus nii juhuslikult (botaanikaaedades, katsekultuurides) kui ka kunstlikult.

Pikemat aega oli nende hübriidide nimetuseks kanada pappel (*P.* × *canadensis* Moench) (Houtzagers, 1941; Rehder, 1949). See tekitas paplite süstemaatikas aga arusaamatusi, sest sageli nimetati nii ka Põhja-Ameerikast pärinevaid puhtaid liike või enamikku mustpapleid, mille täpne liigi määramine oli raskendatud. Seetõttu võttis rahvusvaheline paplikomisjon 1950. aastal Genfis vastu otsuse, mille kohaselt kõiki mustpaplite (*Aigeiros*) sektsioonisiseseid hübriide tähistatakse uue nimetusega *Populus* ×

euramericana (Dode) Guinier. Selle rahvusvahelise paplikomisjoni presidendi Ph. Guinier'i ettepaneku kinnitas samal aastal rahvusvaheline botaanika kongress Stokholmis. (Joachim, 1954; Marcet, 1956; Günther, 1956; Poplars . . . , 1958; Zycha jt., 1959; Филимонова, 1962). Kuna mustpaplite hübriidid on kultiveerimiseks tunduvalt väärtuslikumad kui nende «vanemad», siis pööratakse tänapäeval neile väga suurt tähelepanu peaaegu kõikides parasvöötme maades.

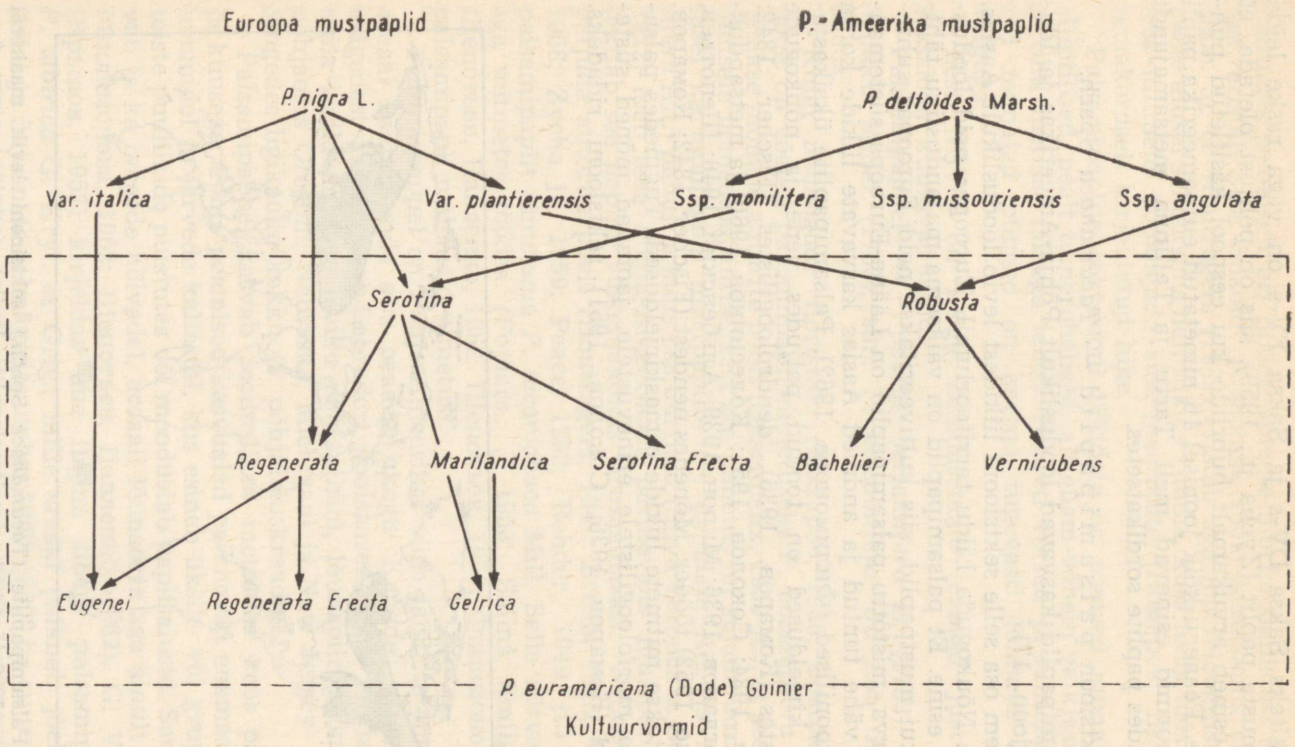
Mustpaplite hübriidide morfoloogilised tunnused on enamasti äärmiselt sarnased, mistõttu nende eristamisel on tõsiseid raskusi. Mitmete maade spetsialistid kasutavad eristustunnustena pungade pakatumise ja lehtimise aega, lehtede värvust puhkemisel, lehtede langemise aega jt. fenoloogilisi tunnuseid. Fenoloogiliste erinevuste kõrval arvestatakse ka tüve vormi, võra kuju, koore ja korba värvust, paksust, sugu jt. tunnuseid.

Tähtsamatest euroameerika paplitest, mida ulatuslikumalt kultiveeritakse, annab ülevaate joonis 16. Joonise koostamisel on põhiliseks aluseks võetud H. Güntheri (1956) töös esitatud skeem, mida on meie poolt mõnevõrra muudetud, toetudes uuematele trükis avaldatud andmetele.

Nagu jooniselt 16 ilmneb, viitavad mitmete kultuurvormide nimetused euroameerika paplite fenoloogilistele erinevustele. Nii kultiveeritakse Euroopas, eriti Prantsusmaal laialdaselt hilispaplit — *P.* × *euramericana* cv. *'Serotina'* Hart. Kultuurides on laialt levinud ka Hollandis või Lääne-Saksamaal umbes 1800. aastal tekkinud maipappel — *P.* × *euramericana* cv. *'marilandica'* Bosc. *P. euramericana* cv. *'vernirubens'* Henry on saanud oma nimetuse sellest, et tal on puhkemisel oranžikaspunased lehed.

Lisaks eespool nimetatuile on aretatud mitmeid mustpaplite hübriide paplite uurimise alases instituudis Casale Monferratos Itaalias. Nendest on eriti kiirekasvuline ja haiguskindel *P.* × *euramericana* cv. 'I-214'. Et ta on välja valitud isekülvist, siis on tema täpne päritolu teadmata. Oletatakse, et ta on tekkinud *P. deltoides* ssp. *angulata* või *monilifera* hübridiseerumisel euroopa musta papliga (*P. nigra* L.) (Филимонова, 1962). See paplisort on levinud mitmetes maades ka väljaspool Itaaliat. Jugoslaavias kasvab ta juba 10—15 aastaga 15 m kõrguseks ja saavutab 30 cm diameetri (Nõmmsalu, 1965). Teda katsetatakse ka Nõukogude Liidus (Озолин, 1964). Mõnedes maades õpitakse kultiveerimise eesmärgil põhjalikult tundma mitmeid tundmatu päritoluga perspektiivseid kloone.

Eesti NSV-s on mustpaplite sektsioonisiseseid hübriide seni kirjeldatud kanada papli (*P. canadensis* Moench) nimetuse all. Teadaolevail andmeil leidub hübriide meil harva. A. Paivelilt saadud andmetel ja autori tähelepanekute järgi võib neid leida üksikpuudena, gruppidena või alleedena Orul, Türil, Otepääl, Kohtla-Järvel, Valgas jm.



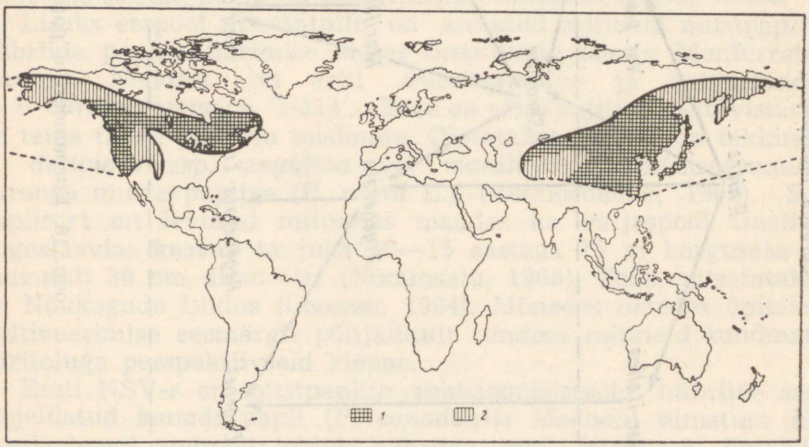
Joon. 16. Euroameerika papli [*P.* × *euramericana* (Dode) Guinier] kultuurvormid.

Et näiteks Saksa DV-s ja Saksa FV-s on väga raske leida puhast musta paplit (Zycha jt., 1959), siis on põhjust oletada, et ka meil esineb arvukamalt hübriide kui eespool käsitletud puhtaid liike. Peaaegu kõik joonisel 16 nimetatud euroameerika papli kultuurvormid esinevad meil Tartu ja Tallinna metsamajandi puukoolides paplite sordikatsetes.

Sektsioon p a l s a m i p a p l i d — *Tacamahaca* Spach.

Palsamipaplid kasvavad looduslikult Põhja-Ameerikas ja Ida-Aasias (joon. 17).

Suurem osa selle sektsiooni liikidest levib looduslikult Aasias, eriti aga Nõukogude Liidu territooriumil. Euroopas neid looduslikult ei esine. Et palsamipaplid on väiksema majandusliku tähtsusega kui mustpaplid, siis kultiveeritakse neid Euroopas suhteliselt harva, mistõttu palsamipaplid on Lääne-Euroopa süstemaatikutele vähe tuntud ja andmed Aasias kasvavate liikide kohta üsna lakoonilised (Филимонова, 1962). Palsamipaplite üksikasjalikumad kirjeldused on toodud paljudes vene ja nõukogude floristilistes (Комаров, 1936), dendroloogilistes (Fischer, 1842; Комаров, 1934; Соколов, 1951; Колесников, 1960) ja metsanduslikes (Богданов, 1936; Мирон, 1939; Альбенский, 1946; Щепотьев, Павленко, 1962) töödes. Mõnedes nendest (Fischer, 1842; Комаров, 1934) antakse mitmete liikide esmaskirjeldused. Tuginedes palsamipaplite morfoloogilistele erinevustele, jaotavad mõned süstemaatikud (Комаров, 1936; Соколов, 1951) sektsiooni ridadeks.



Joon. 17. Palsamipaplite (*Tacamahaca* Spach.) sektsiooni levik maakeral (Poplars..., 1958 järgi): *1* — palsamipaplite leviku peamine rajoon, *2* — palsamipaplite levikupiirkond.

Lähtudes peamiselt eri liikide võrsete morfoloogilistest erinevustest, eristab S. J. Sokolov (Соколов, 1951) sektsioonis kolm rida (joon. 5). G. Houtzagers (1941) eristab aga morfoloogiliste erinevuste alusel sektsioonis neli liikide rühma, kuid tema töös ei käsitleta mitmeid nõukogude süstemaatikute (Комаров, 1934) poolt esmakordselt kirjeldatud liike.

Palsamipaplite sektsiooni liikidele on omased munajad kuni elliptilised, pealt tumerohelised, alt enam-vähem valkjasrohelised ja tihti metalse läikega lehed. Noored võrsed ja suhteliselt suured munajad pungad on kaetud tugevasti lõhnava kleepuva vaiguga.

Eesti NSV-s on kõige laialdasemalt levinud just sellesse sektsiooni kuuluvad liigid.

Palsamipappel — *Populus balsamifera* L. (1753), *P. tacamahaca* Miller (1768), sün. *P. balsamifera* du Roi, not Linnaeus.

Kuigi nõukogude floristide (Комаров, 1936; Соколов, 1951) poolt on võetud palsamipapli nimetuseks *P. balsamifera* L., märgitakse mõnede autorite poolt (Эйзенрейх, 1959 jt.), et see ei vasta üldisele nomenklatuurile, sest see nimetus on sünonüümina kasutusel ka mõningate mustpaplite (*P. angulata* Ait. ja *P. monilifera* Ait.) puhul ja kuna osa uurijaid (Silva Tarouca u. Schneider, 1922) loeb teda Põhja-Ameerikast pärinevaks mustpapliks, siis tekitab see paplite süstemaatikas arusaamatusi. Sellepärast on paljude autorite poolt (Houtzagers, 1941; Brush, 1948; Wallwitz, 1958; Zycha jt., 1959; Peace, 1952; Rehder, 1949 jt.) hakatud palsamipaplit nimetama *P. tacamahaca* Mill. Selle kõrval kohtab aga mitmetes töödes (Poplars . . . , 1958; Salinš, Smilga, 1960; Щепотьев, Павленко, 1962; Щепотьев, 1959; Филимонова, 1962) palsamipapli mõlemaid nimetusi.

Palsamipappel on Põhja-Ameerikas väga laialt levinud. Tema areaal haarab enda alla peaaegu kogu Kanada, alates Kaljumägedest läänes kuni Labradori poolsaareni idas. Põhjas ulatub tema levila metsade leviku põhjapiirini, lõunapiir paikneb USA põhjaosas Oregoni, Nebraska, Michigani ja New Jersey' osariigis, langedes ligikaudu kokku 45. põhjalaiuskraadiga.

Palsamipappel kasvab looduslikes metsades koos paju, kase ja kuusega. Tema peamised kasvualad paiknevad enamasti jõgede lammidel ja järvede kallastel, kus esineb üksik- või gruppseguna teiste puuliikide puistutes või moodustab paplisalusid. Samuti kasvab ta ka mägede nõlvadel, areaali lõunaosas aga ainult mägedes (Филимонова, 1962; Щепотьев, Павленко, 1962). G. V. Krõlov (Крылов, 1957) kirjeldas uue liigina siberi palsamipaplit — *P. sibirica* G. Kryl. et Grig., mille areaal paikneb jõelammidel Altai ja Sajaanide eelmägedes umbes 2000—3000 ha suurusel maa-alal. Siberi palsamipapli tunnused on väga sarnased Põhja-Ameerika palsamipapliga, kuid tõenäoliselt on ta eelnimetatud

autori (Крылов, 1957) arvates jääajaeelse iseseisva päritoluga.

Areaalis kasvab palsamipappel 25—30 m, mõningatel andmetel (Mathiesen, 1934; Henno, 1963) kuni 35 m kõrguseks ja 1—2 (4—5) m jämeduseks (Собинов, 1947; Щепотьев, 1959). Palsamipapli areaalist pärinevad andmed (Peuplier beaumier..., 1959) kinnitavad, et mägirajoonides kasvab ta 15—18 m kõrguseks ja 30—60 cm jämeduseks, kuid tasandikualadel on tema mõõtmed vastavalt 30 m ja 120 cm. Kuigi palsamipapli iga on P. L. Bogdanovi (Богданов, 1936) järgi kuni 160 aastat, on ta ainult 40-nda eluaastani kiirekasvuline. Küllaltki tagasihoidliku loodusliku leviku kõrval leidub palsamipaplit kultiveerituna Nõukogude Liidu mitmesugustes piirkondades. Igal pool on ta osutunud kiirekasvuliseks, kuid tema took on eriti kõrge viljakatel alluviaalsetel lammimuldadel.

Nii oli Kurski metsamajandis Seimi jõe lammil 11-aastase palsamipapli kultuuri keskmine kõrgus 18 m, keskmine diameeter 18 cm ja tagavara 250 tm/ha (Иванников, 1962). Metsastepis Lipetski oblastis oli lammimullal (põhjavesi 2—4 m sügavusel) 30-aastaste palsamipaplite keskmine kõrgus 26,3 m, keskmine diameeter 38,9 cm ja tagavara 1369,2 tm/ha (puude arv 960 tk./ha). Kuid leostunud mustmullal tunduvalt kuivemates tingimustes (põhjavesi 30—40 m sügavusel) oli 25-aastaselt tema keskmine kõrgus ainult 13,7 m ja keskmine diameeter 12,2 cm (Акимочкин, 1958).

Ka Ukraina NSV-s kasvab palsamipappel edukalt. Nii oli alleeistandikus värske tammiku (D_2) tingimustes 25-aastaste palsamipaplite keskmine kõrgus 25 m, keskmine diameeter 25,6 cm, üldine tagavara 1213 tm/ha ja keskmine aastane juurdekasv 48,6 tm/ha (Солдатов, 1959). Kuid veidi halvemates kasvukohatingimustes (C_3) oli tema kultuuri keskmine kõrgus 18 aasta vanuselt 16 m, keskmine diameeter 16,7 cm, tagavara 93 tm/ha ja keskmine juurdekasv ainult 5,2 tm/ha (Щепотьев, 1959; Редько, 1963). Hästi kasvab palsamipappel Ukrainas ka põllukaitse metsaribades. Mariupoli metsanduslikus katsejaamas oli mustmullal 12-aastastes metsaribades palsamipappel 13,3 m kõrge, ületades sellega ligi 2 korda hariliku saare kõrguse (7,2 m) (Альбенский и др., 1956). Valgevene NSV TA Botaanikaaias oli 20-aastase palsamipapli kõrgus 18,7 m (Нестерович, 1960).

Baškiiri ANSV põllukaitse metsaribades ja metsakultuurides esineb peamiselt palsamipappel. Mitmete autorite andmetel on ta sealsetes tingimustes osutunud võrdlemisi kiirekasvuliseks. 13-aastaste palsamipapli kultuuride keskmine kõrgus oli 12,9 m ja keskmine diameeter 11,6 cm (Ильичев, Федорако, 1952; Федорако, 1958). 16 aasta vanuselt oli aga keskmine kõrgus 16,6 m, keskmine diameeter 14,7 cm ja tagavara 280 tm/ha, keskmine aastane juurdekasv seega 17,5 tm/ha (Ибрагимов, 1957).

Segakultuurides koos tamme ja vahtraga kasvas palsamipappel



Joon. 18. Vana palsamipappel (*P. balsamifera* L.) Jägalas paljuneb arvukate juurevõsude abil.

kaheteistkümnendaks eluaastaks keskmiselt 16 m kõrguseks ja 14 cm jämeduseks (Фортунатов, 1958). Põllukaitse metsaribas karbonaatsel mustmullal oli 30-aastaselt palsamipapli keskmine diameeter 24,2 cm (Федоряко, 1958). Märgitakse, et eriti kõrge tootlikkusega on palsamipappel veehoiu istandikes. Sellises istandikus oli lammimullal 13-aastase palsamipapli keskmine kõrgus 16,8 m, keskmine diameeter 15,8 cm, tagavara 376,8 tm/ha ja kesk-

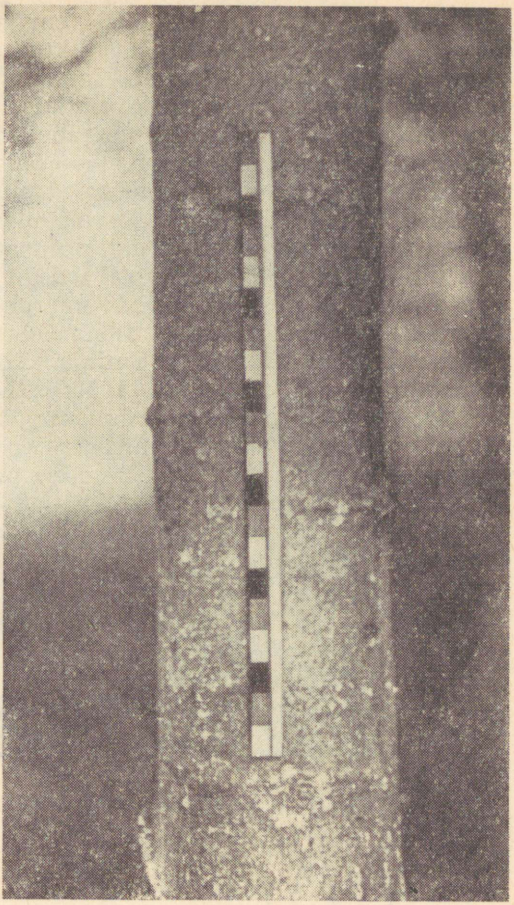
mine aastane juurdekasv 28,98 tm/ha (Федорако, 1958). Voroneži oblastis Kivistepi põllukaitse metsaribades kasvab palsamipappel esimesel kümnel eluaastal pensilvaania saarest peaaegu 2 korda ja arukasest 1,5 korda kiiremini. 20-aastaselt oli tema keskmine kõrgus 20,0 m, keskmine diameeter 23,8 cm ja tagavara 400 tm/ha (Петров, 1955). Hästi kasvab palsamipappel ka kontinentaalse kliimaga Karaganda ja Semipalatinski oblasti steppides. Karaganda oblastis niisutatavatel maadel ulatub 20—22-aastaste palsamipaplite kõrgus 20—25 m ja diameeter 40—50 cm (Прокофьев, 1956). Peaaegu samasugused dimensioonid saavutab palsamipappel ka Semipalatinski oblastis. Nii oli mustmullal 20-aastastes metsaribades palsamipaplite kõrgus 21 m ja diameeter 35 cm. Veidi niiskematel ja viljakamatel muldadel oli tema kõrgus aga 25 m ja diameeter 40—45 cm. Seejuures on palsamipappel sealsetes tingimustes erakordselt külmakindel, taludes 40—50° külma (Евсеенко, 1957). Külmakindlus soodustab palsamipapli levikut ka Nõukogude Liidu põhjapoolsematesse rajoonidesse, kuigi ta siin ei ole eriti kiirekasvuline. Moskva oblastis oli keskmiselt leetunud kamar-leetmullal kasvava 14-aastase palsamipapli kultuuri keskmine kõrgus 9,63 m ja keskmine diameeter 7,96 cm (Некрасов, 1957). Leningradi Metsatehnilise Akadeemia pargis oli 21-aastase palsamipapli kõrgus 12 m ja diameeter 25 cm (Акимов, Булыгин, 1961).

Eesti NSV-s on palsamipappel üks sagedamini esinevaid papliliike. Tihti kohtab teda taluhoonete juures, parkides ja alleedel. Kuigi väikeste gruppidena, leidub teda arvukalt ka metsakultuurides. Palsamipapli kultuure on Alatskivi, Halliku, Kohtla, Lihula, Sutlema, Tähtvere jt. metskondades. Alleedel ja grupiviisi kasvavate palsamipaplite dimensioonid on võrdlemisi varieeruvad, sest sageli on vanemate puude juurevõsudest paljunemise teel moodustunud erivanuselised puude rühmad (joon. 18). Kohati, eriti Lääne- ja Põhja-Eestis, on ta selliselt moodustanud tihedaid paplisalusid (Tamm, 1964).

Suuremalt osalt on vanemate (60—80-aastaste) palsamipaplite keskmine jämedus 25—45 cm ja keskmine kõrgus 15—20 m. Üksikutel juhtudel, nagu näiteks Valklas, võib aga nende jämedus ulatuda kuni 95 cm ja kõrgus kuni 26 m. Padisel, Tallinn—Haapsalu raudtee ääres kasvavate puude, nn. «Peetri paplite» tüve ümbermõõt on 4,38 m ja kõrgus 25 m (Looduskaitse põhimaterjale, 1959; Kumari, 1960).

Palsamipapli hallikas või pruunikasroheline koor (joon. 19) püsib võrdlemisi kaua siledana, kuid hiljem muutub tüve allosas 2—3 m kõrguseni hallikasmustaks, mitte eriti sügavarõmeliseks korbaks. Noorte puude võra on kitsas, peaaegu poolpüramiidjas, vanematel, eriti üksikult kasvavatel puudel laimunajas.

Võrsed on aastakasvu alguses mõnikord veidi kandilised, enamasti silindrilised, algul punakas- või tumepruunid, hiljem



Joon. 19. Palsamipapli (*P. balsamifera* L.) koor.

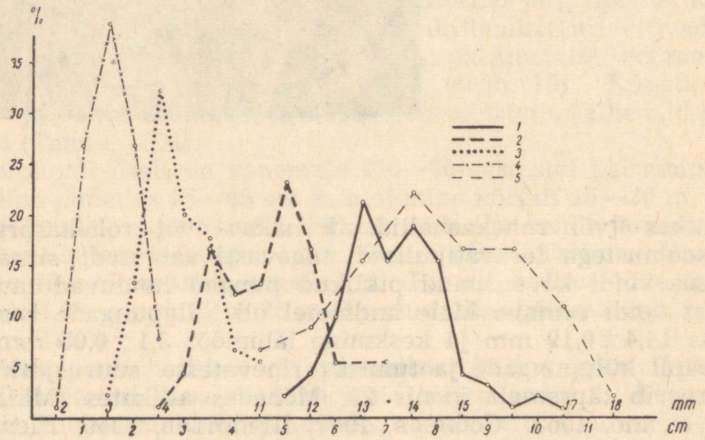
pruunikas- või rohekashallid. Punakas- või rohekaspruunide kattesoomustega teravatipulised, tugevasti vaigused, sirged või tipuosas veidi kõverdunud piklikud pungad hoiduvad tavaliselt võrsest veidi eemale. Meie andmetel oli külgpungade keskmine pikkus 14,4 ± 0,19 mm ja keskmine läbimõõt 3,1 ± 0,05 mm. Palsamipapli külgpungade jaotumist erinevatesse suurusjärkudesse illustreerib täpsemalt joonis 20. Mõnedes allikates (Mathiesen, 1934; Henno, 1963; Собинов, 1947; Щепотьев, 1959; Щепотьев, Павленко, 1962) märgitakse külgpungade maksimaalseks pikkuseks kuni 1,5 cm, meie andmetel aga kuni 1,8 cm (joon. 20). Mõned autorid (Данилов, Степанов, 1953) väidavad, et isaspuude keskmine pungade pikkus on 1,9 cm, emaspuude — 1,8 cm, keskmine

TRÜ Raamatukogu

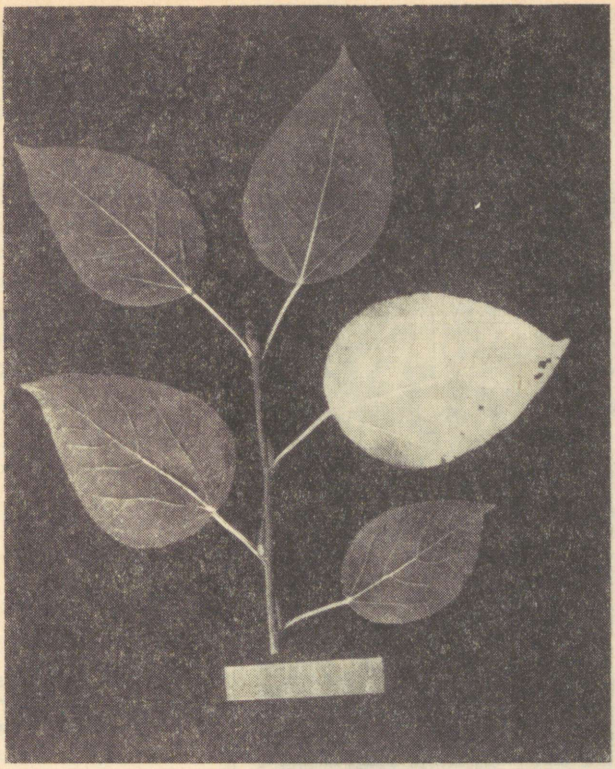
pungade läbimõõt vastavalt 0,54 cm ja 0,38 cm. Seejuures konstateeritakse, et ladvapungade pikkus ulatub kuni 2 sentimeetrini (Щепотьев, 1959; Щепотьев, Павленко, 1962). Ka meie andmed (maksimaalne ladvapungade pikkus kuni 1,9 cm) kinnitavad enam-vähem sama; ladvapungade keskmine pikkus — 17,5 ± 0,18 mm ja keskmine läbimõõt — 5,6 ± 0,12 mm. Sellest nähtub, et ladva- ja külgpungade mõõtmed oluliselt erinevad.

Palsamipapli lehed on noorelt pisut karvased ja kleepuvad, hiljem paljad ja veidi nahkjad, peensaagja servaga, kujult munajad, piklik-munajad või elliptilised, ovaalse või veidi südaja alusega (joon. 21), pealt läikivalt tumerohelised, alt valkjasrohelised. Enamiku autorite (Dippel, 1892; Mathiesen, 1934; Houtzagers, 1941; Rehder, 1949; Salinš, Smilga, 1960; Колесников, 1960; Нестерович, 1960; Щепотьев, 1959; Щепотьев, Павленко, 1962; Henno, 1963; Harz, 1964; Krüssmann, 1962) järgi on palsamipapli lehtede pikkus 5 (8)—12 cm. Nagu jooniselt 20 nähtub, on meie andmetel tema lehtede maksimaalne pikkus kuni 10 cm: lehelaba keskmine pikkus on 7,2 ± 0,11 cm. Lehtede laius on eespool mainitud autorite andmetel 2,5 (5)—7 (8) cm. Näeme, et kirjanduses toodud lehtede laius ei erine oluliselt meie andmetest. Palsamipapli lehelaba keskmine laius Eestis on 4,7 ± 0,10 cm ja leherootsu pikkus 3,0 ± 0,08 cm. Tema silindrilised leherootsud on tavaliselt paljad, kuid noorelt võivad mõnikord olla ka veidi karvased.

Punakaspruunid isasurvad on 8 (Щепотьев, Павленко, 1962) kuni 15 cm (Соколов, 1951) pikkused, kusjuures ühes õies on 12—20 (30) tolmukat ja katteleht. Emaspuudel on kuni 10 cm



Joon. 20. Palsamipapli (*P. balsamifera* L.) pungade (mm) ja lehtede (cm) mõõtmed: *1* — lehelaba pikkus, *2* — lehelaba laius, *3* — leherootsu pikkus, *4* — punga läbimõõt, *5* — punga pikkus.



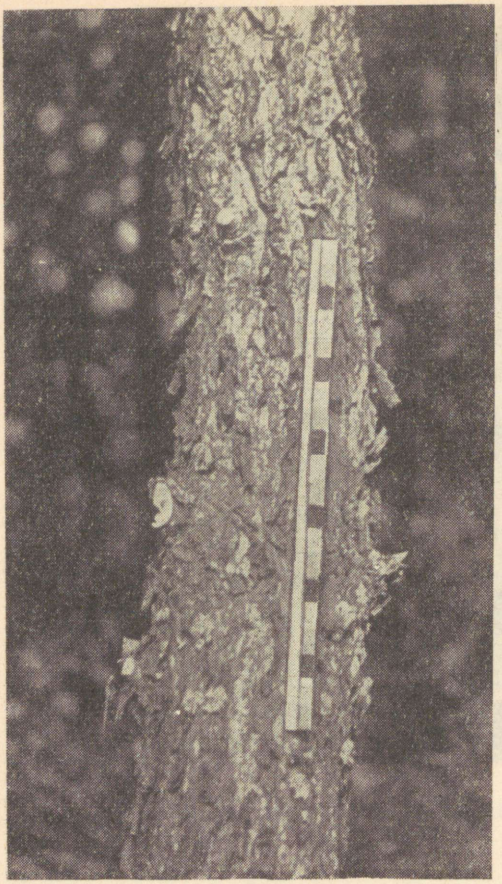
Joon. 21. Palsamipapli (*P. balsamifera* L.) lehed.

pikkused urvad, mis seemnete küpsemise perioodil pikenevad kuni 15 cm-ni.

M. D. Danilov ja V. S. Stepanov (Данилов, Стеранов, 1953) märgivad palsamipapli isas- ja emaspuude vahel mitmeid morfoloogilisi ja füsioloogilisi erinevusi. Nende järgi lehtivad isaspuud 2—3 päeva varem ning lehed kolletuvad ja langevad samuti veidi varem kui emaspuudel. Võrreldes emaspuudega, on isaspuud jämedamate okste ja tihedama võraga ning nende võrsetel on tunduvalt rohkem pungi.

Palsamipappel õitseb enne lehtimist, tavaliselt mai alguses. Kaks kuud pärast tolmlemist avanevad kahepesalised kuprad ja vabastavad seemned (Николаева, 1964). Tema seemned on väikesed ja kerged. 1000 seemne kaal on umbes 1 g (Нестерович, 1960).

Hatuseviljaline pappel — *Populus trichocarpa* Torr. et Gray (ex Hook) (1852).



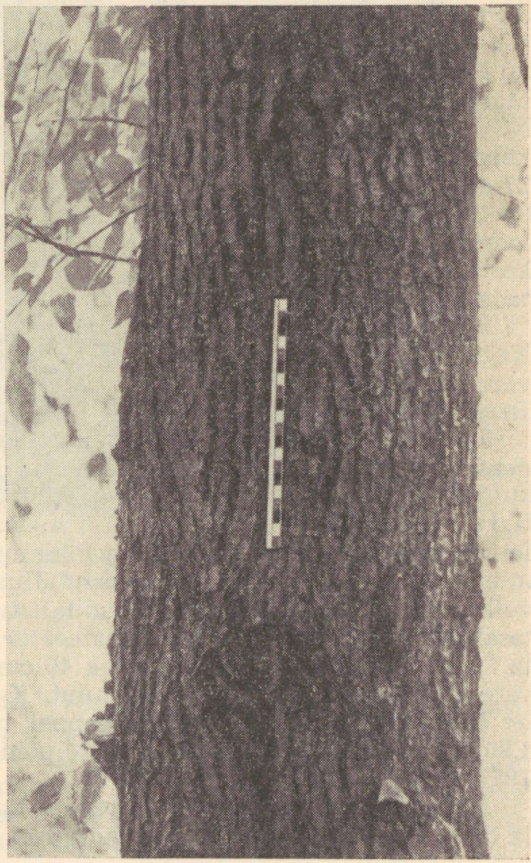
Joon. 22. Hatuseviljalise papli (*P. trichocarpa* Torr. et Gray) koor.

Hatuseviljaline pappel kasvab looduslikult Põhja-Ameerika lääneosas: Vaikse ookeani rannikult kuni Kaljumägedeni. Tema areaal haarab esmajoones Kalifornia ja kõik Vaikse ookeani ääres asuvad USA osariigid, samuti Idaho põhjaosa, Lääne-Montana ja Alaska lõunaosa. Peale selle ulatub ta levila ka Briti Kolumbia lõuna- ja Alberti provintsi edelaossa Kanadas. Märgitakse, et selle papliliigi loodusliku kasvuala ulatus põhjast lõunasse on 3500 km (Günther, 1956; Эйзенрейх, 1959; Salinš, Smilga, 1960).

Hatuseviljaline pappel kasvab puhtpuistutena jõgede, järvede ja ojade kallastel, sagedamini aga segametsades koos ebatsuuga, tsuuga, elupuu, nulu, kuuse jt. okaspuude või pajudega. Mõnede autorite (Соколов, 1951; Щепотьев, 1959; Нестерович, 1960; Salinš, Smilga, 1960) järgi esineb ta mägimetsades kuni 1800 m

kõrguseni üle merepinna. Kuigi mõnedes töödes (Schneider, 1906; Mathiesen, 1938; Henno, 1963) märgitakse, et hatuseviljaline pappel kasvab kuni (25) 30 m kõrgeks, tuuakse enamikus väljaannetes (Silva Tarouca u. Schneider, 1922; Rehder, 1949; Günther, 1956; Joachim, 1957a; Колесников, 1960, Нестерович, 1960; Акимов, 1963; Harz, 1964) tema kõrguseks (40) 50—60 m ja jämeduseks (1) 2—2,5 m. Mõned autorid (Berg, 1924; Керн, 1926) aga märgivad, et jõelammidel kasvab hatuseviljaline pappel isegi 80 m kõrgeks, kusjuures oksavaba tüve pikkus on kuni 40 m. Seejuures nenditakse, et ookeanist kaugemal asuvates piirkondades kasvab ta paremini kui niiskema kliimaga ookeaniäärsetes rajoonides (Филимонова, 1962).

Mustpaplite kõrval kultiveeritakse Euroopas palsamipaplitest



Joon. 23. Hatuseviljalise papli (*P. trichocarpa* Torr. et Gray) korp.

seni kõige rohkem hatuseviljalist paplit (Joachim, 1957a; Zycha jt., 1959), kuid viimastel aastatel istutatakse ka teda ainult dendraariumidesse (Филимонова, 1962).

Kuigi Nõukogude Liidus kasvab hatuseviljalist paplit Leningradist kuni Musta mereni, on ta kultuurides vähe levinud. A. I. Kolesnikovi (Колесников, 1960) järgi leidub teda Balti liiduvabariikides, harva Ukrainas, metsastepi keskosas ja mõnedes teistes kohtades. Üksikpuudena või grupiti kasutatakse teda peamiselt haljastamisel.

Mõnedes piirkondades on hatuseviljaline pappel osutunud küllaltki kiirekasvuliseks. Belovežskaja Puštšas oli 7-aastase hatuseviljalise papli allee kõrgus 7 m ja diameeter 14 cm (Шевченко, 1958).

Eriti hästi on ta kasvanud Läti NSV-s. Selle kohta leidub kirjanduses mitmeid näiteid. Märgitakse (Мауринь, 1959), et 17-aastaselt on hatuseviljaliste paplite kõrgus seal 14—18 m ja diameeter 16—28 cm. 18-aastase hatuseviljalise papli kultuuri keskmine diameeter Läti NSV-s oli 22,9 cm ja keskmine kõrgus 19,8 m (Цепляев, 1957; 1958). Samad dimensioonid tuuakse 20-aastase kultuuri kohta (Салиньш, 1958). M. Marguse (Margus, 1958; Margus ja Tamm, 1961) 1958. aasta mõõtmiste andmeil oli Läti NSV-s Skriiveris 22-aastase hatuseviljalise papli puistu keskmine kõrgus 26 m ja keskmine diameeter 28 cm (maksimum 40 cm). 27-aastaselt oli puude keskmine kõrgus 27 m ja keskmine diameeter 33 cm (Салиньш, 1964). Hatuseviljalise papli kasvukiiruse iseloomustamisel märgitakse, et tema aastane kõrguskasv on mõnikord 2,05 m (Риекстинь, 1960) ja juba 6-aastaselt võib ta saavutada kuni 10 m kõrguse (Салиньш, Смилга, 1960).

Eesti NSV-s esineb hatuseviljaline pappel võrdlemisi harva. Nagu mõnedest töödest (Mathiesen, 1934; 1938) ilmneb, on teda varem levitatud peamiselt Sangaste mõisa omaniku Friedrich Bergi kaudu.

Tänapäeval leidub hatuseviljalist paplit peamiselt üksikpuudena või mitmekaupa parkides, kuid üksikutel juhtudel esineb ka kuni 40-puulisi gruppe (näiteks Jõgeval) ja alleesid (Tartus). Harva esineb hatuseviljalist paplit metsakultuurides. Seguliigina leidub teda Kariste, Mõisaküla ja Pikknurme metskonna paplikultuurides. Hatuseviljalise papli kasvu illustreerimiseks Eesti NSV-s võiks tuua näite 1925. aastal Raadile istutatud puu järgi. 13-aastaselt oli selle kõrgus 9,5 m ja diameeter 14 cm (Mathiesen, 1938) ja 39-aastaselt vastavalt 24,5 m ja 46 cm. Riikliku kaitse all olevate põliste puude nimekirja kuulub Koigi külanõukogu Prandi tee ääres kasvav hatuseviljaline pappel, mille tüve ümbermõõt on 4,90 m ja kõrgus 29 m (Looduskaitse põhimaterjale, 1959; Kumari, 1960).

Hatuseviljalise papli koor kestendab noorelt tugevasti (joon. 22) ja tema tüve allosas umbes 2 m kõrgusel esineb väga sageli tiheda

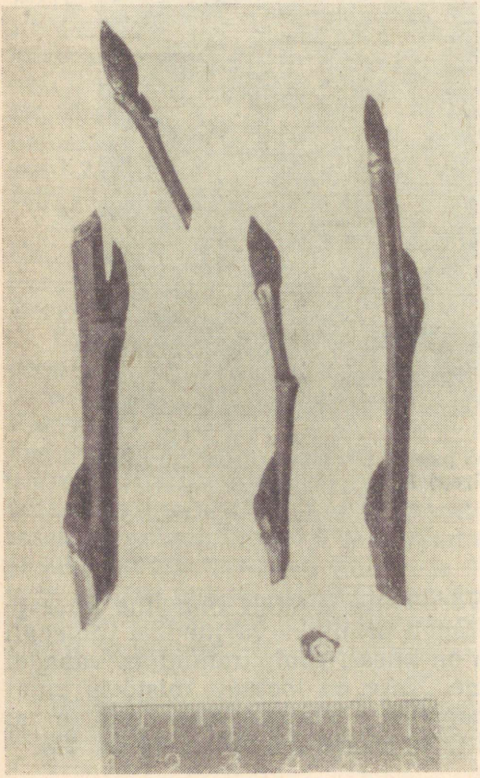


Joon. 24. Hatuseviljalised paplid (*P. trichocarpa* Torr. et Gray) Irus.

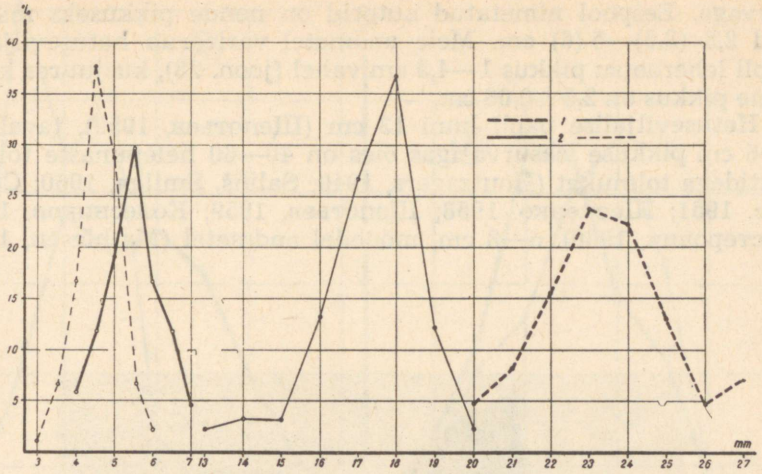
kodarikuna kuivanud oksi. Võrdlemisi nõrgalt rõmeline kitsaste liistakutega korba värvus on sageli pruunika varjundiga tumehall (joon. 23). Noorte puude võra on kitsas, poolpüramiidjas, vanadel laialt kerajas või sambataoline. Kasv on looklev, mistõttu puud on sageli kõveratüvelised (joon. 24). Üheaastased oksad on tal rohekas- või punakaspruunid ja tugevasti kandilised (joon. 25).

Hatuseviljalise papli pungad on läikivad, rohekas- või tumepruunide soomustega, kleepuvad, võrsest eemale hoiduvad. Nende pikalt teritunud tipp on sageli kaarjalt võrse poole käändunud. Meie andmeil oli külgpungade keskmine pikkus 17,2 ± 0,14 mm ja keskmine läbimõõt 4,6 ± 0,06 mm. Tema pungade suuruse varieerumist illustreerib joon. 26. Nagu jooniselt näeme, on pungade pikkus 13—20 mm ja nende läbimõõt 3—6 mm piirides.

Peaaegu samasugused pungade mõõtmed (pikkus kuni 20 mm ja läbimõõt 5 mm) tuuakse ka F. L. Štšepotjevi (Щепотьев, 1959) poolt. O. Henno (1963) annab hatuseviljalise papli pungade pikkuseks keskmiselt 1,0—1,3 cm. Kirjanduses ei käsitleta tavaliselt külg- ja ladvapungade mõõtmete erinevusi. Meie andmetel oli võrse tipmiste pungade keskmine pikkus 16,4 ± 0,21 mm ja keskmine läbimõõt 6,8 ± 0,10 mm. Nagu toodud aritmeetilistest keskmistest näeme, ei ole külg- ja ladvapungade pikkuses olulisi erinevusi, kuid võrse tipmised pungad on tunduvalt jämedamad külg-



Joon. 25. Hatuseviljalise papli (*P. trichocarpa* Torr. et Gray) võrsed.



Joon. 26. Hatuseviljalise papli (*P. trichocarpa* Torr. et Gray) (peenem joon) ja tumedalehise papli (*P. tristis* Fisch.) (jämedam joon) pungade mõõtmed: *1* — punga pikkus, *2* — punga läbimõõt.

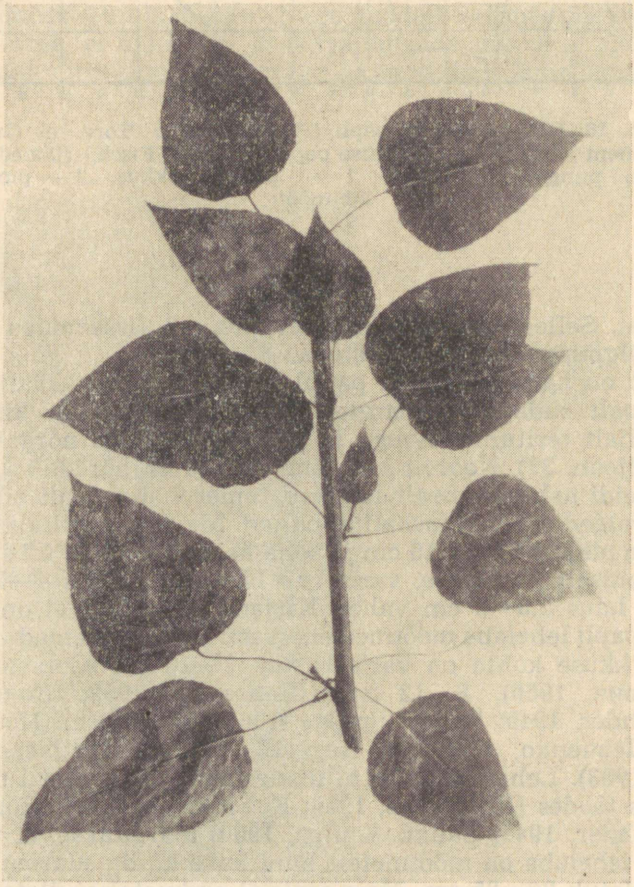
pungadest. Sellest tingituna on ladvapungad jässakamad ja paistavad külgpungadest suurematena.

Lehed on hatuseviljalisel paplil laimunajad kuni piklik-rombjad, nõrgalt südaja, ümmarguse või enamasti laialt kiilja alusega, kiiljalt teritunud tipuga ja peenetäkilise või nõrgalt saagja servaga (joon. 27). Noorelt nad lõhnavad ja on hõredalt karvased, hiljem veidi nahkjad, pealt läikivad tumerohelised, alt hõbedaselt rohekasvalged või valkjashallid, paljad. Meie andmeil oli lehelaba keskmine pikkus 7,3 ± 0,15 cm ja selle keskmine laius 4,2 ± 0,09 cm. Nagu jooniselt 28 näeme, varieerub lehelaba pikkus 4—12 cm ja lehelaba laius 2,5—6 cm vahel. Kirjanduse andmetel on hatuseviljalise papli lehelaba mõõtmed enamasti veidi suuremad. Andmed nende pikkuse kohta on varieeruvad: 7—10 cm (Соколов, 1951; Нестерович, 1960), 8—12 cm (Щепотьев, 1959; Колесников, 1960; Rehder, 1949; Salinš, Smilga, 1960), 12—14 cm (Houtzagers, 1941; Шевченко, 1958) või isegi 10—16 cm (Mathiesen, 1934; Henno, 1963). Lehelaba laius ei ületa enamikul autoreil 6 (8) cm. Mitmetes töödes (Щепотьев, 1959; Колесников, 1960; Houtzagers, 1941; Rehder, 1949; Salinš, Smilga, 1960) märgitakse, et tugevate kasvude lehelaba on mõõtmetelt kuni kaks korda suurem ja tema pikkus ulatub 20—25 cm. Meie senistel andmetel ei ületa tugevakasvuliste võrsete lehelaba pikkus 16 (18) cm ja laius 10 (12) cm.

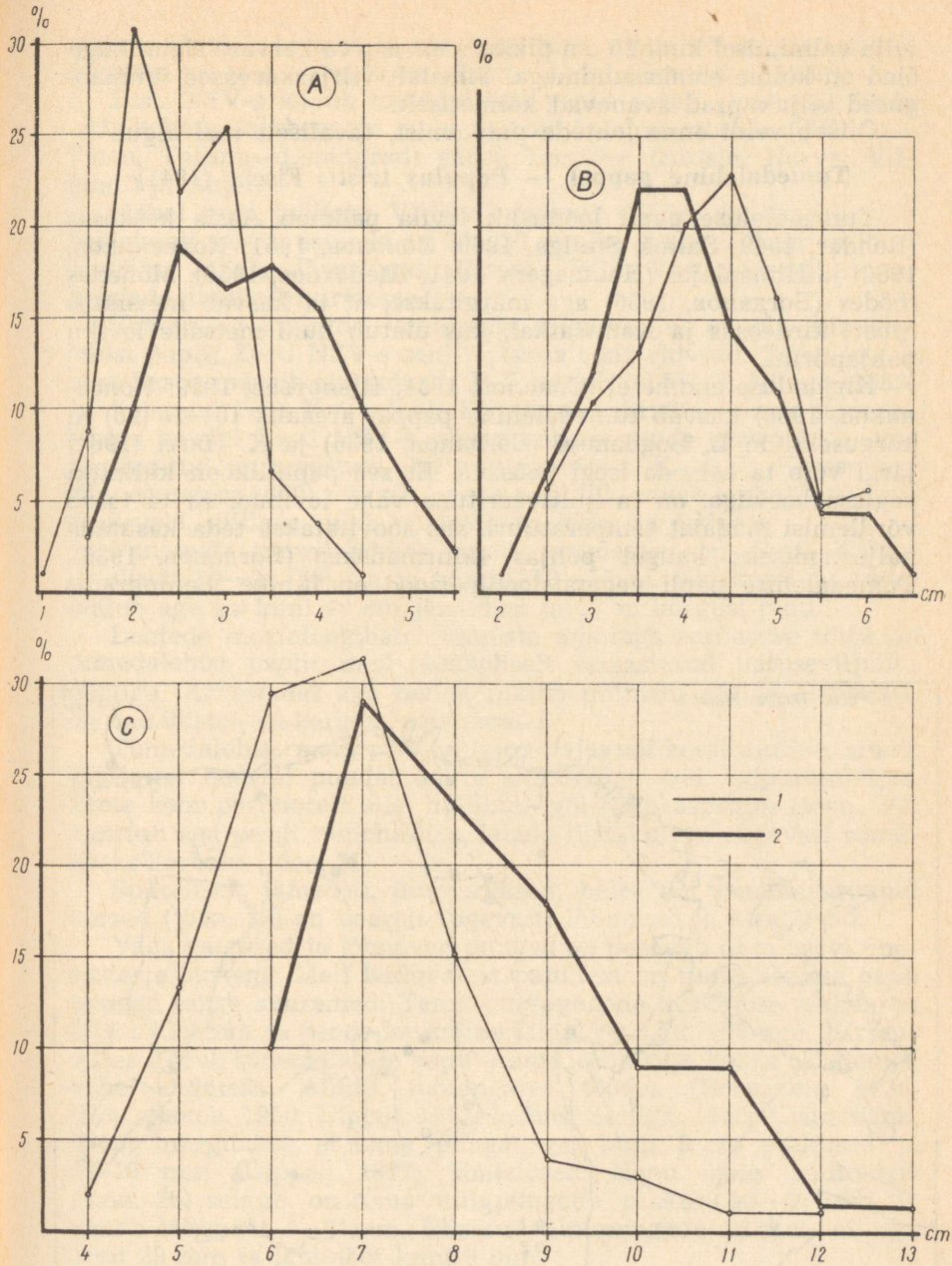
Leherootsud on peenikesed, silindrilised, paljad või peenviltja

karvaga. Eespool nimetatud autorid on nende pikkuseks märkinud 2,5 (3,5)—5 (6) cm. Meie andmetel varieerub hatuseviljalise papli leherootsu pikkus 1—4,5 cm vahel (joon. 28), kusjuures keskmine pikkus on $2{,}5 \pm 0{,}06$ cm.

Hatuseviljalise papli kuni 13 cm (Щепотьев, 1959), tavaliselt 4—6 cm pikkuse isasurva igas õies on 40—60 helepunaste tolmukottidega tolmukat (Houtzagers, 1940; Salinš, Smilga, 1960; Соколов, 1951; Шевченко, 1958; Щепотьев, 1959; Колесников, 1960; Нестерович, 1960). 6—8 cm, mõnedel andmetel (Mathiesen, 1934)



Joon. 27. Hatuseviljalise papli (*P. trichocarpa* Torr. et Gray) lehed.



Joon. 28. Hatuseviljalise papli (*P. trichocarpa* Torr. et Gray) (1) ja tumedalehise papli (*P. tristis* Fisch.) (2) lehtede mõõtmed: A — leherootsu pikkus, B — lehelaba laius, C — lehelaba pikkus.

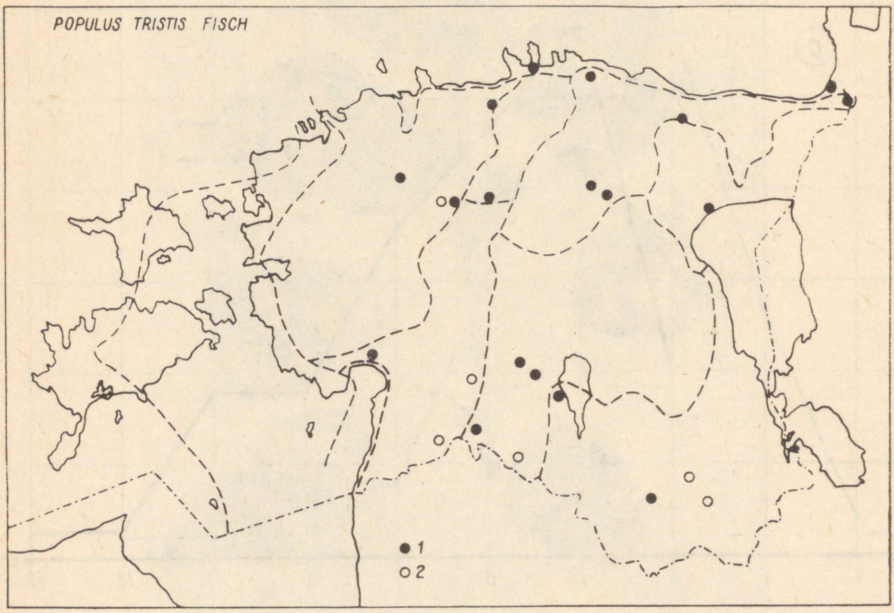
vilja valmimisel kuni 15 cm pikkuse emasurva karvase sigimikuga õied on kolme emakasuudmega. Tihedalt viltjaskarvased ümmargused viljakuprad avanevad kolmetiselt.

Õitseb veidi enne lehtede puhkemist, tavaliselt mai algul.

Tumedalehine pappel — *Populus tristis* Fisch. (1841)

Tumedalehise papli looduslik levila paikneb Aasia keskosas (Rehder, 1949; Salinš, Smilga, 1960; Соколов, 1951; Колесников, 1960) ja Himaalajas (Houtzagers, 1941; Щепотьев, 1959). Mõnedes töödes (Богданов, 1936) aga märgitakse, et ta kasvab metsikult Siberi kirdeosas ja Kamtšatkal, kus ulatub kuni metsade leviku põhjapiirini.

Kirjanduse andmetel (Соколов, 1951; Щепотьев, 1959; Колесников, 1960) kasvab tumedalehine pappel areaalis 10—15 (20) m kõrguseks. P. L. Bogdanovi (Богданов, 1936) ja K. Harzi (1964) järgi võib ta esineda isegi põõsana. Et see papliliik on küllaltki aeglase kasvuga, on ta kultiveerituna vähe levinud. Et ta talub võrdlemisi madalat temperatuuri, siis soovitatakse teda kasutada haljastamiseks kaugel põhjas (Murmanskis) (Богданов, 1936). Tumedalehise papli vegetatsiooniperiood on lühike. Leningradis



Joon. 29. Tumedalehise papli (*P. tristis* Fisch.) leiukohti Eesti NSV-s: *1* — haljastuses, *2* — metsakultuurides.

näiteks lõpetab ta oma kasvu juba juuli lõpus või augusti algul, mistõttu on ta seal ka täiesti külmakindel (Богданов, 1936).

Eesti NSV-s leidub tumedalehist paplit sageli (joon. 29). Teda võib kohata taluhoonete juures, magistraalmaanteede (Tallinn—Tartu, Tallinn—Leningrad) ääres, linnades (Antsla, Narva, Viljandi) ja mujal.

Mõnel pool (näiteks Viljandi rajooni «Säde» kolhoosis) võib karjakopli servas esineda ka 20—30 puulisi gruppe. Teda on istutatud ka Jäärja, Järvakandi, Kariste, Polli, Vastemõisa jt. metskondade paplikultuuridesse.

Vaatamata küllaltki laialdasele esinemisele ei ole tumedalehist paplit Eesti NSV-s seni täpsemalt kirjeldatud. Tema leidumist Eestis märgib aga juba A. H. Dietrich (1854). J. Klinge (1883) on kohanud teda Keila-Joal. Enamikul juhtudel esineb tumedalehine pappel Eesti NSV-s erivanuseliste puude gruppidena, mis on tingitud juurevõsude abil paljunemisest. Ka A. I. Kolesnikov (Колесников, 1960) märgib, et see papliliik annab rikkalikult juurevõsusid, millega tuleb võidelda parkides ja aedades.

Vanemate tumedalehiste paplite diameeter on Eesti NSV-s tavaliselt 20—22 (30) cm ja kõrgus 13—15 m. Üksikutel juhtudel leidub aga ka kuni 40 cm jämedusi ja 17 m kõrgusi puid.

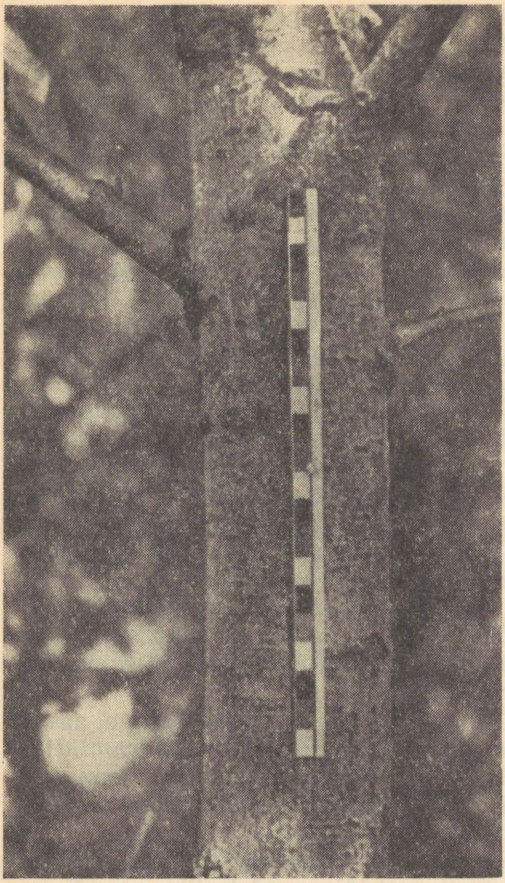
Lehtede morfoloogiliste tunnuste mõninga sarnasuse tõttu on tumedalehist paplit meil tõenäoliselt samastatud hatuseviljalise papliga. Arvestades aga nende liikide mitmeid olulisi erinevusi, on nad üksteisest kergesti eristatavad.

Tumedalehise papli võra on laimunajas või kerakujuline, ainult üksikutel noortel puudel on ta silindriline või laipüramiidjas. Tema koor on noorelt sile, hallikas- või rohekaspruun (joon. 30), muutub aga peagi tumehalliks, laiade liistakutega sügavalt rõmeliseks korbaks (joon. 31).

Suhteliselt jämedad, ümmargused, hele- või punakaspruunid võrsed (joon. 32) on noorelt tugevasti lõhnavad ja kleepuvad.

Väga vaigused ja lõhnavad pungad on peaaegu ühte värvi üheaastaste okstega. Meil leiduvatest paplitest on tumedalehise papli pungad kõige suuremad. Tema külgpungade keskmine pikkus on $23{,}4 \pm 0{,}19$ mm ja nende keskmine läbimõõt $5{,}5 \pm 0{,}08$ mm. Kirjanduses leidub tumedalehise papli pungade suuruse kohta võrdlemisi vähe andmeid. Ainult mõningates töödes (Богданов, 1936; Колесников, 1960; Dippel, 1892; Salinš, Smilga, 1960; Krüssmann, 1962) märgitakse, et tema pungad on kuni 3 cm pikkused ja 8—10 mm (Dippel, 1892) jämedused. Nagu meie andmetest (joon. 26) selgub, on tema külgpungade pikkus 20—27 mm ja nende läbimõõt 4—7 mm. Üksikute tipupungade pikkus oli aga kuni 29 mm ja läbimõõt kuni 9 mm.

Tumedalehise papli munajad või piklik-munajad lehed (joon. 33) on ümmarguse või kiilja (harva südaja) alusega, ripsmeliselt täkilise servaga ja pealt hästi tumerohelised, alt valkjas-



Joon. 30. Noore tumedalehise papli (*P. tristis* Fisch.) koor.

rohelised ning tihti roostepruunide karvaste rootsudega.

Tema lehelaba keskmine pikkus on 8,2 ± 0,17 cm ja selle keskmine laius 4,0 ± 0,10 cm. Nagu jooniselt 28 nähtub, on lehelaba pikkus 6—13 cm ja laius 2—6,5 cm. Kirjanduse andmetel (Соколов, 1951; Щепотьев, 1959; Колесников, 1960; Dippel, 1892; Houtzagers, 1941; Rehder, 1949; Salinš, Smilga, 1960; Krüssmann, 1962; Harz, 1964) on tumedalehise papli lehed 7 — (10) 12 cm pikad ja 3 — 5 (8) cm laiad.

Tihedalt karvased silindrilised leherootsud on keskmiselt 3,3 ± 0,10 cm pikkused. Eesti NSV-st pärineva materjali põhjal on nende pikkus 1,5—5,5 cm. Need varieeruvuse piirid ühtivad ligikaudselt ka kirjanduse andmetega, mille järgi leherootsud on 1,5—4 cm (Rehder, 1949; Salinš, Smilga,1960; Соколов, 1951) või

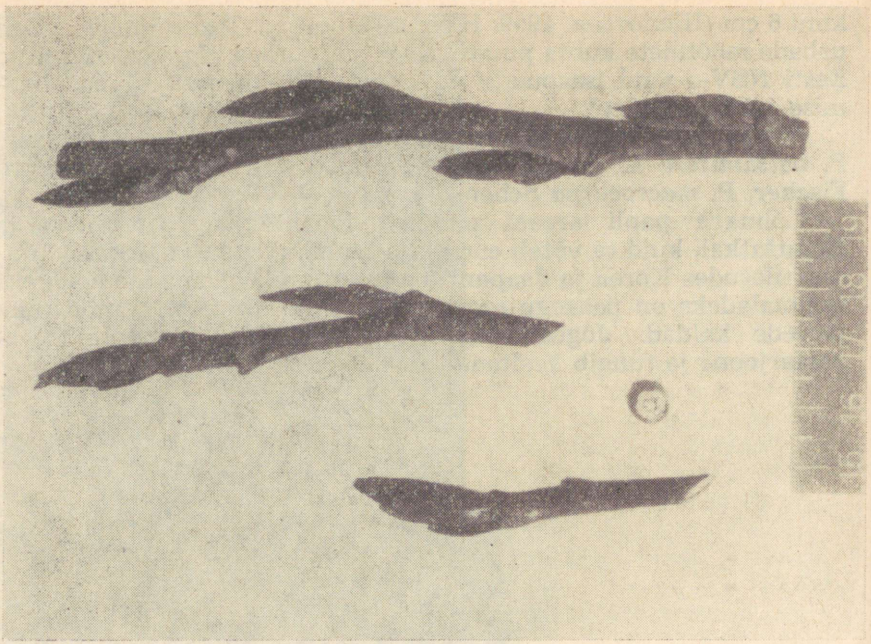
kuni 6 cm (Щепотьев, 1959; Harz, 1964) pikad. Tumedalehise papli urbade mõõtmete kohta puuduvad meil andmed. Seni on märgitud Eesti NSV-s vaid isaspuude esinemist, mis lõpetavad oma õitsemise juba mai algul.

Lõhnav pappel — *Populus suaveolens* Fisch. (1841), sün. *P. balsamifera* L. var. *suaveolens* Loudon, *P. pseudobalsamifera* Fischer, *P. macrocarpa* Schenk.

Lõhnava papli areaal paikneb Ida-Siberis, Kaug-Idas ja Kamtšatkal, kuid ta võtab enda alla ka Mongoolia ja Hiina põhjaosa, ulatudes Korea ja Jaapani territooriumile. Tema looduslikeks kasvualadeks on peaaegu eranditult jõgede orud ja lammid ning järvede kaldad. Jõgede orgudes ületab lõhnava papli areaal polaarjoone ja tungib keeltena tundrasse, ulatudes kuni 72. põhja-



Joon. 31. Vanema tumedalehise papli (*P. tristis* Fisch.) korp.

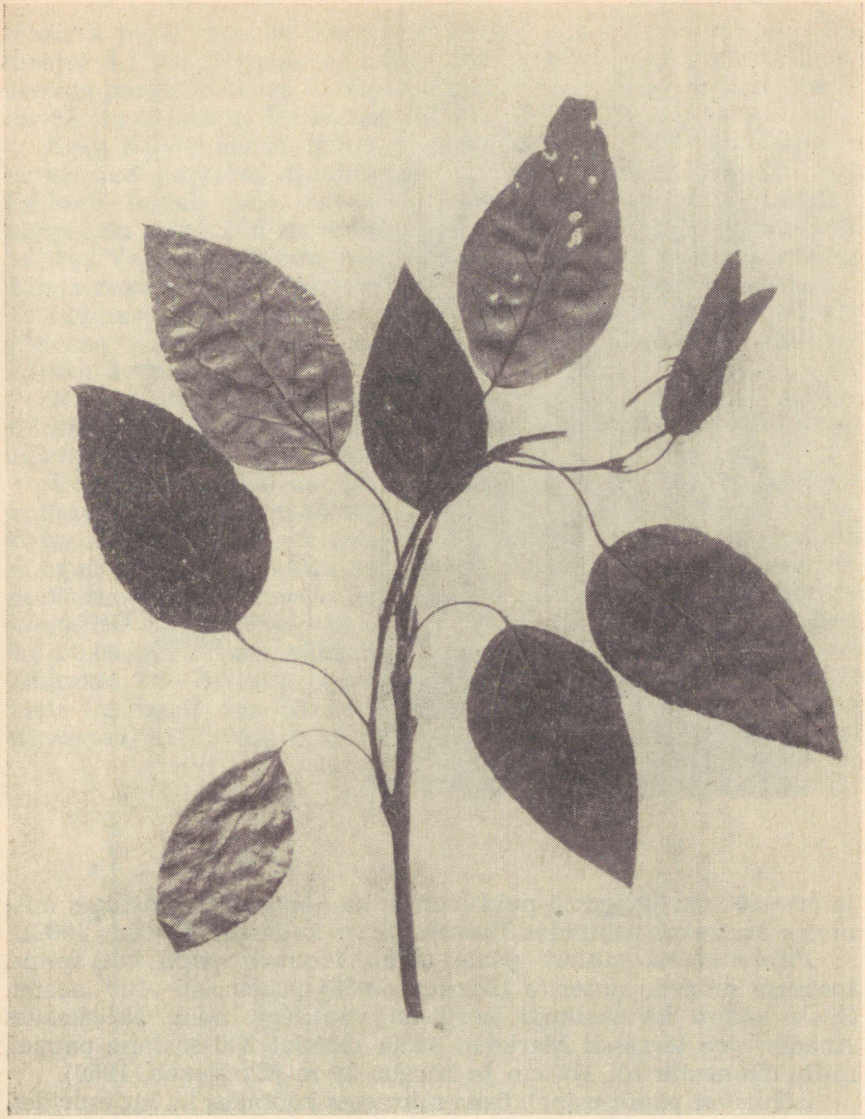


Joon. 32. Tumedalehise papli (*P. tristis* Fisch.) võrsed.

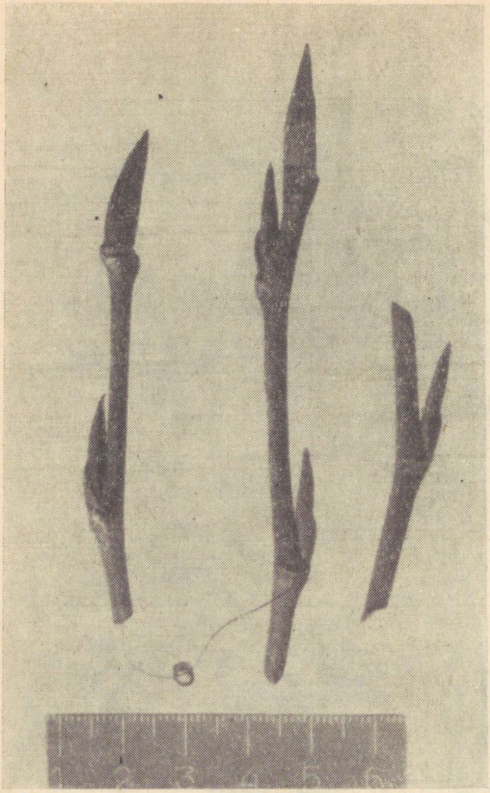
laiuskraadini. See papliliik on erakordselt külmakindel. Ta võib taluda kuni 69-kraadilist külma (Щепотьев, Павленко, 1962).

Mägedes ulatub lõhnava papli kasvuala 950—1000 m üle merepinna (Епова, 1962). Lõhnav pappel on Nõukogude Liidus looduslikult kasvavatest paplitest kõige laiemalt levinud. V. P. Tsepljajevi (Цепляев, 1961) andmeil on NSV Liidus veidi üle 1,3 miljoni ha paplimetsi, millest lõhnava papli puistuid ligi 1,09 miljonit ha. Nii tema puht- kui ka segapuistud koos tšoseenia, paju või lehisega on tavaliselt kõrge tootlikkusega. Kolõma jõe lammil on lõhnava papli, tšoseenia ja lehise segapuistute tagavara üle 500 tm/ha (Стариков, 1960). Ka Anadõri jõe oru karmides tingimustes on puurinde keskmine kõrgus 17—19 m (Цымек, 1956) ja 60-aastase tšoseenia-papli segapuistu tagavara 350 tm/ha (Стариков, 1960).

Kolõma jõe basseinis saavutab lõhnav pappel 60—70-aastaselt 24—25 m kõrguse. Kuigi vananedes tema kasvukiirus langeb, ulatub 170—180-aastaste puude kõrgus 27—30 m ja diameeter üle 1 m (Стариков, 1960). Areaali lõunaosas, Hori jõe basseinis on 100-aastase lõhnava papli puistu keskmine kõrgus 34,7 m ja keskmine diameeter 56,0 cm (Цымек, 1956). Rohkesti 26—28 m kõrgusi



Joon. 33. Tumedalehise papli (*P. tristis* Fisch.) lehed.



Joon. 34. Lõhnava papli (*P. suaveolens* Fisch.) võrsed.

ja 60—100 cm jämedusi puid kasvab ka hõrenenud puistutes mitmetes kasvukohatüüpides Baikali järve kallastel (Епова, 1962).

Piirvanuseks, millest peale algab lõhnava papli kuivamine, loetakse mõnede autorite (Цымек, 1956) poolt 140—160 aastat. Siiski leidub ka üksikuid kõrgema vanusega puid. Nii kasvas Anadõri jõe terrassil Markovo asula lähedal 230-aastane pappel, mille diameeter oli 116 cm ja kõrgus 30 m (Стариков, 1960).

Lõhnavat paplit esineb üsna mitmetes kohtades ka kultuurides. Kohati on tema kasv võrdlemisi kiire, eriti noores eas. Ukraina Põllumajandusteaduste Akadeemia dendroloogia-aias näiteks oli 18-aastase lõhnava papli kõrgus 23,9 m ja diameeter 30,8 cm (Поварніцин и др., 1958). L. Maksajeva (Щепотьев, Павленко, 1962) andmetel kasvas lõhnav pappel Rostovi oblastis 4 aastaga 6 m kõrgeks ja 8 cm jämedaks. P. L. Bogdanovi (Сукачев, 1934; Богданов, 1936) järgi oli Leningradis samavanuste puukeste kõrgus 3,5 m. Moskva oblasti Sofrinski metskonnas oli 14-aastase

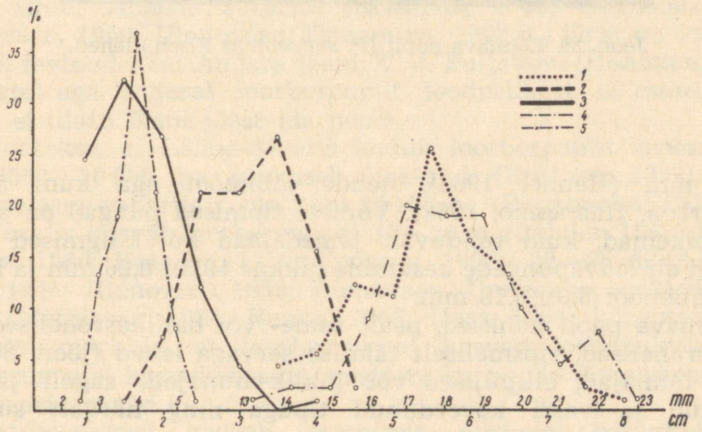
lõhnava papli kultuuri keskmine kõrgus 7,9 m ja keskmine diameeter 6,7 cm (Некрасов, 1957). Leningradi Metsatehnilise Akadeemia pargis kasvava 58-aastase puu kõrgus oli 20 m ja diameeter 61 cm (Акимов, Булыгин, 1961).

Eesti NSV-s leidub lõhnavat paplit väga sageli. Laialdaselt on ta levinud parkides, taluhoonete juures ja alleedena, kuid eriti rohkesti leidub teda raudteede lumekaitseistandikes. Lõhnav pappel on esindatud ka mõnedes metsakultuurides. Nii kasvab ta näiteks Valga metskonna Metsamaja ja Priimetsa vahtkonna ning Aimla metskonnas Olustvere vahtkonna endistes emaistandikes.

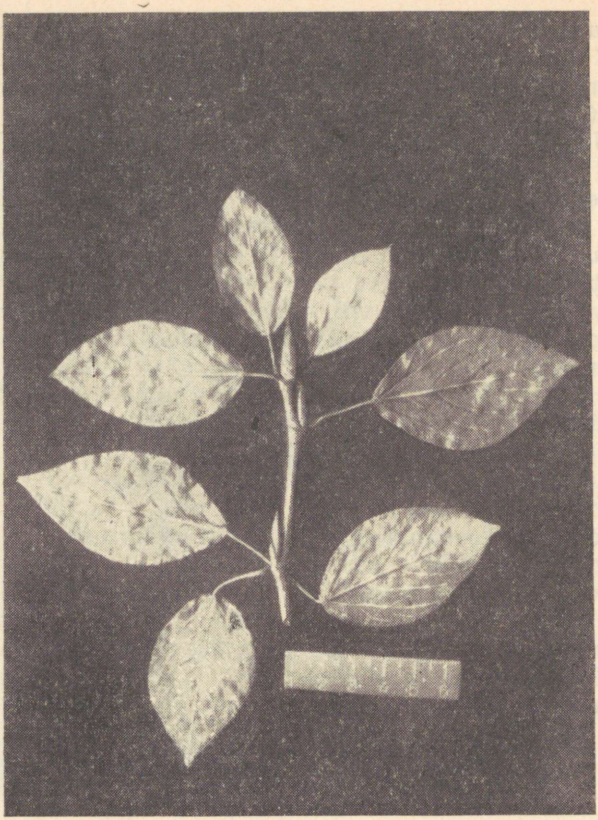
Lõhnava papli rohekas või valkjas koor püsib küllaltki kaua siledana, kuid muutub vanemas eas vaoliselt rõmeliseks mustjashalliks korbaks.

Noorte puude kitsas poolpüramiidjas võra moodustub teravnurkselt ülespoole suunatud okstest. Vanemate puude võra on aga sageli ovaalne või munajas.

Võrsed (joon. 34) on ümmargused, hallikas- või pruunikaskollased, noorelt aromaatselt vaigused, paljad ja läikivad. Rohekaspruunide kattesoomustega, tugevalt vaigused ja lõhnavad pungad on kujult piklik-munajad ning sageli võrsele liibunud, hoidudes vaid tipuosas sellest veidi eemale. Tema külgpungade keskmine pikkus on $18{,}1 \pm 0{,}22$ mm ja keskmine läbimõõt $4{,}0 \pm 0{,}06$ mm. Nagu nähtub jooniselt 35, varieerub külgpungade läbimõõt 2,5—5,5 mm ja pikkus 13—23 mm vahel. Mõnede andmete kohaselt on lõhnava papli pungade pikkus 6—8 mm (Соколов, 1951), kuni 15 mm (Щепотьев, Павленко, 1962) või



Joon. 35. Lõhnava papli (*P. suaveolens* Fisch.) pungade (mm) ja lehtede (cm) mõõtmed: *1* — lehelaba pikkus, *2* — lehelaba laius, *3* — leherootsu pikkus, *4* — punga pikkus, *5* — punga läbimõõt.



Joon. 36. Lõhnava papli (*P. suaveolens* Fisch.) lehed.

10—16 mm (Henno, 1963), nende läbimõõt aga kuni 5 mm (Щепотьев, Павленко, 1962). Võrsete tipmised pungad on ainult veidi pikemad, kuid tunduvalt jämedamad kui külgmised pungad. Nii oli ladvapungade keskmine pikkus 19,3 ± 0,26 mm ja keskmine läbimõõt 5,9 ± 0,13 mm.

Lõhnava papli nahksed, pealt tume- või hallikasrohelised, alt valkjasrohelised, ripsmeliselt täkilise servaga lehed (joon. 36) on kujult munajad, elliptilised või piklik-munajad, sageli järsult teritunud ja veidi kõverdunud tipuga ning nõrgalt südaja, ümmarguse või kiilja alusega.

Kirjanduse andmetel (Mathiesen, 1934; Houtzagers, 1941; Henno, 1963; Krüssmann, 1962; Соколов, 1951; Цымек, 1956; Щепотьев, 1959; Колесников, 1960; Щепотьев, Павленко, 1962)

on lõhnava papli lehelaba pikkus (6) 8 — (10) 12 cm ja selle laius (3) 5 — (6) 9 cm. Meie andmetel on tema lehed aga mõnevõrra väiksemad. Nii varieerub lehelaba pikkus 3,5—8 cm ja lehelaba laius 1,5—4,5 cm piirides (joon. 35). Lõhnava papli keskmine lehelaba pikkus on $5,6 \pm 0,10$ cm ja keskmine laius $3,1 \pm 0,07$ cm (tabel 1). Tema karvased silindrilised leherootsud on keskmiselt $1,7 \pm 0,06$ cm pikad. Nende pikkus varieerub 1—4 cm, mis ligikaudu ühtib kirjanduse andmetega.

Lõhnava papli isasurbade pikkus on 2 cm (Mathiesen, 1934; Колесников, 1960), 4—5 cm (Houtzagers, 1941) või kuni 10 cm (Соколов, 1951; Щепотьев, Павленко, 1962), kusjuures igas õies on 12—30 tolmukat (Богданов, 1936; Колесников, 1960; Щепотьев, Павленко, 1962).

Tema emasurvad on õitsemise ajal 4—7 cm pikad (Колесников, 1960; Щепотьев, Павленко, 1962), kuid seemnete valmimise ajal pikenevad nad kuni 13 cm-ni (Houtzagers, 1941).

Õitseb tavaliselt mai alguses, peaaegu üheaegselt lehtimisega. Seemned valmivad juunis.

Looberpappel — *Populus laurifolia* Ledeb. (1833), sün. *P. balsamifera* L. var. *laurifolia* Wesmael, *P. viminalis* Loddiges, *P. Lindleyana* Carrière.

Loorberpappel kasvab looduslikult Lääne- ja Ida-Siberi mägirajoonides, Ida-Kasahstanis, Mongoolia Rahvavabariigi põhja- ja loodeosas ning Loode-Indias.

Kui Obi jõe basseinis kulgeb loorberpapli levila põhjapiir mööda Põhhi jõge kuni 51°40′ põhjalaiuseni, siis Jenissei basseinis ulatub see kuni 64° põhjalaiuseni (Крылов, 1957). Loorberpapli loodusliku leviku idapiiri osas ei lange eri autorite andmed täielikult ühte. Mõnede autorite (Комаров, 1936; Соколов, 1951; Щепотьев, 1959; Щепотьев, Павленко, 1962 jt.) järgi on loorberpappel levinud kuni Angara jõeni, V. J. Poljakovi (Поляков, 1959) andmetel aga Angaral loorberpaplit looduslikult ei esine, tema levila ei ulatu Kani jõest ida poole.

Arvatakse, et Lääne-Siberis leidub loorberpaplit orienteeruvalt 5000—10 000 ha suurusel maa-alal (Крылов, 1957), Tuva autonoomses vabariigis aga kuni 24 100 ha (Верховцев, 1959).

Areaalis kasvab loorberpappel 10—20 m (Rehder, 1949; Salinš, Smilga, 1960; Крылов, 1957; Гроздов, 1960), 20—25 m (Альбенский, 1946; Щепотьев, 1959; Щепотьев, Павленко, 1962) või kuni 30 m (Mathiesen, 1934; Henno, 1963; Harz, 1964) kõrguseks.

Tuleb märkida, et loorberpappel kasvab looduslikult väga mitmesugustel kasvukohtadel, mistõttu ka puude dimensioonid on väga varieeruvad.

Loorberpappel kasvab peamiselt niisketel kasvukohtadel: orgudes, jõesaartel ja -lammidel, kuid ka mägede põhjanõlvadel, mis ulatuvad 1400—1800 m üle merepinna.

Kui lammidel ja jõesaartel loorberpappel moodustab peami-

selt hõredaid pargitaolisi puhtpuistuid (alusmetsas sageli astelpaju), siis alates 900 m kõrguselt üle merepinna lisanduvad talle ka okaspuud, esialgu lehised, hiljem kuused.

Sobivatel kasvukohtadel on loorberpapli puistute tagavara võrdlemisi suur. Nii näiteks Ulu-Hema jõe basseinis (Tuva autonoomne vabariik) segarohu kasvukohatüübis oli loorberpapli puistu I rinde keskmine kõrgus 27 m, keskmine diameeter 44 cm ja tagavara 400 tm/ha. Mõnede vanemate puude kõrgus samas kasvukohatüübis oli ligi 30 m, keskmine diameeter 60 cm ja puistu tagavara 450 tm/ha (Поляков, 1959).

Loorberpapleid leidub ka stepi- ja mägijärvede kallastel, kuid puud on seal vaid 6—8 m kõrgused (Крылов, 1957). J. P. Verhovtsevi (Верховцев, 1959) andmetel kasvab loorberpappel Tuva autonoomses vabariigis isegi kuivadel luiteliivadel koos kääbuslääts puu (*Caragana arborescens* Lem. f. *nana* Jaeg.) ja teiste kserofüütsete stepitaimedega. Seda huvitavat fakti põhjendab nimetatud autor asjaoluga, et Tuva liivadel on ööpäevase õhutemperatuuri kõikumise amplituud väga suur (suvel 33,7°). Selle tagajärjel tekkinud kondensatsioonivee arvel kasvabki loorberpappel.

Loorberpaplit kultiveeritakse küllaltki laialdaselt väljaspool tema looduslikku areaali. Kultuuris on ta levinud Leningradist lõuna poole kuni steppideni, kuid suure talvekindluse tõttu võiks teda tõenäoliselt kasvatada ka Leningradist põhja pool (Соколов, 1951).

A. V. Albenski (Альбенский, 1946) järgi kultiveeritakse loorberpaplit laialdaselt ka Siberi linnades, kuid V. J. Poljakov (Поляков, 1959) väidab, et Siberi linnades (välja arvatud Minussinski nõgu) ei ole loorberpappel levinud.

Üksikud andmed kirjanduses näitavad, et kultuurides on loorberpappel kohati võrdlemisi kiirekasvuline. Näiteks Uraalis, kus loorberpappel on kultiveerituna veel võrdlemisi vähe levinud, oli ta N. A. Konovalovi andmetel (Щепотьев, Павленко, 1962) 12-aastaselt 13 m kõrge. D. A. Iljitševi järgi (Ильичев, 1957) oli Baškiirias 15-aastase loorberpapli kultuuri keskmine kõrgus (lammil) 12 m ja tagavara 124 tm/ha.

Küllaltki rohkesti leidub loorberpaplit ka Valgevene NSV-s. Mõningates metsakultuurides on ta ka siin kasvanud võrdlemisi jõudsalt. Näiteks Gomeli metsamajandis oli keskmiselt leetunud kamar-leetmullal (liivsavi saviliival) 22-aastase kultuuri keskmine kõrgus 17,9 m ja puude keskmine diameeter 20,8 cm (Федоров, Шмаргунов, 1959).

Leningradi Metsatehnilise Akadeemia pargis oli 80-aastase loorberpapli kõrgus 25,5 m ja diameeter 80 cm (Акимов, Булыгин, 1961).

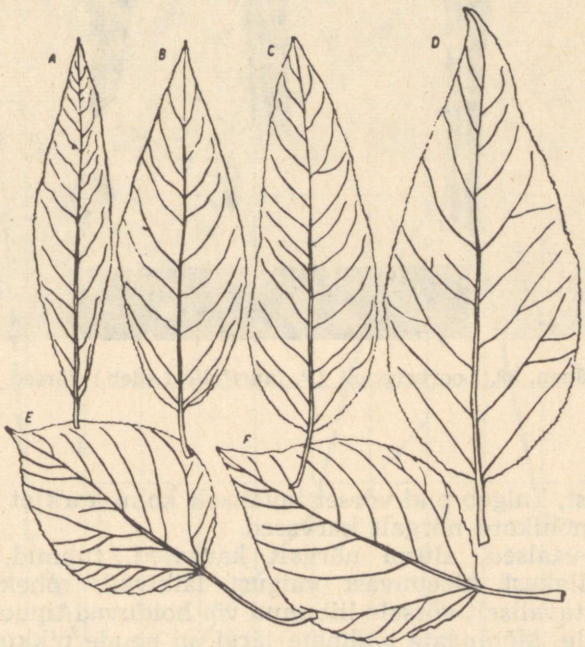
Eesti NSV-s leidub loorberpaplit harva. Praegustel andmetel võib teda leida peamiselt üksikpuuna või mõnepuuliste gruppidena Kingissepas, Tallinnas, Tartus, Valgas, Võrus ja mujal.

Siinjuures olgu märgitud, et selle papliliigi morfoloogiliste tunnuste, eriti lehtede kuju (joon. 37) suure varieeruvuse tõttu on ta määramine küllaltki raske. Seetõttu võib tulevikus tema leiukohtade loetelu Eesti NSV-s veel täieneda.

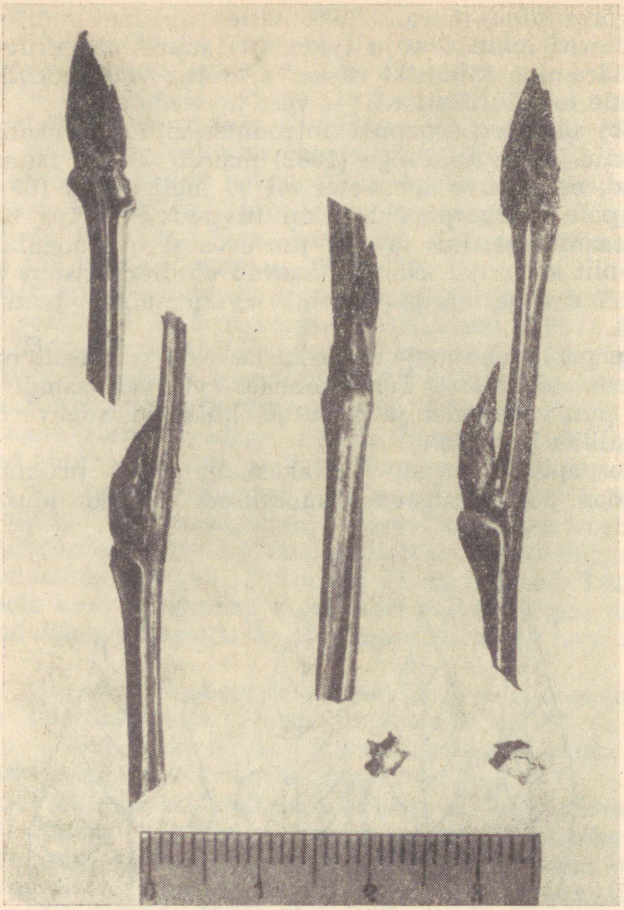
Eestisse on loorberpappel introdutseeritud tõenäoliselt küllaltki ammu. Juba J. Klinge (1882) mainib Tartu botaanikaaias ühte puud, mille tüve diameeter oli 30 inglise tolli (69 cm). Ka kaasajal pole loorberpappel dekoratiivpuuna Tartus haruldane. Peale botaanikaaia, kus ta on juurevõsust paljunenud, leidub loorberpaplit ka mujal. Näiteks kasvab võrdlemisi suur puu (diameeter 77 cm ja kõrgus 22 m) «Vanemuise» teatri juures haljasalal.

Loorberpapli laimunaja võra karkass on tavaliselt moodustunud jämedatest okstest. Tema rohekas- või valkjashall sile koor tumeneb puu vananedes ja muutub küllaltki sügavarõmeliseks mustjashalliks korbaks.

Loorberpapli tuhmjalt kollakashallid või pruunikashallid võrsed (joon. 38) on tugevasti kandilised. Pungade aluselt, lehe-



Joon. 37. Näiteid loorberpapli (*P. laurifolia* Ledeb.) lehtede kuju varieerumisest. A-D — lehed pikkvõrsetelt, E. F — lühivõrsetelt (Bugala, 1955 järgi).



Joon. 38. Loorberpapli (*P. laurifolia* Ledeb.) võrsed.

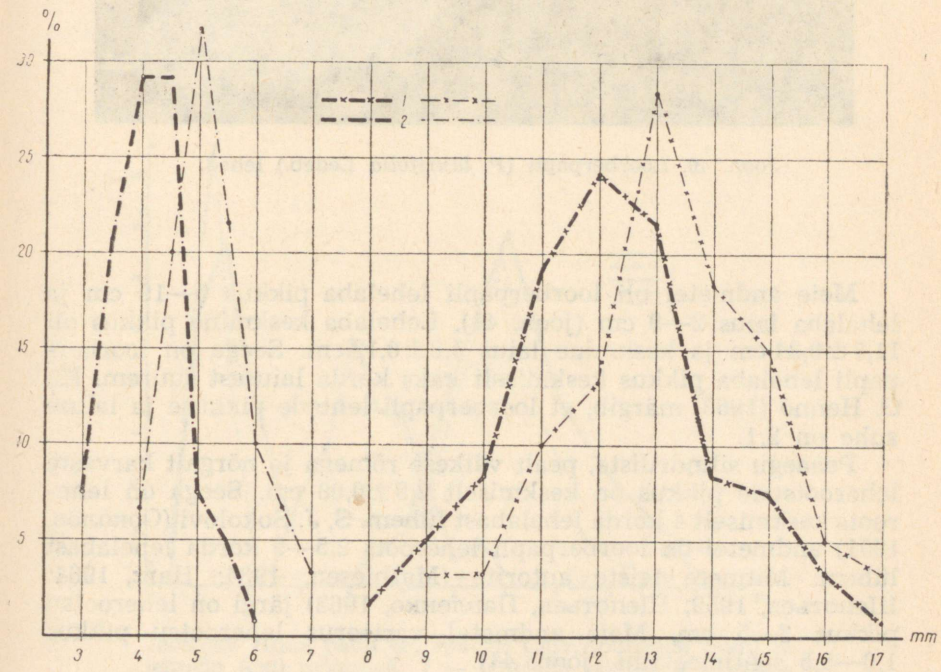
armi juurest, kulgeb piki võrset tavaliselt kolm korkjat ribi, mille vahed on mõnikord nõrgalt karvased.

Piklik-ovaalsed, alusel nõrgalt karvased, tuhmid, tipuosas paljad, kollakast kleepuvast vaigust läikivad, rohekaspruunid pungad on tavaliselt võrsele liibunud või hoiduvad tipuosas sellest veidi eemale. Mõningate andmete järgi on nende pikkus 1—2 cm (Соколов, 1951; Щепотьев, 1959; Щепотьев, Павленко, 1962) või 10—15 mm (Новиков, 1965) ning läbimõõt kuni 4 mm (Новиков, 1965). Meie materjalis varieerus loorberpapli külgpungade pikkus 8—17 mm piirides, kusjuures nende keskmine

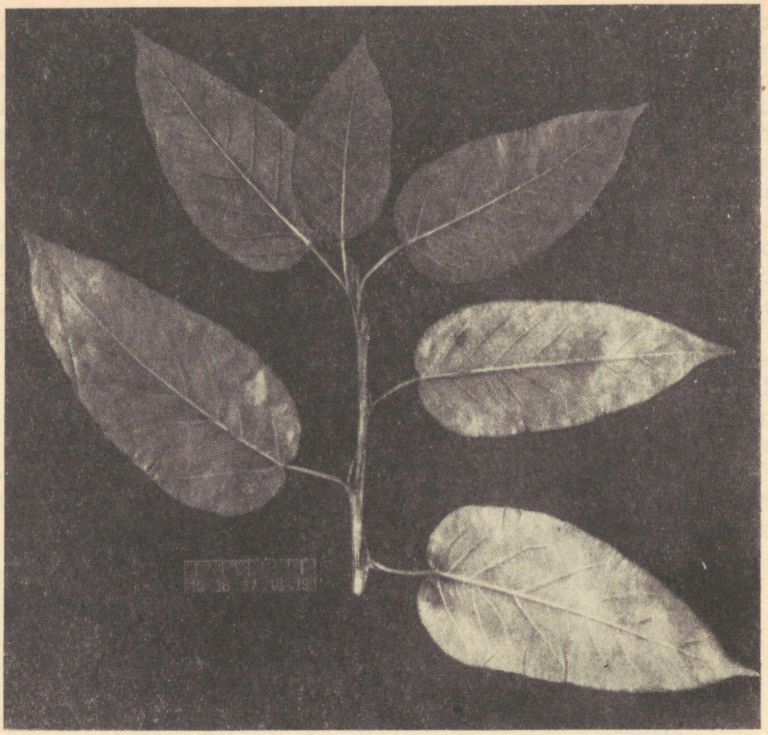
pikkus oli 12,2 ± 0,16 mm. Tipupungade pikkus — 9—17 mm (joon. 39), nende keskmine pikkus oli 13,2 ± 0,23 mm. Külgpungade keskmine läbimõõt — 4,1 ± 0,06 mm, varieeruvuse piirid 3—6 mm. Tipupungade keskmine läbimõõt oli 5,2 ± 0,09 mm ja nad varieerusid 4—7 mm ulatuses (joon. 39). Seega on loorberpapli tipupungad keskmiselt 1 mm võrra pikemad ja 1,1 mm võrra jämedamad kui külgpungad.

Loorberpapli munajad, piklik-munajad, munajas-elliptilised, elliptilised või ovaalsed, pealt läikivad tumerohelised, alt tuhmid, valkjalt kollakasrohelised pika terava tipuga lehed (joon. 40) on tavaliselt ümardunud või laialt kiilja alusega. Meie materjalis, eriti aga pikkvõrsetel, leidus siiski küllaldaselt ka nõrgalt südaja alusega lehti (joon. 40). B. V. Grozdovi (Гроздов, 1960) järgi on loorberpapli juurevõsude lehed sageli südajad. Lehtede serv on peensaagjas, kusjuures hambakeste tipus esinevad sageli väikesed ümmargused näärmed.

Kirjanduse andmetel on loorberpapli lehelaba pikkus 6—15 cm ja laius (2) 3—7 cm (Mathiesen, 1934; Rehder, 1949; Henno, 1963; Harz, 1964; Соколов, 1951; Щепотьев, 1959; Гроздов, 1960).



Joon. 39. Loorberpapli (*P. laurifolia* Ledeb.) tipu-(peenem joon) ja külgpungade (jämedam joon) mõõtmed: *1* — punga pikkus, *2* — punga läbimõõt.

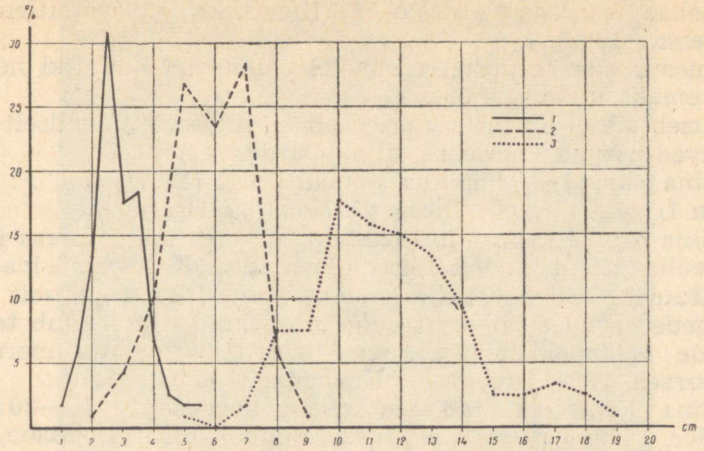


Joon. 40. Loorberpapli (*P. laurifolia* Ledeb.) lehed.

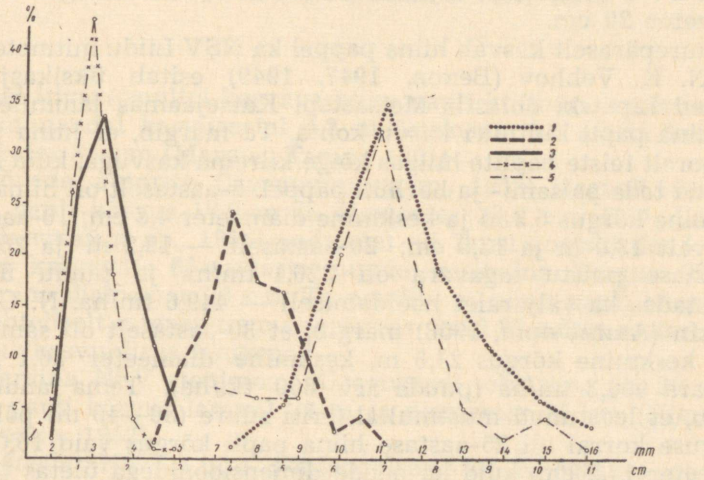
Meie andmetel oli loorberpapli lehelaba pikkus 5—19 cm ja lehelaba laius 2—9 cm (joon. 41). Lehelaba keskmine pikkus oli $11{,}7 \pm 0{,}24$ cm ja keskmine laius $5{,}8 \pm 0{,}12$ cm. Seega on loorberpapli lehelaba pikkus keskmiselt kaks korda laiusest suurem. Ka O. Henno (1963) märgib, et loorberpapli lehtede pikkuse ja laiuse suhe on 2:1.

Peaaegu silindriliste, pealt väikese rõmega ja nõrgalt karvaste leherootsude pikkus on keskmiselt $2{,}9 \pm 0{,}08$ cm. Seega on leheroots keskmiselt 4 korda lehelabast lühem. S. J. Sokolovi (Соколов, 1951) andmetel on loorberpapli leheroots 2,5—9 korda lehelabast lühem. Mitmete teiste autorite (Mathiesen, 1934; Harz, 1964; Щепотьев, 1959; Щепотьев, Павленко, 1962) järgi on leherootsu pikkus 3—5 cm. Meie andmetel varieerus leherootsu pikkus 1,0—5,5 sentimeetrini (joon. 41).

Isasurvad on kuni 5 cm pikad; õies on 20—30 (60) roosakate tolmukottidega tolmukat ja üks hallikaspruun sügavalt lõhistunud



Joon. 41. Loorberpapli (*P. laurifolia* Ledeb.) lehtede mõõtmed: *1* — lehelaba pikkus, *2* — lehelaba laius, *3* — leherootsu pikkus.



Joon. 42. Hiina papli (*P. simonii* Carr.) pungade (mm) ja lehtede (cm) mõõtmed: *1* — lehelaba pikkus, *2* — lehelaba laius, *3* — leherootsu pikkus, *4* — punga läbimõõt, *5* — punga pikkus.

ripsmelise servaga katteleht (Щепотьев, 1959; Щепотьев, Павленко, 1962).

Emasurbade karvastel rootsudel paiknevad küllaltki hõredalt 2—3 emakasuudmega õied.

Õitseb tavaliselt mais üheaegselt lehtimisega. Tavaliselt juulis valmivad nõrgalt karvastes viljakupardes seemned.

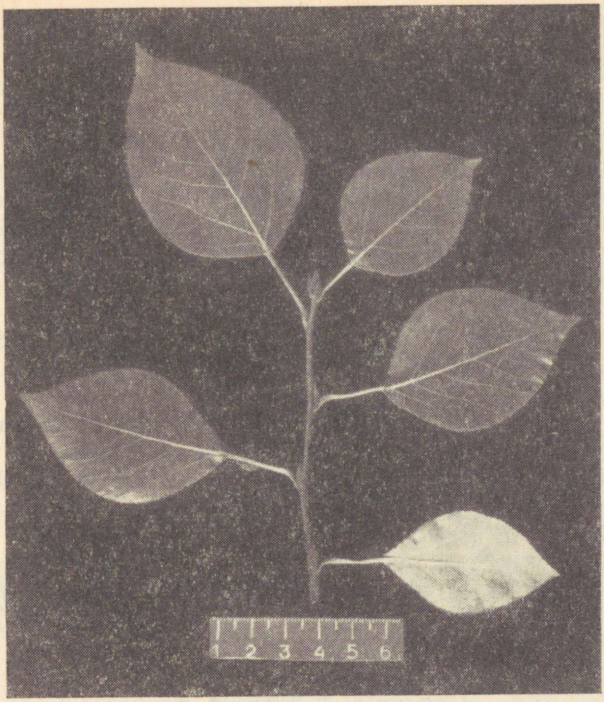
Hiina pappel — *Populus simonii* Carr. (1867), sün. *P. balsamifera* L. var. *Simonii* Dieck, *P. brevifolia* Carr.

Hiina pappel kasvab looduslikult Põhja-Hiinas, Koreas ja Ida-Mongoolias. Nõukogude Liidus on levinud ta Kesk-Aasia idaosas ja Mandžuuriaga piirnevates rajoonides Kaug-Idas. Tavaliselt esineb ta jõgede orgudes ja järvede kallastel, kuid tihti leidub teda ka mägede nõlvadel, mis ulatuvad kuni 1000 m üle merepinna (Щепотьев, 1959; Щепотьев, Павленко, 1962).

Hiina pappel saavutab oma areaalis kõrguse (12) 16—20 (27) m (Rehder, 1949; Krüssmann, 1962; Henno, 1963; Соколов, 1951; Шевченко, 1958; Щепотьев, 1959; Колесников, 1960; Щепотьев, Павленко, 1962), kusjuures märgitakse, et suurima jämeduse saavutab ta Mandžuuria mägimetsades (Гроздов, 1936).

Hiina pappel on võrdlemisi laialdaselt levinud ka kultuurides. Kasvades soodsates tingimustes, ületab ta kasvukiiruselt mitmeid hele- ja palsamipapleid (Щепотьев, Павленко, 1962). H. Fr. Joachimi (1957a) andmetel oli liivsavi vahekihtidega peeneteralisel liivmullal kasvavate 14-aastaste hiina paplite kõrgus 10,5 m ja diameeter 19 cm. Zeidleri (Эйзенрейх, 1959) andmetel oli Saksa DV-s Bitterfeldi rajoonis 20-aastaselt tema kõrgus 15 m ja diameeter 20 cm.

Suurepäraselt kasvab hiina pappel ka NSV Liidu mitmetes osades. N. K. Vehhov (Вехов, 1947, 1949) esitab üksikasjalikud andmed Lipetski oblastis Metsastepi Katsejaamas lammile rajatud hiina papli kultuuri kasvu kohta. Ta märgib, et hiina pappel oli noorelt teiste paplite hulgas kõige kiirema kasvuga, kuid hiljem ületasid teda palsami- ja berliini pappel. 5-aastaselt oli hiina papli keskmine kõrgus 6,3 m ja keskmine diameeter 4,8 cm; 10-aastaselt vastavalt 13,0 m ja 13,9 cm; 20-aastaselt — 19,2 m ja 26,8 cm. 19-aastase puistu tagavara oli 320,1 tm/ha ja puidu üldtook (arvestades ka väljaraiet hooldamisel) — 449,6 tm/ha. N. G. Akimotškin (Акимочкин, 1958) märgib, et 30-aastaselt oli sama kultuuri keskmine kõrgus 24,8 m, keskmine diameeter 36,1 cm ja tagavara 908,3 tm/ha (puude arv 800 tk./ha). Tema andmetest selgub, et leostunud mustmullal, eriti suure (30—40 m) põhjavee sügavuse korral oli 25-aastase hiina papli kõrgus vaid 16,0 m ja diameeter 17,2 cm, kuid ka nende dimensioonidega ületas ta mitmeid teisi papliliike. Valgevene NSV-s oli 21-aastases kultuuris hiina papli kõrgus 23,2 m ja diameeter 28 cm (Якушенко, 1960). Hiina papli kiire kasvu kohta leidub mitmeid näiteid ka Ukrainast. Nii näiteks oli Žitomiri oblastis Horovi metskonnas hallil lössi-



Joon. 43. Hiina papli (*P. simonii* Carr.) lehed.

taolisel liivsavimullal kasvava hiina papli kultuuri keskmine kõrgus kolmandal kasvuaastal 4,2 m (maksim. 6,0 m) ja keskmine diameeter 3,5 cm (Margus, Tamm, 1961).

Mõnede autorite (Поварніцин и др., 1958) järgi oli 18-aastase hiina papli kõrgus 19,0 m ja diameeter 23,8 cm. B. I. Loginovi (Альбенский и др., 1956) andmetel oli Trostjanetski dendropargi ümber kasvavate 65-aastaste puude keskmine kõrgus 27 m ja keskmine diameeter 38 cm. Ta nendib, et hiina papli kõrguskasv oli suhteliselt intensiivsem noores eas, kuid 25-ndast aastast alates hakkas kasvukiirus langema.

Ukraina NSV stepiosas, Kirovogradi oblastis, oli 20-aastase hiina papli kõrgus lammil 22 m ja diameeter 35 cm (Щепотьев, Павленко, 1962).

Mõnedes NSV Liidu põhjapoolsemates rajoonides on hiina pappel aga külmahell. Korduvate külmakahjustuste tõttu oli Moskva oblasti Sofrinski metskonnas keskmiselt leetunud kamarleetmullal kasvava 13-aastase hiina papli kultuuri keskmine kõrgus ainult 6,0 m ja keskmine diameeter 4,7 cm (Некрасов, 1957).

Ka Eesti NSV-s võivad karmidel talvedel hiina papli võrsed külma läbi kannatada. A. Paiveli (Пайвель, 1959) järgi kuulub ta II külmakindluse astmesse. Mõnede autorite (Мирон, 1958) arvates talub hiina pappel kuni 36-kraadist külma.

Hiina pappel esineb Eesti NSV-s küllaltki harva. Peamiselt leidub teda alleedena ja üksikpuudena Tallinnas, Tartus, Jõhvis jt. linnades. Teda on kasutatud ka asulate haljastamiseks (Räpina, Põlva jt.) või maanteede (Tartu-Võru) ääres. Tavaliselt ei ületa vanemate puude kõrgus 17—19 m ja diameeter 35—45 cm. Näiteks Tartu lähedal Eerikal oli hiina paplite kõrgus 1964. a. mõõtmisandmetel 17,0 m ja diameeter 44 cm.

Hiina paplit on kultiveeritud ka riikliku metsafondi maadel. Nii esineb ta koos teiste papliliikidega Põlva, Räpina ja Tähtvere metskonna endistes emaistandikes.

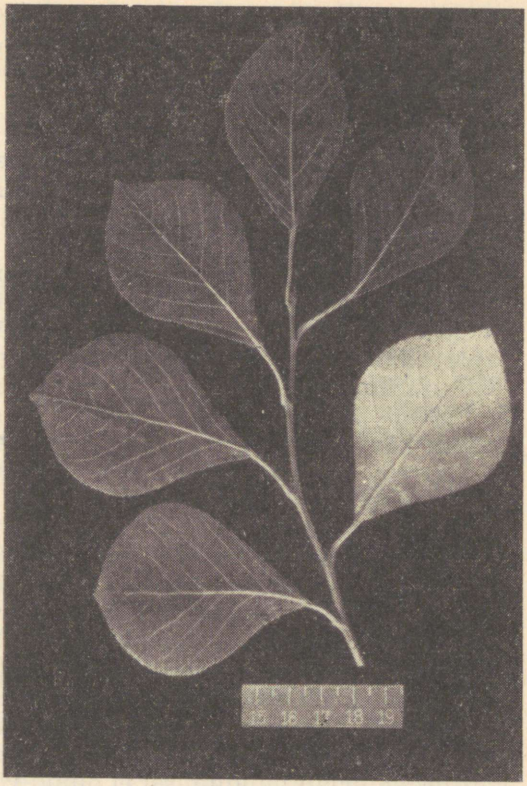
Hiina papli rohekas või valkjashall koor püsib kaua siledana. Tema korp on helehall ja üksikute võrdlemisi madalate vagudega, mistõttu ka vanemate puude tüved on veel küllaltki siledad. Noortel hiina paplitel on poolpüramiidjas, vanematel aga ovaalne või munajas, peenikeste rippuvate okstega võra.

Algul lõhnavad ja kleepuvad, hiljem kuivad, paljad ja läikivad kollakaspruunid, arvukate läätsekujuliste lõvedega peened võrsed on esimesel kasvuaastal enamasti kandilised, hiljem aga ümmargused.

Kollakaspruunid tugevasti lõhnava vaiguga, pikalt teravnenud pungad on tavaliselt võrsele liibunud, hoidudes vaid tipuosas sellest veidi eemale. Kirjanduse andmetel (Salinš, Smilga, 1960; Щепотьев, Павленко, 1962) on nad 10—15 mm pikad. Meie andmetel varieerus pungade pikkus 7—16 mm ja läbimõõt 1,5—5 mm piires (joon. 42), kusjuures aritmeetilised keskmised olid vastavalt $10{,}8 \pm 0{,}19$ mm ja $2{,}9 \pm 0{,}06$ mm (tabel 2).

Hiina papli rombjas-elliptilised kuni äraspidi-munajad, tavaliselt kiilja, mõnikord aga ümardunud või isegi südaja alusega ja järsult teravnenud tipuga ning peensaagja servaga lehed (joon. 43) on pealt tume- või kollakasrohelised, alt valkjalt hallikasrohelised.

Mõnedes allikates (Mathiesen, 1934; Henno, 1963) märgitakse, et lehed on 4—6 cm pikad ja 2—3 cm laiad. Teised autorid (Houtzagers, 1941; Rehder, 1949; Salinš, Smilga, 1960; Krüssmann, 1962; jt.) annavad lehtede pikkuseks 4 (6) — 12 (16) cm ja laiuseks 3—8 cm. Nagu jooniselt 42 nähtub, jääb hiina papli lehelaba suurus ka meie andmeil nendesse piiridesse. Lehelaba keskmine pikkus on $7{,}4 \pm 0{,}10$ cm ja tema keskmine laius $4{,}4 \pm 0{,}07$ cm (tabel 1). Pealt nõrga rõmega, sageli punakas leheroots on keskmiselt $1{,}6 \pm 0{,}04$ cm pikk, varieerudes 0,5—3,0 cm (joon. 42). Ka kirjanduses leiduvatel andmetel varieerub leherootsu pikkus 0,5 (1,5) — 2,5 cm. N. K. Vehhovi (Вехов, 1932) järgi on aga leheroots väga lühike — 5—10 mm.



Joon. 44. Püramiidja hiina papli (*P. simonii* f. *fastigiata* C. Schn.) lehed.

Hiina papli isasurvad on kuni 3 cm pikad ja igas õies on ainult 8 tolmukat (Houtzagers, 1941; Rehder, 1949; Колесников 1960; Щепотьев, Павленко, 1962).

Emasurvad on õitseajal kuni 6 cm pikad, kuid viljade valmides pikenevad kuni 15 cm-ni. Pirnikujulised kuprad on kuni 4 mm pikad (Щепотьев, 1959; Щепотьев, Павленко, 1962).

Senistel andmetel domineerivad Eesti NSV-s peamiselt isaspuud. Ka kirjanduses (Черников, 1953; Шевченко, 1958; Якушенко, 1960; Щепотьев, Павленко, 1962) sedastatakse, et kultuurides on levinud peamiselt hiina papli isaseksemplarid.

Põhiliigist tunduvalt sagedamini on Eesti NSV-s levinud hiina papli püramidaalne vorm (*P. simonii f. fastigiata* C. Schn.). Võrdlemisi laialdaselt on teda kasutatud parkides ja linnade ning asulate haljastamisel. Tema peamisteks erinevusteks, võrreldes põhiliigiga, on püramiidjas (mõnikord isegi laipüramiidjas) võra ja

veidi väiksemad äraspidimunajad lehed (joon. 44). Hiina papli üheks iseärasuseks on kuni varisemiseni peaaegu muutumatult püsiv lehtede värvus.

*

Peale eespool kirjeldatud palsamipaplite esineb Eesti NSV-s veel mitmeid selle sektsiooni esindajaid. Et neid leidub vaid üksikutes kohtades, siis nende morfoloogilisi tunnuseid lähemalt ei käsitleta.

Üksikpuudena või mõnepuuliste gruppidena leidub Tallinnas, Kingissepas, Tartus, Iisakul jm. Põhja-Ameerika päritoluga ontaario paplit (*P. candicans* Ait.). Mõned 1923. aastal vaiadest istutatud ontaario paplid kasvavad Kolgas. A. Paiveli andmetel oli seal suurima puu kõrgus 16,5 m ja tüve ümbermõõt 145 cm. A. Paiveli järgi võib aga Eesti NSV-s (Kodijärvel) leida kuni 28,5 m kõrgusi ja 67 cm jämedusi ontaario papleid.

Suurem grupp Kaug-Idast introdutseeritud korea papleid (*P. koreana* Rehd.) kasvab Tihemetsas. 1962. a. suvel olid suuremad puud seal 19,0—19,5 m kõrged ja 28—30 cm jämedad. A. Paiveli andmetel kasvab meil (Järvseljal, Väätsas) kuni 40 cm jämedusi puid, kuid ka nende kõrgus ei ületa 19,5 m. Areaalis on 150—160-aastaste korea paplite kõrgus 30—35 m ja diameeter 1—1,4 m (Богданов, 1938). Meil arvatakse ta olevat perspektiivne niiskematel kasvukohtadel kasvatamiseks (Laas, 1963).

Eespool käsitletud liikide kõrval leidub Eesti dendroflooras ka selliseid palsamipapli sektsiooni kuuluvaid liike ja hübriide, mille määramine ainult morfoloogiliste tunnuste põhjal ja eriti võrdlusmaterjali puudumisel ei olnud võimalik. Üheks taoliseks on värvuselt lõhnava papliga sarnanevate võrsetega ja palsamipapliga sarnaste lehtede ning haabitusega pappel. Noorelt sarnanevad tema lehed veidi ka berliini papli lehtedega, kuid on vananedes nendest tublisti nahksemad ja alumisel küljel heledamad.

Morfoloogilistelt tunnustelt on ta kõige lähedasem G. V. Krõlovi (Крылов, 1957) siberi palsamipapli (*Populus sibirica* G. Kryl. et Grig.) kirjeldusele, mistõttu otsustatigi teda esialgu nimetada siberi palsamipapliks. Eriti sarnanevad nad selles, et mõlemal langevad lehed tunduvalt varem kui teistel papliliikidel, sageli juba augusti lõpul või septembris. Tuleb aga rõhutada, et see nimetus on esialgne ja vajab veel täpsustamist.

Üksikpuudena või mõnepuuliste gruppidena kohtab meil siberi palsamipaplit sageli. Eriti arvukalt leidub teda Jõhvi, Tartu ja Sangaste ümbruses. Siberi palsamipaplit leidub ka Erastvere, Laeva, Räpina, Sangaste ja Vara metskonna paplikultuurides ning raudtee kaitseistandikes.

Teistest palsamipaplitest kasvas näiteks palsamipapli tundmatu kloon Sangaste metskonna kultuuris ja loorberipapli tundmatu kloon Kastre metskonna kultuuris.

Berliini pappel — *Populus* × *berolinensis* Dipp. (1892), sün. *P. laurifolia* Ledeb. var. *berolinensis* Hortus, *P. hybrida berolinensis* C. Koch, *P. balsamifera* L. var. *berolinensis* Hortus, *P. certinensis* Dieck.

Berliini pappel on selekteeritud 1870. a. (Zycha jt., 1959; Krüssmann, 1962) Berliini botaanikaaias loorberpapli isekülvist. Arvatakse, et ta on tekkinud loorberpapli (♀) ja itaalia papli (♂) loodusliku hübridiseerumise tulemusena.

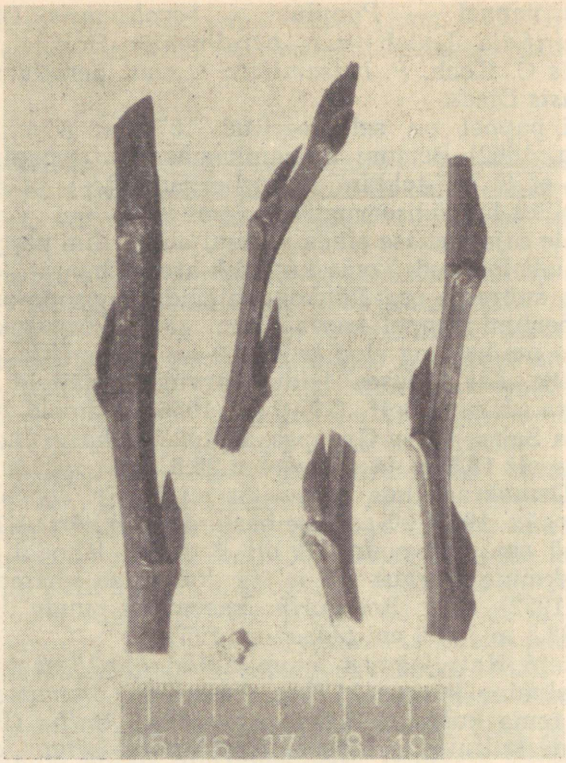
Ligemale saja-aastase eluea jooksul on berliini pappel kultuurtaimena laialt levinud. Tema kunstlik areaal haarab kogu Lääne-Euroopa ja suurema osa Nõukogude Liidu Euroopa-osast. Märgitakse, et berliini pappel kasvab kuni 35 m kõrguseks ja 70 cm jämeduseks puuks ning elab kuni 100-aastaseks (Щепотьев, Павленко, 1962). Kirjanduses leidub arvukalt näiteid tema kiire kasvu kohta. Nii toob H. Günther (1956) andmeid heakasvulise papli kohta Saksa DV-s Graupas. Pistoksast kasvanud 11-aastase puu kõrgus oli 18,5 m ja diameeter 25,5 cm.

Saksa Demokraatlikus Vabariigis oli H. Fr. Joachimi andmetel (Эйзенрейх, 1959) 20-aastase berliini papli kõrgus 17 m ja diameeter 39,5 cm. Samavanuselt oli Bachemi lähedal asuva allee puude keskmine kõrgus 19 m ja keskmine diameeter 31 cm (Joachim, 1952) ning Rossdorfis kasvavate puude dimensioonid vastavalt 22,5 m ja 26 cm (Joachim, 1957a).

Metsastepi Katsejaamas lammimullal oli 17-aastaste berliini paplite keskmine kõrgus 21,8 m, keskmine diameeter 27,5 cm, kusjuures tema kultuuri tagavara oli 586,9 tm/ha (Вехов, 1947, 1949). Nende kultuuride hilisemal mõõtmisel selgus, et 30-aastaselt oli puude keskmine kõrgus 26,7 m, keskmine diameeter 40,9 cm ja tagavara 1349,0 tm/ha (Акимочкин, 1958). Kuival leostunud mustmullal (põhjavesi 30—40 m sügavusel) oli sama autori andmetel 25-aastaste puude kõrgus ainult 13,4 m ja diameeter 10,6 cm. Brjanski oblastis Klimovo asulas oli papliallees 30-aastaste puude kõrgus 28 m ja diameeter kuni 50 cm (Гроздов, 1960). Kirjanduses leidub viiteid ka selle kohta, et Nõukogude Liidu põhjapoolsemates rajoonides on berliini papli kasv aeglasem. Moskva lähedal Sofrinski metskonnas näiteks oli 14-aastases kultuuris puude keskmine kõrgus 7,7 m ja keskmine diameeter 6,5 cm (Некрасов, 1957). Sealsetes tingimustes talus berliini pappel väga hästi talvekülmi, kuid kannatas esimestel aastatel veidi kevadiste hiliskülmade all.

Ka Eesti NSV-s on berliini pappel külmakindel. A. Paiveli (Пайвель, 1959) järgi kuulub ta I—II külmakindluse astmesse, s. o. puude hulka, mis võivad külma läbi kannatada vaid eriti karmidel talvedel. A. Meriheina (1958) järgi on ta meie oludes aga täiesti külmakindel.

Berliini pappel kasvab Eesti NSV-s väga sageli parkides, alleedena ja metsakultuurides. Laialdaselt on berliini papleid kasuta-



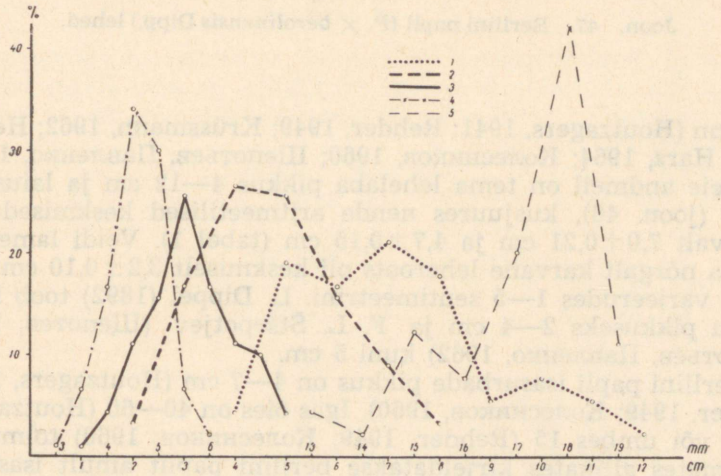
Joon. 45. Berliini papli (*P.* × *berolinensis* Dipp.) võrsed.

tud ka haljastamisel ja rohkesti leidub neid nii rühmiti kui ka üksikpuudena taluhoonete juures. Tema laialdast esinemist on tõenäoliselt soodustanud ka omaaegne aktiivne levitamine puukoolide kaudu. Nii näiteks pärinevad Emajõe kaldale istutatud puud Jaama mõisa puukoolist (Mathiesen, 1938). Juba 1904. ja 1905. a. hinnakirjades propageerib berliini papleid Kegeli ühendatud aiaäri Vasalemmas (Preis-Verzeichnis der Baumschule . . ., 1904; Preis-Verzeichnis über Obstbäume . . ., 1905). Meie andmeil on Eesti NSV-s suuremate berliini paplite kõrgus 28 m ja diameeter 60 cm, kuid 16—20 m kõrgusi ja 40—50 cm jämedusi puid leidub üsna arvukalt. A. Paiveli andmeil kasvab Põltsamaa Keskkooli pargis 34,5 m kõrgune ja Narva-Jõesuus 112 cm jämedune berliini pappel. 1934. aastal Irusse istutatud berliini papli rühma kohta märgitakse, et osa puid on seal üle 30 cm jämedad ja kuni 20 m kõrged (Merihein, 1958).

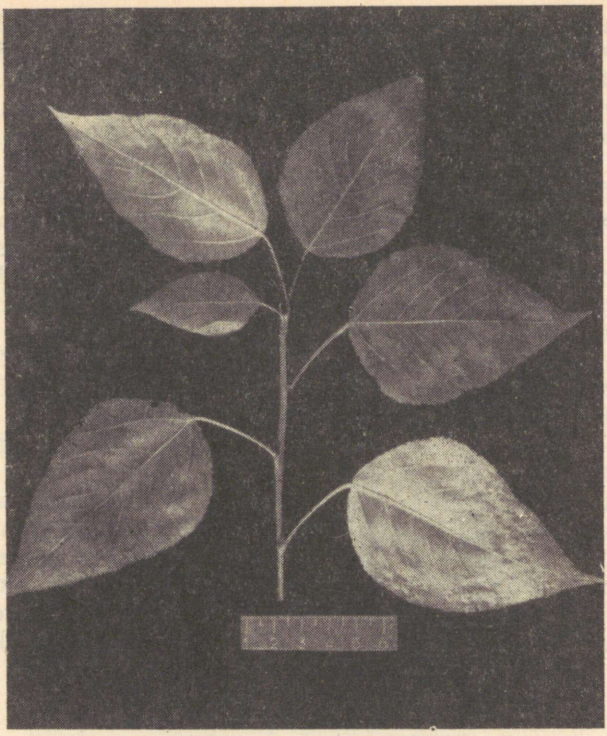
Berliini papli koor on sile valkjas-, rohekas- või kollakashall, ja hakkab üsna varakult korbastuma, kattudes võrdlemisi madalate vagudega tumehalli korbaga.

Noorte puude võra on kitsas, poolpüramiidjas, vanematel puudel aga peaaegu silindriline. Mõnede autorite järgi on ta oksad suunatud umbes 40° (Mathiesen, 1938) või 45° (Ванин, 1960) all üles. Berliini papli võrsed (joon. 45) on rohekas- või hallikaskollased, noorelt kandilised ja veidi karvased, hiljem ümmargused ja paljad. Hele- või kollakaspruunid odajad, võrdlemisi kuivad pungad on kas võrsele liibunud või hoiduvad sellest veidi eemale. Külgpungade keskmine pikkus on 17,1 ± 0,16 mm ja nende keskmine läbimõõt 4,6 ± 0,06 mm. Nagu nähtub jooniselt 46, on nende mõõtmete varieerumise piirid vastavalt 13—19 mm ja 3—6 mm. Mõnede autorite järgi on pungade pikkus kuni 1 cm (Щепотьев, 1959; Щепотьев, Павленко, 1962) või 8—15 mm ja läbimõõt 4—6 mm (Salinš, Smilga, 1960). Tipupungad on sageli eemalehoiduvate kattesoomustega.

Pealt tumerohelised, alt pisut heledamad, läbipaistva lainelise servaga karvadeta lehed on berliini paplil kujult munajad, piklikmunajad või elliptilis-rombjad kiilja või ümmarguse alusega (joon. 47). L. Dippeli (1892) esmaskirjelduses märgitakse nende pikkuseks 4—8 cm ja laiuseks 2,5—4 cm. Hilisemates töödes tuuakse lehtede pikkuseks (6) 7—12 (15) cm ja laiuseks (4) 5—



Joon. 46. Berliini papli (*P.* × *berolinensis* Dipp.) pungade (mm) ja lehtede (cm) mõõtmed: *1* — lehelaba pikkus, *2* — lehelaba laius, *3* — leherootsu pikkus, *4* — punga läbimõõt, *5* — punga pikkus.



Joon. 47. Berliini papli (*P.* × *berolinensis* Dipp.) lehed.

7 (8) cm (Houtzagers, 1941; Rehder, 1949; Krüssmann, 1962; Henno, 1963; Harz, 1964; Колесников, 1960; Щепотьев, Павленко, 1962).

Meie andmeil on tema lehelaba pikkus 4—12 cm ja laius 2—8 cm (joon. 46), kusjuures nende aritmeetilised keskmised olid vastavalt $7{,}0 \pm 0{,}21$ cm ja $4{,}7 \pm 0{,}15$ cm (tabel 1). Veidi lamendunud ja nõrgalt karvane leheroots oli keskmiselt $3{,}2 \pm 0{,}10$ cm pikkune, varieerudes 1—5 sentimeetrini. L. Dippel (1892) toob leherootsu pikkuseks 2—4 cm ja F. L. Štšepotjev (Щепотев, 1959; Щепотьев, Павленко, 1962) kuni 5 cm.

Berliini papli isasurbade pikkus on 4—7 cm (Houtzagers, 1941; Rehder, 1949; Колесников, 1960). Igas õies on 40—60 (Houtzagers, 1941) või umbes 15 (Rehder, 1949; Колесников, 1960) tolmukat. Vanemates allikates kirjeldatakse berliini paplit ainult isaspuudena, kuid viimasel ajal nimetatakse mitmetes töödes (Günther, 1956; Шевченко, 1958; Щепотьев, 1959) ka emaseksemplaride olemasolu. Seejuures märgitakse aga, et emaspuud on palju haruldasemad kui isaspuud. Nagu meie tähelepanekud näitavad, leidub

ka Eesti NSV-s mitmel pool (Tartus, Pikknurmes jm.) berliini papli emaseksemplare, kuid nende viljakandvust pole seni täheldatud.

Berliini pappel õitseb veidi enne lehtimist, tavaliselt mai alguses.

Sektsioon suurelehised paplid — *Leucoides* Spach.

Siia sektsiooni kuuluvad liigid kasvavad looduslikult peamiselt Kaug-Idas (*P. lasiocarpa* Oliv., *P. wilsonii* Schneid., *P. ciliata* Wall.) või Põhja-Ameerika idaosas (*P. heterophylla* L.).

Sektsiooni nimetus tuleneb sellest, et nendel liikidel on väga suured 6 (10)—18 (30) cm pikad ja 7—15 (18) cm laiad (Schneider, 1906; Silva Tarouca und Schneider, 1922; Rehder, 1949) südamekujulised, pealt hallikas- või sinakasrohelised, alt valkjad ja karvased lehed. Mitte ühelgi selle sektsiooni liigil ei ole olulist majanduslikku tähtsust. Eesti NSV-s sellesse sektsiooni kuuluvaid liike ei ole leitud.

II. PAPLIKULTUURID

Olemasolevate paplikultuuride seisundi iseloomustamiseks on, nagu juba eespool tähendatud, rajatud 52 proovitükki (neile lisandus 18 kultuuri kirjeldus lihtsustatud meetodil). Nad iseloomustavad 24 ha suhteliselt rahuldavalt säilinud kultuure, mille vanus uurimise ajal oli 6—23 aastat.

Kultuurid olid rajatud järgmiselt:

Rajamise aasta	1939	1943	1948	1949	1950	1951	1952	1954
Kultuuride arv	1	1	12	14	10	7	6	1

Seega oli enamik kultuure rajatud aastail 1948—1952.

Kui kultuuride kasvu alguseks lugeda aga tinglikult viimane tagasilõikamise aasta, saame järgmise pildi:

Kasvu algus	1939	1943	1948	1949	1950	1951	1952	1953	1954
Kultuuride arv	1	1	4	14	7	9	13	2	1

Uuritud paplikultuurid paiknevad vabariigi mitmesugustes piirkondades, millest suurem osa on Lõuna- ja eriti Kagu-Eestis.

Nad paiknevad tabelis 3 näidatud 14 metsamajandi 37 metskonna administratiivpiires.

Hiiumaa, Saaremaa Tööstusliku, Tallinna Rohelise Vööndi, Aegviidu, Järvamaa, Kohtla-Järve Rohelise Vööndi ja Alutaguse Metsamajandi metskondades ajavahemikul 1948.—1952. aastani rajatud paplikultuuridest pole rahuldavalt säilinuid.

Metsamajandite ja metskondade nimetused ning kvartalite numbrid on toodud nii, nagu nad olid kultuuride uurimise ajal.

Kärkna metskonna paplikultuurid olid uurimise momendiks antud Tartu näidissovhoosi maade koosseisu, Jäärja metskonna kultuur Nõmme sovhoosile, Kubija metskonna kultuur «Lembitu» ühismajandile, samuti on Kooraste metskonna kultuur läinud kohaliku kolhoosi kätte. Vaimastvere metskonna administratiivpiires asuv kultuur on rajatud praeguse Eesti Maaviljeluse ja Maaparanduse Teadusliku Uurimise Instituudi Jõgeva Sordiaretusjaama maale.

Uuritud paplikultuurid on rajatud peamiselt endistele vähe-

tootlikele või väikesepinnalistele eraldiseisvatele keskmise viljakusega põllumaadele (44 kultuuri 52 kultuurist). Harvem paiknevad nad endisel heinamaal (prt.* 49 ja 50), karjamaal (prt. 40), metsataimlas (prt. 15, 18, 19) ja ainult 2 juhul metsamaal (prt. 41 ja 47).

Uuritud 52 kultuurist paiknevad mullastikutingimuste järgi: kamar-leetmuldadel 39 kultuuri, kamar-karbonaatmuldadel 6 kultuuri, kamarmuldadel 3 kultuuri, kamar-leet-gleimuldadel 2 kultuuri, madalsoomuldadel 2 kultuuri. Mullastikuerimite järgi on andmed esitatud tabelis 5.

Valdavalt on tegu endiste papli emaistandikega, mis pärast ühe-kahekordset tagasilõikamist on arvatud paplikultuurideks. Vanus on arvestatud proovitükkidel võetud analüüsipuude järgi.

Uuritud 52 paplikultuuris esines 9 papliliiki.

Andmed paplikultuuride enamuspuuliigi kohta on toodud tabelis 6.

Tabel 4

Paplikultuuride proovitükkide asukohad

Metsamajand	Metskond	Proovitükkide	
		arv	numbrid
Tartu	Alatskivi	1	7
	Halliku	1	9
	Kärkna	3	4—6
	Laeva	1	3
	Tähtvere	2	1, 2
	Vara	1	8
Kilingi-Nõmme	Jäärja	1	51
	Kariste	4	21, 48—50
	Mõisaküla	1	20
Pärnu	Halinga	3	10—12
	Kõnnu	1	14
	Reiu	1	13
Valgamaa	Koorküla	1	43
	Sangaste	1	47
	Vaiga	3	44—46
Veriora	Põlva	1	39
	Räpina	3	36—38
	Väimela	1	35
Suure-Jaani	Aimla	1	34
	Vastsemõisa	3	15, 18, 19
Kohila	Järvakandi	1	42
	Purila	1	41
	Sutlema	1	24

* prt. = proovitükk.

Tabel 4 järg

Metsamajand	Metskond	Proovitükkide	
		arv	numbrid
Kurista	Pikknurme	1	17
	Torma	1	30
	Vaimastvere	1	52
Viljandi	Polli	1	32
	Tarvastu	1	33
	Õisu	1	31
Võru	Kooraste	1	29
	Kubija	2	27, 28
Elva	Ahja	1	22
	Kastre	1	16
Läänemaa	Lihula	1	26
	Piirsalu	1	25
Rakvere	Sõmera	1	23
Kohtla-Järve	Kohtla	1	40

Tabel 5

Paplikultuuride proovitükkide mullastikutingimused

Mulla nimetus	Erim	Proovitükkide	
		arv	numbrid
Kamar-leetmullad	Liiv liival	4	21, 25, 39, 48
Nõrgalt kuni keskmiselt	Liiv kruusal	1	14
leetunud	Liiv liivsavil	3	36—38
	Saviliiv saviliival	1	41
	Saviliiv liivsavil	11	1, 7, 15, 16, 18, 19, 27—29, 31, 32
	Saviliiv savil	7	8, 10—12, 45, 46, 51
	Liivsavi liival	1	22
	Liivsavi liivsavil	3	2, 44, 22, 52
	Liivsavi savil	7	20, 30, 33, 35, 40, 42, 43
Gleistunud	Liiv liival	1	9
Kamar-karbonaatmullad	Liivsavi saviliival	3	4, 5, 6
Leostunud	Liivsavi liivsavil	1	23
	Liivsavi savil	1	34
Leetunud	Saviliiv liivsavil	1	24
Kamarmullad			
Tüübilised	Saviliiv savil	1	26
Gleistunud leostunud	Saviliiv savil	1	3
	Liivsavi savil	1	17
Kamar-leet-gleimullad	Kõduturvas liival	1	13
	Kõduturvas liivsavil	1	47
Madalsoomullad	Kõduturvas liival	2	49, 50

Tabel 6

Paplikultuuride proovitükkide enamuspuuliigid

Puuliigid	Proovitükkide	
	arv	numbrid
Palsamipappel (*Populus balsamifera* L.)	15	1, 5—7, 9, 12, 14, 18, 24—26, 28, 30, 40, 41
Berliini pappel (*P.* × *berolinensis* Dipp.)	10	4, 10, 13, 17, 20, 22, 31, 33, 43, 45
Tumedalehine pappel (*P. tristis* Fisch.)	7	15, 29, 32, 42, 48, 50, 51
Lõhnav pappel (*P. suaveolens* Fisch.)	5	23, 27, 34, 44, 46
Hatuseviljaline pappel (*P. trichocarpa* Torr. et Gray)	3	21, 49, 52
Loorberpappel (*P. laurifolia* Ledeb.)	3	3, 8, 38
Kanada pappel (*P. deltoides* Marsh.)	3	11, 36, 39
Must pappel (*P. nigra* L.)	2	19, 35
Hiina pappel (*P. simonii* Carr.)	2	2, 37
Palsamipapli tundmatu kloon	1	47
Loorberpapli tundmatu kloon	1	16

1. VANIMAD PAPLIKULTUURID EESTIS

Eesti Maaviljeluse ja Maaparanduse Teadusliku Uurimise Instituudi Jõgeva Sordiaretusjaamas Pedja jõe kaldal kultuurkarjamaa servas on praeguseni säilinud 0,012 ha-lisel pindalal 1939. aastal rajatud hatuseviljalise papli grupp.

Nimetatud puudegrupis võetud proovitükil (nr. 52) on leetunud kamar-karbonaatmuld, värske saviliiv liivsavil. Mullaprofiil:

A_0 0—4 cm. Lehtedest ja rohttaimedest kõdu.
A_1 4—43 cm. Hallikasmust pruuni varjundiga struktuuritu saviliiv, värske, üleminek selgepiiriline.

A_2B 43—62 cm. Valkjaskoliane saviliiv, sisaldab raudkivi munakaid läbimõõduga kuni 10 cm, üleminek selgepiiriline ja hästi märgatav.

BC 62—100 cm. Kollakaspruun rohkete roostetäppidega ja kohati sinakate plekkidega liivsavi, allpool niiske.

Alustaimestik peaaegu puudub kultuuri suure tiheduse tõttu.

Puudegrupp oli uurimise ajal (26. VI 1962) 23 aastat vana, istutatud seadus 0,8×0,8 m, hooldusraiet ei olnud tehtud. Puudegrupp, mis tervikuna võeti proovitükiks, koosnes 46 puust, välja arvatud 11 kuivanud puud; seega tuleks 1 ha kohta 4500 puud.

Puude keskmine kõrgus oli 22,4 m, keskmine diameeter 20,4 cm. Kõrgeimad ja jämedaimad eksemplarid olid vastavalt 25 m ja 38 cm. Kõikide paplite värv oli südameosas nõrgalt muutunud, kuid puit oli kõva.

Puudegrupis leidus ka 7 berliini paplit, mille keskmine kõrgus oli 18,3 m ja keskmine diameeter 20,1 cm; vastavad maksimaalsed näitajad olid 20 m ja 24 cm. Seega olid hatuseviljalised paplid antud tingimustes 22% kõrgemad, diameeter aga peaaegu võrdne berliini paplitega.

Sama koha lähedal, peaaegu samasugusel mullaerimil, kuid tugevasti väetatud kohas (kompostimulla valmistamise platsil) on grupp berliini papleid, mille keskmine kõrgus 23-aastaselt oli koguni 23,2 m ja keskmine diameeter 30,4 cm. Kõrgeimad ja jämedaimad eksemplarid olid vastavalt 25 m ja 43 cm. Suuremate puude keskmine kõrguskasv aastas oli 1,1 m ja diameetri juurdekasv 1,8 cm (!). See on huvitav näide paplite erakordselt kiirest kasvust. Nendel paplitel oli tüve südameosas ainult nõrk värvimuutus.

Vanim, suhteliselt suurema pindalaga paplikultuur Eesti NSV-s on Kurista metsamajandis, mis on rajatud 1943. aastal.

Nimetatud metsamajandi Pikknurme metskonna Lusika vahtkonnas kv. 130 kasvavas berliini papli kultuuris võetud proovitükil (nr. 17) on gleistunud leostunud kamarmuld, värske liivsavi nõrgalt rähksel kollakaspruunil moreenil.

Mullaprofiil:

A_1 0—23 cm. Keskmine must sõmerja struktuuriga tugevasti huumuslik liivsavi, värske, üleminek järsk, pH 6,8.

B 23—60 cm. Määrdunud kollane saviliiv, sisaldab üksikuid tugevasti lagunenud lubjakivitükke, üleminek ebaühtlane ja ebaselge, pH 7,1.

C_1g 60—105 cm. Kirju rähk, milles esinevad sinkjashallid gleilaigud, pruunid roostelaigud ja keskmiselt murenenud lubjakivitükid, põhitoon tumeda varjundiga, kollakashall, pH 7,7.

Alustaimestikus kõrrelised (*Graminae*) cop.[3], angervaks (*Filipendula ulmaria* (L.) Maxim.) sp., põldristik (*Trifolium pratense* L.) sp., metspipar (*Asarum europaeum* L.) sp., naat (*Aegopodium podagraria* L.) sp., harilik võilill (*Taraxacum officinale* Web. (coll.)) sp., ojamõõl (*Geum rivale* L.) sp.,

mets-hiirehernes (*Vicia silvatica* L.) sp., *tõrvalill* (*Viscaria viscosa* (Scop.) Asch.) sp., metsmaasikas (*Fragaria vesca L.*) sol., valge karikakar (*Anthemis arvensis* L.) sol.

Alusmetsas kohati valget leppa.

Mulla keemiline koostis

Horisont	pH_{KCl}	Liikuv K_2O mg 100 g mullas	Liikuv P_2O_5 mg 100 g mullas
A_1	6,2	3	2,0
B	6,5	3	5,0
C_1g	6,9	<1	0,5

Kultuur oli 17 aastat vana (uuritud 28. VI 1960), pindala 0,7 ha, proovitüki suurus oli 0,18 ha. Istutatud seadus 4×4 m. Hooldusraie järele vajadust polnud tekkinud, sest kultuur oli hõre. Kahjuks on hõre seis toonud kaasa ka mullapinna ebasoovitavalt tugeva kamardumise. Proovitüki kahel serval on kraavid.

Puistu üldtagavara oli 62 tm ja puude arv ha kohta 539. Puude keskmine kõrgus oli 12,6 m, keskmine diameeter 15,7 cm. Kõrgeimad ja jämedaimad eksemplarid olid vastavalt 14 m ja 24 cm. Kraavi lähedal olevas proovitüki osas (kuni 10 m kraavist) oli kultuur liitunud, ent kraavist eemal (10—20 meetrini) veel liitumata. Kontrollitud 25 puul esines kõigil südamemädaniku tunnuseid, kuid üle 50% puudel oli ainult värvi muutus, 44% puudest olid aga haavasikust kahjustatud.

Antud kasvukoht pole ilmselt soodus papli kasvatamiseks (enamikule metsapuuliikidele pole gleistunud muld heaks kasvukohaks).

2. MITMESUGUSTE PAPLILIIKIDE KASVU JA TOOTLIKKUSE VÕRDLEMINE

Tabelis 7 on toodud papliliikide tootlikkus paremuse järjekorras, mis on saadud mahu aastaste juurdekasvude kõrvutamisel erinevais kultuurides mitmesugustel kasvukohtadel.

Näeme, et paplitest on suhteliselt tootlikumad hatuseviljaline ja must pappel, kuna suhteliselt vähetootlik on loorberpappel.

Nendesse koondandmetesse on aga vaja korrektiive sisse tuua. Et paplite korduval tagasilõikamisel nende juured on vanemad kui maapealsed osad (puude vanust oleme tinglikult arvestanud maapealsete osade järgi), siis jätame tabelis 8 objektiivsemate

Tabel 7

Paplite kasvukiiruse järjestus kõigi proovitükkide andmeil

Järjekord	Papliliik	Proovitükkide arv	Keskmine mahu juurdekasv aastas tm/ha
1.	Hatuseviljaline pappel	2	10,1
2.	Must „	2	6,5
3.	Kanada „	3	5,3
4.	Berliini „	10	5,2
5.	Hiina „	2	4,8
6.	Tumedalehine „	7	4,4
7.	Lõhnav „	5	4,4
8.	Palsamipappel	15	4,3
9.	Loorberpappel	3	1,6

andmete saamiseks korduvalt tagasilõigatud kultuurides võetud proovitükid kõrvale. Järjestus on saadud 40 proovitüki alusel (välja on jäetud proovitükid 1, 3, 6, 13, 14, 16, 27, 30, 33, 39, 42).

Tabel 8

Paplite kasvukiiruse järjestus korduvalt tagasilõigatud kultuurideta

Järjekord	Papliliik	Proovide arv	Keskmine mahu juurdekasv tm/ha aastas
1.	Hatuseviljaline pappel	2	10,1
2.	Must „	2	6,5
3.	Berliini „	8	5,4
4.	Hiina „	2	4,8
5.	Palsamipappel	11	4,3
6.	Tumedalehine pappel	6	4,3
7.	Kanada „	2	3,9
8.	Lõhnav „	4	3,8
9.	Loorberpappel	3	1,6

Näeme, et suhteliselt kiirema kasvuga on hatuseviljaline, must ja berliini pappel, suhteliselt aeglase kasvuga aga loorberpappel. Hiina, palsamipappel, tumedalehine, kanada ja lõhnav pappel kuuluvad kasvukiiruselt keskmiste hulka.

Suhteliselt enam kultuure on säilinud kamar-leetmuldadel. Võtame seepärast järgnevas tabelis toodud järjestuse aluseks nõrgalt ja keskmiselt leetunud kamar-leetmuldadel asuvaist kultuuridest võetud proovitükid. Järjestus on saadud 29 proovitüki andmeil (tabel 9).

Näeme, et leetunud kamar-leetmuldadel on suhteliselt kiirema kasvuga hatuseviljaline, must ja berliini pappel, suhteliselt aeglase

Tabel 9

Paplite kasvukiiruse järjestus leetunud kamar-leetmuldadel

Järjekord	Papliliik	Proovitükkide arv	Keskmine mahu juurdekasv aastas tm/ha
1.	Hatuseviljaline pappel	1	13,5
2.	Must „	2	6,5
3.	Berliini „	6	5,9
4.	Lõhnav „	2	5,7
5.	Hiina „	2	4,8
6.	Palsamipappel	7	4,3
7.	Tumedalehine pappel	5	4,2
8.	Kanada „	2	3,9
9.	Loorberpappel	2	1,8

kasvuga — loorberpappel. Lõhnav, hiina, palsamipappel, tumedalehine ja kanada pappel on jäänud keskmiste hulka. Suurim muutus võrreldes tabelis 7 toodud andmetega on see, et lõhnav pappel on eelviimaselt kohalt tõusnud 4. kohale.

Hatuseviljalise, berliini ja tumedalehise papli andmed näitavad, et nende järjekord tootlikkuse poolest jääb intensiivselt kuivendatud õhukestel turvasmuldadel samaks mis kamar-leetmuldadel. Palsami-, berliini ja lõhnava papli andmed aga näitavad, et kamar-karbonaat- ja karbonaatmuldadel on berliini ja lõhnav pappel küll tabelis 8 toodud järjekorras, ent palsamipappel näib kamar-karbonaatmuldadega leppivat neist paremini. Vastavad andmed, mis esimesel juhul on saadud 3 proovitüki ja teisel juhul 7 proovitüki alusel, on esitatud tabelis 10.

Tabel 10

Paplite kasvukiiruse järjestus kuivendatud õhukestel turvasmuldadel ning kamar-karbonaat- ja karbonaatmuldadel

Järjekord	Muld ja papliliik	Proovitükkide arv	Keskmine mahu juurdekasv aastas tm/ha
	Kuivendatud õhuke turvasmuld		
1.	Hatuseviljaline pappel	1	6,6
2.	Berliini „	1	6,5
3.	Tumedalehine „	1	5,0
	Kamar-karbonaat- ja karbonaatmuld		
1.	Palsamipappel	3	4,8
2.	Berliini pappel	2	3,9
3.	Lõhnav „	2	1,9

Selgub, et paplite järjekord kaldub kasvukiiruse poolest kamar-karbonaat- ja karbonaatmuldadel mõnevõrra kõrvale järjekorrast, mis on kamar-leetmuldadel.

Allpool vaatleme, missugused seni rajatud paplikultuurid on andnud parimaid tulemusi, võttes lähema vaatluse alla parima kultuuri igast papliliigist. Kuigi kultuurid on erivanuselised, on ometi võimalik keskmisest aastasest mahu juurdekasvust saada teatud pilt antud papliliikide järjestusest tootlikkuse järgi. Objektiivsemate andmete saamiseks on arvestatud kultuure, mida pole kas üldse või on ainult üks kord tagasi lõigatud. Muidugi ka kultuuri rajamise ja hooldamise viis võib põhjustada tunduvaid tootlikkuse erinevusi. Kõnealustes kultuurides võetud proovitükid pärinevad, nagu kõik proovitükid, suhteliselt paremini säilinud kultuuri osadest, mis asuvad eri rajoonides ja kasvukohtades (vt. tabel 11).

Selleks, et paremini mõista saadud tulemusi, vaatleme ka nendel proovitükkidel valitsevaid kasvukohatingimusi.

Kilingi-Nõmme metsamajandi Kariste metskonna Auksaare vahtkonnas kvartalil* 89 hatuseviljalise papli kultuuris (pindala 0,3 ha) on muld keskmiselt leetunud kamar-leetmuld, liiv liival (prt. 21).

I mullaprofiil:

A_1	0—22 cm. Hallikasmust kollaka varjundiga värske peeneteraline huumuslik liiv, järsu üleminekuga (künnikiht), pH 5,6.
A_2	22—36 cm. Valkjashall nõrgalt kollaka varjundiga peeneteraline liiv, üleminek selgepiiriline, pH 5,9.
B	36—80 cm. Roostepruun kollaka varjundiga (kohati ookerjas) peeneteraline liiv, kohati esinevad üksikud tumedamad roostepruunid täpid, nõrgalt tihenenud horisont, pH 6,5.
BC	80—110 cm. Eelmisest veidi heledam nõrgalt savikate vahekihtidega peeneteraline liiv, pH 6,7.

Põhjavesi oli (10. VII 1962. a.) kaks tundi pärast kaeve valmistamist 72 cm sügavusel.

Alustaimestikus kõrrelised (*Graminae*) cop.[1], metsmaasikas (*Fragaria vesca* L.) cop.[1], harilik kortsleht (*Alchemilla vulgaris* L.) sp., naat (*Aegopodium podagraria* L.) sp., võilill (*Taraxacum officinale* Web. (coll.)) sp.

Alustaimestikuga kaetud 50%, lehekõduga — 50% pinnast. Alusmetsas harvalt pajusid.

Kultuur oli istutatud ülesharitud maale seadus 1,25×1 m, harvendatud puude väljavõtmisega haljastamiseks. Kultuur oli 13 aastat vana (rajatud 1948. aastal, uuritud 23. IX 1960); üldtagavara 176 tm/ha. Puudest oli 90% väliselt terved, 10% mehhaaniliste vigastustega, 100% pruunika südameosaga, mis 30 cm kõrgusel ulatus 88% puudel üle poole raadiuse. Üldmulje säilinud

* Edaspidi kasutatakse sõna «kvartal» asemel lühendit kv.

Tabel 11

Suhteliselt paremates kultuurides kasvavate paplite kasvukiirus

Papliliik	Metskond	Kvartali nr.	Proovitüki nr.	Vanus a.	Tagavara tm/ha	Puude arv	Keskmine: kõrgus m	Keskmine: diameeter cm	Keskmine: mahu juurdekasv aastas tm/ha
Hatuseviljaline pappel	Kariste	89	21	13	176	3547	11	11	13,5
Must „	Väimela	69	35	11	116	7040	8	8	10,5
Berliini „	Halinga	10	10	10	90	5480	9	7	9,0
Tumedalehine „	Kariste	89	48	13	107	4538	9	8	8,2
Lõhnav „	Valga	151	44	10	67	7024	8	5	6,7
Palsamipappel	Alatskivi	104	7	9	56	11080	8	4	6,1
Hiina pappel	Tähtvere	17	2	10	50	2860	8	7	5,0
Kanada „	Audru	10	11	8	30	2120	6	7	4,0
Loorberpappel	Räpina	149	38	10	26	2698	8	6	2,6

Mulla keemiline koostis

Horisont	pH KCl	Hüdrolüütiline happesus, milliekvivalenti	Neeldunud metalsed katioonid, milliekvivalenti	Üld CaO mg 100 g mullas	Üld K_2O mg 100 g mullas	Üld Na_2O mg 100 g mullas	Liikuv K_2O mg 100 g mullas	Liikuv P_2O_5 mg 100 g mullas	Huumus %	Kuivaine %
A_1	4,9	5,1	9,4	130	60	40	1	0,5	3,36	99,21
A_2	5,7	2,3	1,4	80	50	50	0	1,5	0,24	99,85
B	6,0	2,4	10,0	130	70	50	0	0,5	0,61	99,28
BC	—	9,8	7,5	140	140	60	—	—	0,11	99,75

kultuuritükist oli hea (osa kultuuritükist oli hukkunud); laasumine mitteküllaldane.

Veriora metsamajandi V ä i m e l a m e t s k o n n a Kääpa vahtkonnas kv. 69 musta papli kultuuris (pindala 0,5 ha) on muld keskmiselt leetunud kamar-leetmuld, liivsavi karbonaadivabal punakaspruunil savimoreenil (prt. 35).

Mullaprofiil:

A_1 0—22 cm. Hallikasmust pruunika varjundiga liivsavi, värske, üleminek selgepiiriline ja järsk (künnikiht), pH 4,5.

A_2 22—38 cm. Valkjashall kollaka varjundiga liivsavi, sisaldab kohati eelmise horisondi halle pesi ja roostetäppe, üleminek on selgepiiriline ja aeglane, pH 6,0.

BC 38—50 cm. Kollakaspruun, kohati punaka varjundiga liivsavi, üleminek on vähemärgatav ja väga aeglane, pH 6,0.

C 50—80 cm. Punakaspruun ühtlane savi, pH 6,5.

Alustaimestikus orashein (*Agropyron repens* (L.) PB.) cop.[1], lambaaruhein (*Festuca ovina* L.) sp., põldosi (*Equisetum arvense* L.) sp., metsmaasikas (*Fragaria vesca* L.) sp., harilik raudrohi (*Achillea millefolium* L.) sol., valgeristik (*Trifolium repens* L.) sp., kibetulikas (*Ranunculus acris* L.) sol., võilill (*Taraxacum officinale* Web. (coll.)) sol., võsaülane (*Anemone nemorosa* L.) sol.

Alustaimestikuga kaetud 25%, lehevarega — 75% pinnast. Karjatatakse.

Seadus 1×0,75 m istutatud ja hooldusraieta kultuur oli 11 aastat vana (rajatud 1950. aastal, tagasilõigatud 1951. aastal, uuritud 13. VI 1962); üldtagavara 116 tm/ha. Puudest oli 43% väliselt terved, 57% kuivanud latvadega, 100% pruunika südameosaga, mis 30% puudel 30 cm kõrgusel ulatus üle poole raadiuse, 10% puudel avastati haavasiku kahjustust. Üldmulje oli säilinud kultuuritükist rahuldav (osa kultuuritükist oli hukkunud).

Pärnu metsamajandi Halinga metskonna Koonga vahtkonnas kv. 10 berliini papli kultuuris (pindala 0,4 ha) on muld nõrgalt leetunud kamar-leetmuld, saviliiv pruunikal savimoreenil (prt. 10).

Mullaprofiil:

A_1 0—20 cm. Hallikasmust pruuni varjundiga struktuurne, hästi eraldatava järsu üleminekuga värske saviliiv (künnikiht), pH 6,1.

A_2 20—45 cm. Määrdunud kollakashall keskmise jämedusega liiva sisaldusega tugevasti tolmjas ja tugevasti tihenenud ebaühtlase tüsedusega saviliiv, pH 6,5.

BC 45—105 + cm. Väga tugevasti tihenenud pruun savi, sisaldab vähesel määral väikesi, alla 1 cm läbimõõduga murenenud lubjakivitükke, pH 6,5.

Mulla keemiline koostis

Horisont	pH_{KCl}	Liikuv K_2O mg 100 g mullas	Liikuv P_2O_5 mg 100 g mullas	Huumus %	Kuivaine %
A_1	5,1	14	1,0	4,05	98,73
A_2	5,5	3	0,5	0,76	98,98
BC	5,0	16	0,5	0,94	95,32

Alustaimestikus võilill (*Taraxacum officinale* Web. (coll.)) cop.^{2}, metsmaasikas (*Fragaria vesca* L.) cop.^{1}, harilik orashein (*Agropyron repens* (L.) PB.) cop.^{1}, harilik kastehein (*Agrostis tenuis* Sibth.) sp., harilik nurmenukk (*Primula veris* L. em. Huds.) sp., harilik hiirehernes (*Vicia cracca* L.) sp., põldristik (*Trifolium pratense* L.) sp., raudrohi (*Achillea millefolium* L.) sol., harilik kortsleht (*Alchemilla vulgaris* L.) sol., külmamailane (*Veronica chamaedrys* L.) sol., lakk-uibuleht (*Pyrola secunda* L.) sol.

Alustaimestikuga kaetud 75%, surnud kattega — kuivanud lehtedega — 25% pinnast. Alusmets puudub.

Seadus 1×1 m istutatud kultuur oli 10 aastat vana (rajatud 1950. aastal, uuritud 17. VI 1960); üldtagavara 90 tm/ha. Puudest oli 95% väliselt terveid, 5% koorevigastusega; 100% pruunika südameosaga, mis 30 cm kõrgusel ulatus 64% puudel üle poole raadiuse. Üldmulje oli hea, kuigi laasumine oli keskmine ja osa puid tundus väljavenitatuina.

Kilingi-Nõmme metsamajandi Kariste metskonna Auksaare vahtkonnas, kv. 89 tumedalehise papli kultuuris (pindala 0,3 ha) on muld keskmiselt leetunud kamar-leetmuld, liiv liival (prt. 48).

Mullaprofiil:

A_1 0—22 cm. Hallikasmust kollaka varjundiga värske peeneteraline huumuslik liiv, järsu üleminekuga (künnikiht), pH 5,6.

A_2 22—36 cm. Valkjashall nõrgalt kollaka varjundiga peeneteraline liiv, üleminek hästimärgatavalt selgepiiriline, pH 5,9.

B 36—80 cm. Roostepruun kollaka varjundiga (kohati ookerjas) peeneteraline liiv, kohati esinevad üksikud tumedamad roostepruunid täpid, nõrgalt tihenenud horisont, pH 6,5.

BC 80—110 + cm. Eelmisest veidi heledam nõrgalt savikate vahekihtidega peeneteraline liiv, pH 6,7.

Põhjavesi oli (10. VII 1962) kaks tundi pärast kaeve valmistamist 72 cm sügavusel.

Mulla keemiline koostis

Horisont	pH_{KCl}	Hüdrolüütiline happesus, milliekvivalenti	Neeldunud metalsed katioonid, milliekvivalenti	Üld CaO mg 100 g mullas	Üld K_2O mg 100 g mullas	Üld Na_2O mg 100 g mullas	Liikuv K_2O mg 100 g mullas	Liikuv P_2O_5 mg 100 g mullas	Huumus %	Kuivaine %
A_1	4,9	5,1	9,4	130	60	40	1	0,5	3,36	99,21
A_2	5,7	2,3	1,4	80	50	50	0	1,5	0,24	99,85
B	6,0	2,4	10,0	130	70	50	0	0,5	0,61	99,28
BC	—	9,8	7,5	140	140	60	—	—	0,11	99,75

Alustaimestikus kõrrelised (*Graminae*) cop.[1], metsmaasikas (*Fragaria vesca* L.) cop.[1], harilik kortsleht (*Alchemilla vulgaris* L.) sp., naat (*Aegopodium podagraria* L.) sp., võilill (*Taraxacum officinale* Web. (coll.)) sp.
Alustaimestikuga kaetud 50%, surnud kattega (lehekõduga) 50% pinnast. Alusmetsas harvalt pajusid.

Seadus 1,5×1 m istutatud kultuur oli 13 aastat vana (rajatud 1949. aastal, uuritud 10. VII 1962); üldtagavara 107 tm/ha. Puud olid 100% väliselt terved; 100% oli pruuni südameosaga, mis 30 cm kõrgusel 70% puudel ulatus üle poole raadiuse, 30% puudel avastati haavasiku kahjustust.
Üldmulje oli säilinud kultuuritükist hea (osa kultuuritükist oli hukkunud).
Valgamaa metsamajandi Valga metskonna Metsamaja vahtkonnas kv. 151 lõhnava papli kultuuris (pindala 0,2 ha) on muld nõrgalt leetunud kamar-leetmuld, liivsavi karbonaadivabal liivsavil (prt. 44).

Mullaprofiil:

A_1 0—23 cm. Tumehall, pruunika jumega värske liivsavi (künnikiht), pH 5,5.
A_1A_2 23—31 cm. Helepruun, hallika jumega liivsavi, ebaühtlase üleminekuga, pH 6,0.
B 31—40 cm. Kollakaspruun, eelmisest heledam ja liivakam liivsavi, üleminek ebaselge.
BC 40—100 + cm. Kakaopruun savi, pH 6,5.
Alustaimestikus kõrrelised (*Graminae*) cop.[2]
Alusmetsas üksikud valged lepad ja pajud. Segupuuliigina ilmub kask ja kuusk.

Seadus 1×0,4 m istutatud kultuur oli 10 aastat vana (rajatud 1952. aastal, uuritud 3. VIII 1962); üldtagavara 67 tm/ha. Puudest oli 32% väliselt terveid, 68% koorevigastusega; 80% pruunika südameosaga, 30 cm kõrgusel ulatus see 20% puudel üle poole raadiuse. Üldmulje oli vaevalt rahuldav, sest kultuuris olid ligi pooled puud kuivanud (neid üldtagavarasse ei arvestatud).
Tartu metsamajandi Alatskivi metskonna Väänastu vahtkonnas kv. 104 palsamipapli kultuuris (pindala 1,0 ha) on muld nõrgalt leetunud kamar-leetmuld, saviliiv pruunikal liivsavil (prt. 7).

Mullaprofiil:

A_1 0—20 cm. Hallikasmust, pruunika varjundiga vähestruktuurne rohttaimede ja paplijuurtega läbikasvanud värske saviliiv, üleminek selgepiiriline (künnikiht), pH 5,4.
BC 20—25 cm. Pruunikaskollane saviliiv, milles kohati leidub liivapesi ja raudkivimunakaid, üleminek selgepiiriline, horisondi alumine osa on tihenenud, pH 5,6.
C 25—95 + cm. Punakaspruun tihenenud raske liivsavi, milles kohati leidub valkjaskollaseid liivapesi, pH 7,0.

Mulla keemiline koostis

Horisont	pH_{KCl}	Liikuv K_2O mg 100 g mullas	Liikuv P_2O_5 mg 100 g mullas	Huumus %	Kuivaine %
A_1	4,9	4	1,0	2,83	98,79
BC	4,7	2	0,5	0,55	99,28
C	6,4	5	24,5	0,30	99,15

Alustaimestikus lamba-aruhein (*Festuca ovina* L.) cop.[1], lakk-uibuleht (*Pyrola secunda* L.) sp., külmamailane (*Veronica chamaedrys* L.) sp., harilik hiirehernes (*Vicia cracca* L.) sp., põldosi (*Equisetum arvense* L.) sol. Alustaimestikuga kaetud 15%, lehekõduga — 85% pinnast.

Segupuuliigina ilmub lagedamatesse kohtadesse kask.

Üleniharitud maale seadus 1,25×0,5 m istutatud kultuur oli 9 aastat vana (rajatud 1950. aastal, tagasilõigatud 1951. aastal, uuritud 13. VI 1960); üldtagavara 56 tm/ha.

Puud olid 100% väliselt terved; 92% olid pruunika südameosaga, mis 30 cm kõrgusel ulatus 4% puudel üle poole raadiuse. 25% puudel avastati haavasiku kahjustust.

Üldmulje kultuurist oli hea.

Sama metsamajandi T ä h t v e r e m e t s k o n n a Laane vahtkonnas kv. 17 hiina papli kultuuris (pindala 0,6 ha) on muld nõrgalt leetunud kamar-leetmuld, gleistumise tunnustega, kerge liivsavi pruunikal liivsavil (prt. 2).

Mullaprofiil:

A_1 0—26 cm. Värske mustjashall kerge liivsavi, pH 5,7.
B 26—66 cm. Kollakaspruun saviliiv, pH 6,0.
BC 66—100 + cm. Pruunikas liivsavi, pH 5,8.

Alustaimestikus kõrrelised (*Graminae*) cop.[3], metsosi (*Equisetum silvaticum* L.) sp., harilik kortsleht (*Alchemilla vulgaris* L.) sp., metsmaasikas (*Fragaria vesca* L.) sp., kandiline naistepuna (*Hypericum maculatum* Crtz.) sol. Segupuuliigina on ilmunud kaske.

Seadus 1×1 m istutatud kultuur oli 10 aastat vana (rajatud 1950. aastal, uuritud 2. VI 1960); üldtagavara 50 tm/ha. Puudest oli 89% väliselt terved, 11% koorevigastustega; 100% pruunika südameosaga, mis 30 cm kõrgusel ulatus 70% puudel üle poole raadiuse, 10% puudel avastati haavasiku kahjustust.

Üldmulje säilinud kultuuritükist oli rahuldav ($^2/_3$ kultuuritükist oli hukkunud).

Pärnu metsamajandi H a l i n g a m e t s k o n n a Koonga vahtkonnas kv. 10 kanada papli kultuuris (pindala 0,4 ha, prt. 11) on muld sama, mis prt. 10, mille mullaprofiil ja alustaimestik on kirjeldatud lk. 98.

Seadus 1×1 m istutatud kultuur oli 8 aastat vana (rajatud 1951. aastal, tagasilõigatud 1952. aastal, uuritud 17. VI 1960); üldtagavara 30 tm.

Puudest oli 87% väliselt terved, 13% koorevigastusega; 88% pruunika südameosaga, mis ei ulatunud 30 cm kõrgusel ühelgi puul üle poole raadiuse.

Üldmulje vaevalt rahuldav, sest kultuur on tugevasti hõrenenud, esines suhteliselt palju kõveraid ja halvasti laasunud puid.

Veriora metsamajandi Räpina metskonna Rahumäe vahtkonnas kv. 149 loorberipapli kultuuris (pindala 1,3 ha) on muld nõrgalt leetunud kamar-leetmuld, liiv punakaspruunil karbonaadikal liivsavil (prt. 38).

Mullaprofiil:

A_1 0—20 cm. Hallikasmust, pruunika varjundiga huumuslik struktuuritu värske liiv, üleminek järsk ja hästi piiritletav (künnikiht), pH 4,0.

A_2B 20—36 cm. Ookerjas, kohati valkjaskollase varjundiga saviliiv, pH 5,0.

B 36—57 cm. Eelmisest pruunikam liivsavi, sisaldab valkjaskollaseid laike, pH 6,0.

B_1C_1 57—75 cm. Pruunikas roostetäppidega liiv, pH 6,0.

B_2C_2 75—120 + cm. Punakaspruun tihenenud raske liivsavi, pH 7,0.

Mulla keemiline koostis

Horisont	pH_{KCl}	Hüdrolüütiline happesus, milliekvivalenti	Neeldunud metalsed katioonid, milliekvivalenti	Üld CaO mg 100 g mullas	Üld K_2O mg 100 g mullas	Üld Na_2O mg 100 g mullas	Liikuv K_2O mg 100 g mullas	Liikuv P_2O_5 mg 100 g mullas
A_1	4,5	3,8	5,2	80	100	50	12	2,0
A_2B	4,6	2,4	6,6	100	170	60	4	0,5
B	4,4	3,7	5,6	90	290	70	5	1,0
B_1C_1	—	2,6	4,0	70	160	40	—	—
B_2C_2	—	2,4	8,4	170	600	80	—	—

Alustaimestikus kõrrelised (*Graminae*) cop.[1], lakk-uibuleht (*Pyrola secunda* L.) sp., külmamailane (*Veronica chamaedrys* L.) sol., metsmaasikas (*Fragaria vesca* L.) sol.

Alustaimestikuga kaetud 25%, lehevarega — 75% pinnast.

Alusmetsas harvalt paju.

Istutatud seadus 1×0,75 m, hooldusraie tehtud 10-aastaselt. Kultuur oli 10 aastat vana (rajatud 1952. aastal, uuritud 15. VI 1962); üldtagavara 26 tm/ha. Puud olid 100% väliselt terved; 100% pruunika südameosaga, mis 30 cm kõrgusel ulatus 30% puudel üle poole raadiuse, 20% puudel avastati haavasiku kahjustust. Üldmulje vaevalt rahuldav, kuna puud olid piitsjad.

Lisaks nendele vaatleme veel kaht hübriidsete paplite kultuuri, mis suhteliselt soodsais tingimusis olid erakordselt suure tootlikkusega.

Elva metsamajandi Kastre metskonna Sirgu vahtkonnas kv. 37 loorberpapli tundmatu klooni kultuuris (pindala 0,55 ha) on muld keskmiselt leetunud kamar-leetmuld, saviliiv liivsavil (prt. 16).

Mullaprofiil:

A_1 0—25 cm. Pruunikasmust vähestruktuurne värske saviliiv, allosas muutub vähe hallikamaks (künnikiht), pH 5,5.

A_2 25—42 cm. Vähese savi seguga kollakashall ühtlane liiv, üleminek järsk, pH 6,3.

BC 42—85 cm. Pruunikaskollane, kohati heledamate sinakate laikudega ja paljude roostetäpikestega raske gleistunud liivsavi, pH 6,5.

Cg 85—120 + cm. Pruunikaskollane, eelmisest heledam liivsavi, sisaldab väikeste liivakate kihtidena sinakaid viirusid, pH 7,3.

Alustaimestikus kõrrelised (*Graminae*) cop.[1], kõrvenõges (*Urtica dioica* L.) sp., võilill (*Taraxacum officinale* Web. (coll.)) sp., külmamailane (*Veronica chamaedrys* L.) sp., soolõosilm (*Myosotis scorpioides* L. em. Hill) sol.

Taimkattega kaetud 25%, kuivanud lehtedest surnud kattega — 75% pinnast.

Alusmetsas valget leppa ja paju. Segupuuliigina 1—2 m kõrgusi loodusliku päritoluga kaski.

Seadus 1×0,5 m istutatud kultuur oli 7 aastat vana (rajatud 1949. aastal, arvatavasti korduvalt tagasilõigatud kuni 1953. aastani, uuritud 27. VI 1960; seega olid juured 11-aastased); üldtagavara 111 tm/ha. Puude arv ha kohta oli 13 920. Keskmine kõrgus 8,0 m, keskmine diameeter 4,8 cm. Keskmine mahu juurdekasv aastas 15,9 tm ha kohta (rekordiline juurdekasv, ent arvestada tuleb siiski ka juurte vanust, mis korduva tagasilõikamise tõttu olid mitu aastat vanemad kui maapealsed osad).

Puudest olid 91% väliselt terved, 9% koorevigastusega; 100% pruunika südameosaga, mis 30 cm kõrgusel 64% puudel ulatus üle poole raadiuse. Üldmulje kultuurist hea. Suur tagavara sõltub erakordselt suurest puude arvust.

Valgamaa metsamajandi Sangaste metskonna Kimalase vahtkonnas kv. 109 palsamipapli tundmatu klooni kultuuris (pindala 0,9 ha) on muld kamar-leet-gleimuld, kõduturvas liivsavil (metsamaa, kraavilähedane 10 m laiune riba; prt. 47).

Mullaprofiil:

A_o' 0—2 cm. Hästilagunenud lehe- ja rohttaimede kõdu.

A_o'' 2—20 cm. Tumepruun hästilagunenud niiske kõduturvas, sisaldab roostepruune täppe, üleminek selge, pH 6,0.

A_1A_2 20—55 cm. Pruunikaskollane, halli varjundiga kruusasegune liivsavi, sisaldab kohati halle laike, sügavamal ka musti laike, üleminek ebaselge, pH 6,5.

Cg 55—100 + cm. Valkjaskollane hallika varjundiga peeneteraline liiv, horisondi ülaosas esineb üksikuid roostetäppe, pH 7,0.

Põhjavesi oli 6. VII 1962 üks tund pärast kaeve valmistamist 0,8 m sügavusel.

Alustaimestikus metskastik (*Calamagrostis arundinacea* (L.) Roth.) cop.[1], harilik kastehein (*Agrostis tenuis* Sibth.) cop.[1], vaarikas (*Rubus idaeus* L.) sp., harilik kortsleht (*Alchemilla vulgaris* L.) sp., ojamõõl (*Geum rivale* L.) sp., mets-kurereha (*Geranium silvaticum* L.) sol., kibe tulikas (*Ranunculus acris* L.) sol., tõrvalill (*Viscaria viscosa* (Scop.) Asch.) sol. Alusmets peaaegu puudub.

Istutatud ettevalmistatud 1×1,5 m lappidele, mis paiknevad seadus 3,5×3,5 m; algul istutati lapile 8 pistikut, mis hiljem hõrendati 4 taimeni. Hooldusraie toimus kaheksandal kasvuaastal. Kultuur oli 10 aastat vana (rajatud 1952. aastal, uuritud 6. VII 1962); üldtagavara 115 tm/ha. Puude arv ha kohta oli 3000. Keskmine kõrgus 11,6 m, keskmine diameeter 9,2 cm. Keskmine mahu juurdekasv aastas 11,5 tm/ha kohta (see on ainult hatuseviljalisest paplist vähem).

Kõik puud olid väliselt terved, osal oli vaid nõrk värvimuutus südameosas. Üldmulje kultuurist hea. Suur tagavara sõltub headest kasvutingimustest. Juba 20 m kaugusel kraavist olid puude dimensioonid väikesed.

Tabel 7, milles on esitatud 9 papliliigi suhteliselt paremad kultuurid, näitab jälle, et hatuseviljaline, must ja berliini pappel on kiiremakasvuliste hulgas, loorberpappel aga suhteliselt aeglasekasvuline. Tumedalehine, lõhnav, palsami-, hiina ja kanada pappel on kasvukiiruselt keskmiste hulgas. Mainitute järjekord on ainult veidi muutunud, võrreldes papliliikide järjestusega nõrgalt ja keskmiselt leetunud kamar-leetmuldadel mahu keskmiste aasta juurdekasvude järgi (vt. tabel 9). Tumedalehine pappel on tõusnud 7. kohalt 4. kohale, hiina pappel on aga 5. kohalt 7. nihkunud. Selgub, et kõigi papliliikide kultuurid kasvavad paremini kamar-leetmuldadel.

Erandina võib soodsates tingimustes kõrge tootlikkusega olla ka loorberpapli tundmatu kloon (mis on tingitud suurest puude arvust pinnaühikul) ja palsamipapli tundmatu kloon soodsa veerežiimi korral.

Eespool toodud tabelid pakuvad vaid üldisi pidepunkte tavalisemate papliliikide järjestamiseks nende tootlikkuse järgi.

Kindlamaid andmeid saame aga ühel ja samal kasvukohal ühesugustes mullastikutingimustes kõrvuti kasvavate samaealistes kultuurides kasvavate papliliikide kasvu ning toogi võrdlemisel.

Kahjuks senised tootmiskatsed võimaldavad ühtedes ja samades tingimustes võrrelda vaid kahe-kolme papliliigi kasvu.

Kõigepealt on võimalik võrrelda kahekordses korduses suhteliselt tootliku hatuseviljalise papli kasvu tumedalehise papli kasvuga Edela-Eestis paiknevates kultuurides.

Kilingi-Nõmme metsamajandi Kariste metskonna Auksaare vahtkonnas kv. 89 hatuseviljalise papli ja tumedalehise papli kultuurides (á ca 0,3 ha) on muld ühel juhul keskmiselt leetunud kamar-leetmuld, liiv liival (prt. 21 ja 48; nende ühesugune mullaprofiil ja alustaimestik on kirjeldatud lk. 99), teisel juhul õhuke hästilagunenud madalsoomuld, niiske madalsooturvas liival (prt. 49, 50).

Selle mulla profiil:

A_1 0—37 cm. Must hästilagunenud niiske madalsooturvas, pH 6,1.
A_2 37—68 cm. Valkjashall peeneteraline liiv, pH 6,1.
B g′ 68—98 cm. Kollakaspruun liiv, milles kohati esineb roostepruune laike, pH 6,1.
B g″ 98—110 + cm. Pruunikaskollane, sinakate laikude ja savipesadega liiv, milles üksikuid roostetäppe.

Põhjavesi oli 10. VII 1962 seitse tundi pärast kaeve valmistamist 35 cm sügavusel.

Mulla keemiline koostis

Horisont	pH_{KCl}	Hüdrolüütiline happesus, milliekvivalenti	Neeldunud metalsed katioonid milliekvivalenti	Üld CaO mg 100 g mullas	Üld K_2O mg 100 g mullas	Üld Na_2O mg 100 g mullas	Liikuv K_2O mg 100 g mullas	Liikuv P_2O_5 mg 100 g mullas
A_0	5,7	4,7	27,4	480	60	60	2	3,0
A_2	6,1	1,9	1,8	60	40	40	0	0,5
B g prim.	6,1	1,9	7,8	100	70	50	1	1,0

Alustaimestikus naat (*Aegopodium podagraria* L.) cop.[1], kõrrelised (*Graminae*) sp., ojamõõl (*Geum rivale* L.) sp., seakapsas (*Circium oleraceum* (L.) Scop.) sp., paiseleht (*Tussilago farfara* L.) sp., hunditubakas (*Hieracium* sp.) sol.

Alustaimestikuga kaetud 25%, surnud kattega — 75% pinnast. Alusmetsas harvalt paju, järelkasvuna kaske.

Istutatud seadus 1,25×1 m (prt. 21) ja 1,5×1 m (prt. 48, 49 ja 50), harvendatud üksikute puude väljaviimisega haljastamiseks.

Kultuurid olid 13-aastased (rajatud 1949. aastal, uuritud 10.—11. VII 1962).

Andmed nende kultuuride kasvu võrdlemiseks on esitatud tabelis 12.

Tabel 12

Hatuseviljalise ja tumedalehise papli kasvu võrdlus kamar-leet- ja kuivendatud madalsoomullal

Muld ja papliliik	Proovitüki nr.	Tagavara tm/ha	Puude arv tk./ha	Keskmine kõrgus m	Keskmine diameeter cm	Mahu juurdekasv aastas tm/ha
Kamar-leetmullal						
Hatuseviljaline pappel	21	176	3547	11,2	11,0	13,5
Tumedalehine pappel	48	107	4538	9,3	8,0	8,2
Kuivendatud madalsoomullal						
Hatuseviljaline pappel	49	87	3728	8,5	8,6	6,6
Tumedalehine pappel	50	65	4242	6,6	7,0	5,0

Nähtub, et hatuseviljalisel paplil on antud kamar-leetmullal 13-aastaselt 65% võrra ja madalsoomullal 34% võrra suurem tagavara kui tumedalehisel paplil.

Puud olid väliselt terved, välja arvatud prt. 21, kus leidus 10% mehhaaniliste vigastustega puid. Kõigil proovitükkidel olid aga kõik puud pruunika südameosaga, mis 30 cm kõrgusel ulatus üle poole raadiuse: prt. 21—88%, prt. 48—70%, prt. 49—90%, prt. 50—30%, haavasikukahjustust avastati: prt. 48—30% puudel, prt. 49 ja 50 — ainult üksikutel puudel.

Üldmulje säilinud kultuuritükkidest oli hea.

Väga suure tiheduse tõttu oli kultuurides vajalik kohene suureulatuslik hooldusraie.

Kahes metsamajandis on võimalik lähemalt võrrelda berliini ja palsamipapli kasvu.

Pärnu metsamajandi Halinga metskonnas Koonga vahtkonnas kv. 10, berliini papli ja palsamipapli kultuurides (pindala á 0,4 ha) on muld nõrgalt leetunud kamar-leetmuld, saviliiv pruunikal savimoreenil (prt. 10, 12, nende ühesugune mullaprofiil ja alustaimestik on kirjeldatud lk. 98). Istutatud üleniharitud maale seadus 1×1 m, nõrgakraadiline hooldusraie toimus 7. ja 10. kasvuaastal, üksikuid puid on välja võetud ka haljastamiseks.

Kultuurid olid 10-aastased (rajatud 1950. aastal, uuritud 17. VI 1960).

Tartu metsamajandi Kärkna metskonnas Väljaotsa vahtkonnas, Tartu näidissovhoosis berliini papli ja palsamipapli kultuuris (pindalad 0,4 ja 0,3 ha) on muld leostunud kamar-karbonaatmuld, kerge liivsavi mõõdukalt rähksel veeriselisel karbonaatsel savimoreenil (prt. 4, 5).

Mullaprofiil:

A_1 0—12 cm. Pruunikasmust, keskmise teralise struktuuriga ja keskmise huumusesisaldusega liivsavi, üleminek järsk ja hästi märgatav (künnikiht), pH 6,7.

A_1B 12—28 cm. Tumepruuni põhitooniga helekollase seguga (murenenud paekivitükikestega) saviliiv, sisaldab punakaid laike devoni liivakivi tükkidega, esineb ka mitmesuguses murenemisastmes paekivitükikesi, üleminek ebaühtlane ja ebaselge, pH 7,0.

BC 28—100 + cm. Eelmisest heledam, hallikaskollane tugevasti rähkne ja veeriseline saviliiv, alates 50 cm sügavusest hakkavad esinema kuni 30 cm läbimõõduga raudkivi munakad, pH 5,5 ca 30 cm sügavusel.

Mulla keemiline koostis

Horisont	pH_{KCl}	Liikuv K_2O mg 100 g mullas	Liikuv P_2O_5 mg 100 g mullas	Huumus %	Kuivaine %
A_1	6,3	2	2,5	7,61	97,30
A_1B	5,7	3	11,0	0,73	98,85
BC	6,9	2	13,0	0,95	98,79

Alustaimestikus kõrrelised (*Graminae*) cop.[2], põldristik (*Trifolium pratense* L.) sp., võilill (*Taraxacum officinale* Web. (coll.)) sp. jt.

Alustaimestikuga kaetud 50%, surnud kate — (lehekõdu) 50% pinnast. Alusmets puudub.

Istutatud üleniharitud maale seadus 1×1 m, hooldusraie läbi viimata.

Puud olid 11-aastased (rajatud 1949. aastal, prt. 4 oli osa puid tagasilõigatud, uuritud 10.—11. VI 1960).

Andmed nende kultuuride kasvu võrdlemiseks on esitatud tabelis 13.

Nähtub, et 10-aastase berliini papli kultuuri tagavara on antud kamar-leetmullal üle kahe korra suurem kui palsamipapli kultuuril. Seda on põhjustanud, vähemalt osaliselt, suurem puude arv berliini papli kultuuris. Kamar-karbonaatmullal on aga palsamipappel 11-aastaselt ligi 20% tootlikum kui berliini pappel. Seega leidsid kinnitust varem esitatud andmed, mille kohaselt palsamipappel lepib kamar-karbonaatmullaga paremini kui mõned teised papliliigid.

Prt. 12 olid puud väliselt terved (palsamipappel kamar-leetmullal), prt. 10 (berliini pappel kamar-leetmullal) oli 5% puudel koorevigastused ja prt. 5 (palsamipappel kamar-karbonaatmullal) 5% puudel mehhaanilised vigastused, prt. 4 (berliini pappel kamar-karbonaatmullal) 56% väliselt terved, 44% puudel koorevigastused. Kõigil proovitükkidel olid peaaegu kõik puud pruunika

Tabel 13

Berliini ja palsamipapli kasvu võrdlus kamar-leet- ja kamar-karbonaatmullal

Muld ja papliliik	Proovitüki nr.	Tagavara tm/ha	Puude arv tk./ha	Keskmine		Mahu juurdekasv aastas tm/ha
				kõrgus m	diameeter cm	
Kamar-leetmullal						
Berliini pappel	10	90	5480	8,7	6,7	9,0
Palsamipappel	12	39	2460	6,5	7,5	3,9
Kamar-karbonaatmullal						
Palsamipappel	5	55	4740	6,6	6,3	5,0
Berliini pappel	4	47	4320	7,2	6,9	4,2

südamikuga (erandiks oli prt. 12, kus 4% puid olid täiesti terved), 30 cm kõrgusel ulatus pruunikas südameosa üle poole raadiuse: prt. 10 — 64%, prt. 12 — 56%, prt. 5 — 72% ja prt. 4 — 60% puudel.

Üldmulje kultuuridest oli rahuldav, proovitükil 10 isegi hea. Palsamipaplil algas võra võrdlemisi madalalt (vähemalt $^1/_3$ kõrgusest), eriti kamar-karbonaatmullal. Kõik kultuurid vajasid hooldusraiet.

Kagu-Eestis oli võimalik võrrelda hiina papli kasvu kanada papli kasvuga kahes kõrvuti asuvas kultuuris.

Veriora metsamajandi Räpina metskonna Rahumäe vahtkonnas kv. 149 nimetatud papliliikide kultuurides (pindala 1,3 ha) on muld nõrgalt leetunud kamar-leetmuld, liiv punakaspruunil karbonaadikal savimoreenil (prt. 37 ja 36). Mullaprofiili ja alustaimestiku kirjeldus on toodud lk. 102.

Istutatud seadus 1×0,75 m, nõrgakraadiline hooldusraie on teostatud 11. kasvuaastal. Kultuurid olid 13 aastat vanad (rajatud 1948. aastal, tagasilõigatud 1949. aastal, uuritud 15. VI 1962).

Andmed nende kultuuride kasvust on esitatud tabelis 14.

Tabel 14

Hiina ja kanada papli kasv kamar-leetmullal

Papliliik	Proovitüki nr.	Tagavara tm/ha	Puude arv ha kohta	Keskmine		Mahu juurdekasv aastas tm/ha
				kõrgus m	diameeter cm	
Hiina pappel	37	60	2000	10,7	8,4	4,6
Kanada pappel	36	49	2500	9,8	9,2	3,8

Nähtub, et hiina papli tagavara on antud tingimustes 13-aastaselt 22% võrra suurem kui kanada paplil, vaatamata sellele, et puude arv on väiksem. Huvitav on, et hiina papli diameeter on väiksem kui kanada paplil, kuid puu maht on suurem, sest hiina pappel on täispuidulise tüvega, kanada pappel aga suure koondega.

Hiina papli kultuuris olid kõik puud väliselt terved, 100% puudel oli pruunikas südameosa, mis 30 cm kõrgusel 20% puudel ulatus üle poole raadiuse, 20% puudel avastati haavasikukahjustust. Kanada papli kultuuris oli 31% puid väliselt terved, 35% puudel oli koorevigastus, tüvevigastus või mõlemad koos, 34% puudel olid kuivanud ladvad, 20% puudel avastati haavasikukahjustust.

Kuidas kujuneb rohkem levinud papliliikide paremusjärjestus kasvukiiruse järgi kamar-leetmullal, seda näitab suhteliselt paremini Rakvere metsamajandi S õ m e r a metskonna Linna vahtkonnas kv. 42 lõhnava papli enamusega segakultuur (pindala 1,0 ha), milles, enamasti grupiti, kasvab palsamipaplit, vähem hiina, tumedalehist ja hatuseviljalist paplit. Pinnas koosneb siin leostunud kamar-karbonaatmullast, liivsavi kruusakal raskel liivsavil, paas kohati 1 m sügavusel (prt. 23).

Mullaprofiil:

A_1 0—25 cm. Pruunikasmust teralise struktuuriga nõrgalt kamardunud värske huumuslik keskmine liivsavi, üleminek selge (künnikiht), pH 6,8.

B_1C_1 25—45 cm. Beežikas, ülaosas huumusega segatud määrdunud hallikasmustade joontega raske liivsavi, pH 6,9.

B_2C_2 45—51 cm. Pruunikaskollane, raudkividega segatud liivsavi, pH 6,9.

C_3 51—70 + cm. Helepruun kruusakas raske liivsavi, pH 6,8.

Mulla keemiline koostis

Horisont	pH_{KCl}	Hüdrolüütiline happesus, milliekvivalenti	Neeldunud metalsed katioonid, milliekvivalenti	Üld CaO mg 100 g mullas	Üld K_2O mg 100 g mullas	Üld Na_2O mg 100 g mullas	Liikuv K_2O mg 100 g mullas	Liikuv P_2O_5 mg 100 g mullas
A_1	6,1	3,8	37,0	680	350	80	3	1,0
B_1C_1	5,9	2,6	18,6	450	440	90	3	0,5
C_3	—	2,6	28,0	340	320	80	—	—

Alustaimestikus lamba-aruhein (*Festuca ovina* L.) cop.[2], harilik raudrohi (*Achillea millefolium* L.) cop.[1], harilik aruhein (*Festuca pratense* Huds.) sp., look-kastevars (*Deschampsia flexuosa* (L.) Trin.) sp., hobumadar (*Galium verum* L.) sp., harilik hiirehernes (*Vicia cracca* L.) sp., metsmaasikas (*Fragaria vesca* L.) sp., harilik mailane (*Veronica officinalis* L.) sol., aas-seahernes (*Lathyrus pratensis* L.), sol., pehme madar (*Galium mollugo* L.) sol., valge ristik (*Trifolium repens* L.) sol., põldohakas (*Cirsium arvense* (L.) Scop.) sol., hunditubakas (*Hieracium* sp.) sol., *Pleurozium Schreberi* jt.

Kultuur on istutatud söödis seisnud maal ettevalmistatud lappidele 0,7×0,7 m, seadus 2×1,25 m, hooldusraie oli veel läbi viimata (suhteliselt hõre seis ei teinud seda varem hädavajalikuks). Kultuur oli 10 aastat vana (rajatud 1951. aastal, uuritud 10. X 1960), üldtagavara 15 tm. Puude arv oli 2490 ha kohta.

Andmed eespool nimetatud papliliikide kasvu võrdlemiseks on esitatud tabelis 15.

Tabel 15

Viie papliliigi kasv kamar-karbonaatmullal

Papliliik	Keskmine		Maksimaalne	
	kõrgus m	diameeter cm	kõrgus m	diameeter cm
Lõhnav pappel	5,4	5,7	6,8	9,0
Palsamipappel	4,5	3,9	4,5	6,0
Hiina pappel	4,5	2,6	5,5	5,0
Tumedalehine pappel	4,0	2,8	4,2	4,0
Hatuseviljaline pappel	4,0	2,0	4,2	5,0

Paplikultuuri kõrval kasvas umbes niisama vana kuusekultuur, kus segus oli ka harilikku mändi ja harilikku saart. Männi keskmine kõrgus oli 2,5 m (üle kahe korra lühem lõhnavast paplist), kuuse ja saare keskmine kõrgus oli 0,5—0,75 m.

Nähtub, et antud kamar-karbonaatmullal kasvasid suhteliselt paremini lõhnav ja palsamipappel, kuid tavaliselt kiirekasvuline hatuseviljaline pappel jäi siin kasvult maha.

Väliselt olid kõik papliliigid üsna terved. Pruunikas südameosa oli: lõhnaval paplil 84% puudel (sellest pooltel puudel oli vaid nõrk värvimuutus), palsamipaplil 90% (sellest pooltel vähene värvimuutus), hiina paplil 100% (sellest 20% puudel vähene värvimuutus), hatuseviljalisel paplil 100% puudel (sellest ligi pooltel vähene värvimuutus), kuid üllatuslikult oli tumedalehine pappel peaaegu sajaprotsendiliselt terve. Kuigi antud tingimustes oli paplite kasv tagasihoidlik, oli nende tervislik seisund rahuldav. Võimalik, et selleks aitas kaasa kultuuri mõnevõrra hõredam seis, kuid uurimise momendiks oli juba tekkinud hooldusraie vajadus.

Võime järeldada, et seni metsamajandeis mitmesugustele kamar-leetmuldadele rajatud tootmiskultuuridest on kõige kiiremakasvulised papliliigid hatuseviljaline, must ja berliini pappel,

kõige aeglasemakasvuline — loorberpappel. Kasvukiiruselt vahepealsed on lõhnav, hiina, palsami-, tumedalehine ja kanada pappel, mille järjestus võib olenevalt kohalikest mullastiku ja muudest tingimustest muutuda. Samavanustest kõrvuti kasvavatest papliliikide paaridest on 8—13 aasta vanuselt suhteliselt kiirema kasvuga hatuseviljaline pappel võrreldes tumedalehise papliga, berliini pappel võrreldes palsamipapliga ja hiina pappel võrreldes kanada papliga. Ka hübriidse loorberpapli tundmatu kloon näitas kamar-leetmullal erandlikult kõrget tootlikkust oma puude suure arvu tõttu pinnaühiku kohta.

Kuivendatud õhukesel turvasmullal oli kõige kiirema kasvuga samuti hatuseviljaline pappel, millele järgnes berliini ja tumedalehine pappel. Kõrvuti kasvavate eri papliliikide kultuuride uurimise tulemuste põhjal võib kinnitada, et hatuseviljaline pappel on tootlikum kui tumedalehine pappel, kuid ka palsamipapli tundmatu kloon näitas kuivendatud õhukesel turvasmullal (kamarleet-gleimullal) kõrget tootlikkust, kuid ainult kitsal kraaviäärsel ribal.

Kamar-karbonaatmullal aga kasvas suhteliselt kiiremini palsamipappel, millele järgnes berliini ja lõhnav pappel. Seejuures suhteliselt raskel mullaerimil (liivsavi raskel liivsavil, paas 1 m sügavusel) ületas lõhnav pappel ka palsamipapli, millele järgnesid hiina, tumedalehine ja hatuseviljaline pappel. Järelikult taluvad lõhnav ja palsamipappel suhteliselt paremini kamar-karbonaatmuldi.

Selleks et anda konkreetseid soovitusi teatud papliliikide kasvatamiseks, tuleb üksikasjalikumalt tundma õppida nende nõudlusi mullastikutingimuste suhtes ja analüüsida põhjalikumalt puude tervislikku seisundit.

3. ERINEVATE MULLASTIKUTINGIMUSTE SOBIVUS LEVINUMATE PAPLILIIKIDE KASVATAMISEKS

Eespool püüdsime järjestada papliliike lähtudes nende kasvukiirusest, arvestades osaliselt ka mullaliiki, kus nad kasvavad. Allpool aga püüame kõrvutada nii mullaliike kui ka -erimeid nende mõju detailsemaks selgitamiseks mõningate rohkem levinud papliliikide kasvule.

Nõrgalt leetunud kamar-leetmulla ja leostunud kamar-karbonaatmulla sobivust berliini papli kasvatamiseks saab võrrelda Kilingi-Nõmme ja Tartu metsamajandi kahe kultuuri kasvu kõrvutamisel.

Kilingi-Nõmme metsamajandi M õ i s a k ü l a m e t s k o n n a Luhtamäe vahtkonnas kv. 28 berliini papli kultuuris (pindala 0,3 ha) on muld nõrgalt leetunud kamar-leetmuld, liivsavi savimoreenil (prt. 20).

Mullaprofiil:

A_1 0—30 cm. Hallikasmust huumuslik teralise struktuuriga kuiv liivsavi, üleminek järsk (künnikiht).

B_1C 30—50 cm. Pruunikaskollane, aeglaselt tumenev raske liivsavi, kohati esinevad heledamad laigud, sisaldab lubjakivitükikesi.

BC 50—100+cm. Punaka varjundiga savi, sisaldab üksikuid punaseid liivakivitükke ja liivakaid laike.

Savise aluspõhja tõttu esineb kevaditi ajutiselt üleujutust.

Alustaimestikus lamba-aruhein (*Festuca ovina* L.) cop.[2], harilik härghein (*Melampyrum nemorosum* L.) cop.[1], harilik orashein (*Agropyron repens* (L.) PB.) sp., hanijalg (*Potentilla anserina* L.) sp., pehme madar (*Galium mollugo* L.) sp., naat (*Aegopodium podagraria* L.) sp., võilill (*Taraxacum officinale* Web. (coll.)) sp., hunditubakas (*Hieracium* sp.) sol., kibe tulikas (*Ranunculus acris* L.) sol., paiseleht (*Tussilago farfara* L.) sol., põldtimut (*Phleum pratense* L.) sol., harilik hiirehernes (*Vicia cracca* L.) sol., aas-seahernes (*Lathyrus pratensis* L.) sol. Alusmetsas üksikult valget leppa.

Kultuur on tarastatud, mistõttu karjatamise mõju polnud.

Tartu metsamajandi Kärkna metskonna Väljaotsa vahtkonnas, Tartu näidissovhoosis berliini papli kultuuris (pindala ca 0,4 ha) on muld leostunud kamar-karbonaatmuld, kerge liivsavi mõõdukalt rähksel ja veeriselisel karbonaatsel moreenil (prt. 4).

Mullaprofiili ja alustaimestiku kirjeldus on toodud lk. 106.

Mõlemad kultuurid on istutatud seadus $1 \times 0{,}5$ m, neist esimest on nõrgalt harvendatud.

Esimene kultuur oli rajatud 1948. aastal, tagasilõigatud 1949. aastal, uuritud 20. IX 1960. a.; teine rajatud 1949. a., tagasilõigatud 1950. aastal, uuritud 10. VI 1960. a.

Andmed nende kultuuride kasvu võrdlemiseks on esitatud tabelis 16.

Tabel 16

Berliini papli kasv nõrgalt leetunud kamar-leetmullal ja leostunud kamar-karbonaatmullal

Mullastikutingimused	Proovitüki nr.	Tagavara tm/ha	Puude arv ha kohta	Keskmine		Mahu juurdekasv aastas tm/ha
				kõrgus m	diameeter, cm	
Nõrgalt leetunud kamar-leetmuld, liivsavi savimoreenil	20	54	4642	8,2	6,4	4,9
Leostunud kamar-karbonaatmuld, kerge liivsavi rähksel saviliival	4	47	4320	7,2	6,2	4,2

Nähtub, et berliini papli mahu juurdekasv on nõrgalt leetunud kamar-leetmullal 11 aasta vanuselt 15% võrra suurem kui leostunud kamar-karbonaatmullal.

Väliselt oli esimesel kultuuril terveid puid 37%, teisel — 56%. Koorevigastus oli kõigil puudel, pruun südameosa 30 cm kõrgusel ulatus üle poole raadiuse: esimeses kultuuris 12% puudel, teises kultuuris 60% puudel. Seega oli südamemädaniku levik kamar-karbonaatmullal suurem.

Nõrgalt leetunud kamar-leetmulla ja leostunud kamar-leetmulla sobivust lõhnava papli kasvatamiseks saab võrrelda Valgamaa ja Rakvere metsamajandi kultuuri näitajate kõrvutamisel.

Valgamaa metsamajandi Valga metskonna Priimetsa vahtkonnas kv. 140 lõhnava papli kultuuris (pindala ca 0,1 ha) on muld nõrgalt leetunud kamar-leetmuld, gleistumise tunnustega, saviliiv nõrgalt karbonaatsel savil (prt. 46).

Mullaprofiil:

A_1 0—29 cm. Pruunikasmust huumuslik värske kerge saviliiv, üleminek järsk, kuid üksikuid tumedamaid jooni läheb üle ka teise horisonti (künnikiht), pH 6,5.

A_2Bg 29—42 cm. Hallikaskollane beežika jumega saviliiv, kohati esineb määrdunud halle jooni, roostetäppe, üleminek selgepiiriline, pH 6,7.

$BC_{(g)}$ 42—100 + cm. Kakaopruun veidi punaka varjundiga savi, esineb üksikuid heledamaid kollaseid täppe ja määrdunud beežikaid laike, 90 cm sügavuses leidub lubjakive läbimõõduga kuni 5 cm, pH 7,1.

Põhjavesi oli 4. VII 1962 kaks tundi pärast kaeve tegemist 90 cm sügavusel. Kaks proovitüki külge on vastu kraavi äärt.

Mulla keemiline koostis

Horisont	pH_{KCl}	Hüdrolüütiline happesus, milliekvivalenti	Neeldunud metalsed katioonid, milliekvivalenti	Üld CaO mg 100 g mullas	Üld K_2O mg 100 g mullas	Üld Na_2O mg 100 g mullas	Liikuv K_2O mg 100 g mullas	Liikuv P_2O_5 mg 100 g mullas
A_1	6,0	3,5	16,2	220	200	50	5	27,0
A_2B	5,6	3,0	9,6	160	300	70	2	4,0
BC	—	2,3	16,2	250	740	90	—	—

Rakvere metsamajandi Sõmera metskonna Linna vahtkonnas kv. 42 lõhnava papli kultuuris (pindalaga 1 ha) on leostunud kamar-karbonaatmuld, liivsavi kruusakal raskel liivsavil (prt. 23).

Mullaprofiili ja alustaimestiku kirjeldus on toodud lk. 109.

Istutatud on Valga metskonna kultuur seadus 1×0,5 m,

Sõmera metskonna kultuur 2×1,25 m. Ent materjali andmisega haljastuseks on alguses esimest kultuuri harvendatud, mistõttu puude arv ha kohta mõlemas kultuuris muutus peaaegu ühesuuruseks.

Mõlema kultuuri vanus oli 10 aastat (esimene rajatud 1951. aastal, tagasilõigatud 1952. aastal, uuritud 5. VII 1962; teine rajatud 1951. aastal, uuritud 10. X 1960).

Andmed mainitud kultuuride võrdlemiseks on toodud tabelis 17

Tabel 17

Lõhnava papli kasv nõrgalt leetunud kamar-leetmullal ja leostunud kamar-karbonaatmullal

Mullastikutingimused	Proovitüki nr.	Tagavara tm/ha	Puude arv tk./ha	Keskmine		Mahu juurdekasv aastas tm/ha
				kõrgus m	diameeter, cm	
Nõrgalt leetunud kamar-leetmuld, nõrkade gleistumise tunnustega, saviliiv nõrgalt karbonaatsel savil	46	46	2800	8,4	7,3	4,6
Leostunud kamar-karbonaatmuld, liivsavi kruusakal raskel liivsavil	23	15	2490	5,7	5,9	1,5

Nähtub, et lõhnava papli kasvuks on nõrgalt leetunud kamar-leetmuld (saviliiv, põhjavesi 1 m sügavusel) parem, vaatamata isegi gleistumisele, kui leostunud kamar-karbonaatmuld (kuivavõitu liivsavi). Nähtavasti etendas siin esimesel juhul positiivset osa ka parem niiskusrežiim ja mullaerim.

Väliselt olid puud terved mõlemas kultuuris. Pruunikas südameosa oli esimeses kultuuris kõigil puudel, teises — 84% puudel, mis 30 cm kõrgusel ulatus üle poole raadiuse: esimeses kultuuris 20% puudel, teises — 76% puudel. Seega ka siin oli südamemädaniku levik kamar-karbonaatmullal suurem.

Keskmiselt leetunud kamar-leetmulla (liiv liival) ja kuivendatud madalsoomulla (madalsooturvas liival) sobivust hatuseviljalise ja tumedalehise papli kasvatamiseks saab selgitada Kilingi-Nõmme metsamajandi Kariste metskonna kultuuride andmeil. Nende kultuuride üksikasjalik kirjeldus on toodud lk. 105.

Nähtub, et kamar-leetmullal on 13-aastase hatuseviljalise papli tagavara umbes kaks korda suurem kui kuivendatud madalsoo-

mullal. Samavanuse tumedalehise papli tagavara aga poolteisekordne.

Kamar-leetmuldade kerge ja keskmise mullaerimi sobivust tumedalehise papli kasvatamiseks aitab selgitada Kilingi-Nõmme metsamajandi kahe metskonna kultuuri kasvu võrdlemine.

Kilingi-Nõmme metsamajandi K a r i s t e m e t s k o n n a Auksaare vahtkonnas kv. 89 tumedalehise papli kultuuris (pindala 0,3 ha) on muld keskmiselt leetunud kamar-leetmuld, liiv liival (prt. 48).

Mullaprofiil ja alustaimestik vt. lk. 99.

Sama metsamajandi J ä ä r j a m e t s k o n n a Sõemäe vahtkonna piirkonnas Nõmme sovhoosis asuvas tumedalehise papli kultuuris (pindala 0,3 ha) on muld nõrgalt leetunud kamar-leetmuld, saviliiv karbonaadivabal savil (prt. 51).

Mullaprofiil:

A_0 0—2 cm. Paplilehtede, rohttaimede ja sambla keskmiselt lagunenud kõdu, pH 4,9.

A_1 2—25 cm. Hallikasmust pruunika varjundiga huumuslik, rohkesti paplijuuri sisaldav värske saviliiv, üleminek järsk ja hästimärgatav, pH 5,5.

B 25—52 cm. Kollakaspruun beeži jumega saviliiv, kohati üksikud tumepruunid täpid ja eelmisest horisondist hallikad sisseuhtejooned. Sisaldab veidi kruusa ja 1—2 cm läbimõõduga kivikesi, leidub roostetäppe, pH 5,9.

BC 25—130 cm. Pruun punaka varjundiga savi, mis sisaldab tumepruune kruusakaid ja kohati valkjashalle liivakaid pesi ning üksikuid kuni 10 cm läbimõõduga raudkivimunakaid, pH 5,5.

Mulla keemiline koostis

Horisont	pH_{KCl}	Hüdrolüütiline happesus, milliekvivalenti	Neeldunud metalsed katioonid, milliekvivalenti	Üld CaO mg 100 g mullas	Üld K_2O mg 100 g mullas	Üld Na_2O mg 100 g mullas	Liikuv K_2O mg 100 g mullas	Liikuv P_2O_5 mg 100 g mullas
A_1	4,2	8,9	5,4	100	190	60	4	4,0
B	4,5	6,3	4,4	130	220	60	0	1,0
BC	—	3,0	13,2	180	780	80	—	—

Alustaimestikus kõrrelised (*Graminae*) cop.[1], ümaralehine uibuleht (*Pyrola rotundifolia* L.) sp., harilik kastehein (*Agrostis tenuis* Sigth.) sp. Alustaimestikuga kaetud 30%, surnud kattega (lehekõdu) — 70% pinnast. Alusmetsas üksikuid paju- ja valge lepa põõsaid, segus kohati kaske.

Esimene kultuur on istutatud seadus 1,5×1 m, teine — 1×0,75 m.

Mõlemad kultuurid olid 13 aastat vanad (esimene rajatud 1949. aastal, uuritud 10. VII 1962; teine rajatud 1948. aastal, kuid tagasilõigatud 1949. aastal, uuritud 12. VII 1962).

Andmed nende kultuuride kasvu võrdlemiseks on esitatud tabelis 18.

Tabel 18

Tumedalehise papli kasv kamar-leetmulla kergemal ja raskemal mullaerimil

Mullastikutingimused	Proovitüki nr.	Tagavara ha kohta	Puude arv ha kohta	Keskmine		Mahu juurdekasv aastas tm/ha kohta
				kõrgus m	diameeter cm	
Keskmiselt leetunud kamar-leetmuld, liiv liival	48	107	4538	9,3	8,0	8,2
Nõrgalt leetunud kamar-leetmuld, saviliiv savil	51	63	8880	6,5	4,7	4,8

Nähtub, et tumedalehise papli juurdekasv on nõrgalt leetunud kamar-leetmulla kergemal erimil — liiv liival — peaaegu kaks korda suurem kui raskemal erimil — saviliiv savil. On võimalik, et esimesel juhul on kultuuri paremat kasvu mõjutanud ka hõredam seis.

Väliselt olid mõlemas kultuuris puud terved. Kõigil puudel oli pruun südameosa, mis esimeses kultuuris 70% puudest ulatus 30 cm kõrgusel üle poole raadiuse, teises kultuuris üle $^1/_2$ raadiuse ei ulatunud. Esimesel kultuuril avastati haavasiku kahjustust 30%, teisel kultuuril ainult mõnel puul.

Kõrge tootlikkus liivmullal (liiv liival) oli ka hatuseviljalisel paplil (prt. 21): mahu juurdekasv aastas oli 13,5 tm/ha; kanada paplil oli proovitükil 39 mahu juurdekasv aastas 8,0 tm/ha. Samal ajal oli liivsavimullal (liivsavi savil) kõrge tootlikkus mustal paplil (prt. 35): mahu juurdekasvuga aastas 10,5 tm/ha.

Suhteliselt hea tootlikkus võis mõnikord olla lõhnaval paplil, näiteks prt. 44 oli mahu juurdekasv aastas 6,7 tm/ha.

Võib järeldada, et berliini paplile on nõrgalt leetunud kamar-leetmuld sobivam kui leostunud kamar-karbonaatmuld (mõlemad liivsavise mullaga). Sama kehtib ka lõhnava papli kohta, kuigi leetunud kamar-leetmuld on gleistumise tunnustega (saviliiv).

Leetunud kamar-leetmuld (liiv liival) oli sobivam kuivendatud madalsoomullast hatuseviljalise ja tumedalehise papli kasvuks.

Kamar-leetmuldadel olid liivmullal (liiv liival) kasvavad tumedalehised paplid tootlikumad kui saviliivmullal (saviliiv savil). Liivmuld (liiv liival) võimaldas ka hatuseviljalise ja kanada papli kõrge tootlikkuse.

Musta papli kõrge tootlikkuse võimaldab saavutada liivsavi (liivsavi savil). Ka lõhnava papli puhul võib see võimalik olla.

Palsamipapli kasvus nii kergemail kui ka raskemail mullaerimeil ei olnud kuigi suurt vahet.

Küllalt niiskel mullal võib hästi kasvada must pappel.

Et eri papliliikide ja eriti hübriidide ja sortide mullastikunõudluse kohta saada täiesti tõepäraseid andmeid, on vaja veel süstemaatilisi katseid.

4. METSAMAJANDUSVÕTETE MÕJUST MÕNEDE PAPLILIIKIDE KASVATAMISELE

Tähelepanekud näitavad, et papleid tuleb kultiveerida üleniharitud maale, kus nende kasv on märgatavalt parem kui lappidena haritud maal. Lappidena ettevalmistatud maale rajatud paljude kultuuride kasv on jäänud aeglaseks.

Niisuguste kultuuride hulka kuulub Läänemaa metsamajandi Piirsalu metskonna Tagaveski vahtkonnas kv. 60 palsamipapli kultuur (pindala 0,3 ha) nõrgalt leetunud kamar-leetmullal, liiv liival (prt. 25).

Mullaprofiil:

A_1 0—20 cm. Mustjas tumehall värske struktuuritu liiv, üleminek hästi eristatav (künnikiht), sisaldab üksikuid teist värvi pesi.

A_2 20—23 cm. Kollakasvalge liiv, väga ebaühtlaselt väljakujunenud horisont, kohati ainult 3—4 cm tüseduste pesadena või koguni kuni 10 cm tüseduse kihina.

B_1 23—30 cm. Pruunikaskollane liiv, üleminek ebaühtlane, kuid üldiselt on horisont hästi eristatav.

B_2 30—45 cm. Eelmisest heledam punakaskollane liiv, üleminek ebaühtlane, horisont eristatav, sisaldab nõrgliiva täpikesi.

B_3 45—75 cm. Keskmise jämedusega kollane liiv, üleminek ebaühtlane, horisont eristatav, sisaldab nõrgliiva täppe.

BC 75—110+cm. Helehall liiv sisaldab nõrgliiva pesakesi.

Põhjavesi 1,5 m sügavusel.

Alustaimestikus kõrrelised (*Graminae*) cop.[2] jt.

Kultuur, mis istutatud väikestele lappidele seadus 0,75×0,75 m, oli 9 aastat vana (rajatud 1952. aastal, uuritud 13. X 1960). Üldtagavara ainult 31 tm ja puude arv 5510 ha kohta. Keskmine kõrgus 5,2 m, keskmine diameeter 4,8 cm. Keskmine mahu juurdekasv aastas 3,4 tm/ha. Samal ajal oli kõigi 15 palsamipapli kultuuri keskmine mahu juurdekasv aastas 4,3 tm/ha (nendest oli 13 kultuuri üleniharitud maal).

Paplite katselise kultiveerimise algul 1948—1950. aastal soo-

vitati kindlasti neid tagasi lõigata, mis pidi suurendama nende kasvukiirust. Mõnel juhul lõigati papleid korduvalt tagasi pistikute varumiseks. Olid ju rajatud paplikultuurid mõeldud emasistanditeks. Tegelikult aga põhjustas kultuuride tagasilõikamine kasvujõu nõrgenemist.

Tagasilõigatud kultuuride puhul on nende vanus arvestatud maapealse osa kasvu kestuse järgi, mis oli antud juhul aluseks ka keskmise mahu juurdekasvu leidmisel. Muidugi osaliselt on kasvukiirust mõjutanud ka kasvukohatingimused ja majandamisviisid.

Näitena võib tuua kaks kõrvuti asuvat palsamipapli kultuuri Tartu metsamajandis, kus tagasilõikamise negatiivne mõju suhteliselt teravamalt silma paistab.

K ä r k n a metskonna Väljaotsa vahtkonna piirkonnas, Tartu näidissovhoosis asuvais palsamipaplikultuurides (pindala á ca 0,3 ha) on muld leostunud kamar-karbonaatmuld, kerge liivsavi mõõdukalt rähksel ja veeriselisel karbonaatsel saviliival (prt. 5, 6).

Mullaprofiili ja alustaimestiku kirjeldus on toodud lk. 106.

Mõlemad kultuurid on istutatud üleniharitud maale seadus 1×0,5 m, hooldusraie tegemata.

Kultuurid olid rajatud: esimene 1949., teine 1948. aastal, uuritud 11. VI 1961. Esimene kultuur oli tagasilõikamata, teine lõigati teisel kasvuaastal tagasi, tulemused olid järgmised:

Andmed tagasilõikamisest	Proovitüki nr.	Tagavara tm/ha	Puude arv tk./ha	Keskmine		Mahu juurdekasv aastas tm/ha
				kõrgus m	diameeter cm	
Tagasilõikamata	5	55	4740	6,6	6,3	5,0
Tagasilõigatud	6	11	5220	4,7	3,0	1,0

Nähtub, et tagasilõikamata palsamipapli kultuuri mahu juurdekasv on antud tingimustes 11 aasta vanuselt umbes 5 korda suurem kui tagasilõigatud kultuuril. Tagasilõigatud palsamipapli kultuur allus ka tugevamale karjatamise mõjule, mis puude kasvu ilmselt veelgi pidurdas.

Puud olid väliselt peaaegu terved. Esimesel proovitükil oli 5% mehhaaniliste vigastustega, ent mõlemal proovitükil olid kõik puud pruunika südameosaga, mis prt. 5 30 cm kõrgusel 72% puudel ulatus üle poole raadiuse.

Üldmulje esimesest kultuurist oli rahuldav, teisest vaevalt rahuldav; hooldusraie oli mõlemas kultuuris hädavajalik.

Selgelt näitavad tagasilõikamise negatiivset mõju järgnevad andmed.

Pärnu metsamajandi Reiu metskonna Rae vahtkonnas kv. 95 berliini papli kultuuris (pindala 0,3 ha) on muld kamarleet-gleimuld, kõduturvas liival (prt. 13).

Mullaprofiil:

A_0A_1 0—25 cm. Pruunikasmust hästilagunenud kõduturvas (madalsooturvas). Esineb mineraalset segu, materjal on hästi huumuslik, niiske, üleminek on terav ja järsk (künnikiht), pH 5,3.

BCg 25—105 + cm. Kollakashall ühtlaselt peeneteraline liiv (meresete), kohati esinevad pruunid täpid, mis on tekkinud puujuurte mädanemisel, horisont niiskuse tõttu tumeneb 50 cm sügavusel. pH 5,5.

Põhjavesi oli 20. VI 1960 üks tund pärast kaeve valmistamist 60 cm sügavusel.

Mulla keemiline koostis

Horisont	pH_{KCL}	Liikuv K_2O mg 100 g mullas	Liikuv P_2O_5 mg 100 g mullas
A_0A_1	4,7	11	5,0
BC_g	5,1	3	0,5

Alustaimestikus kõrrelised (*Graminae*) cop.^{3}, ojamõõl (*Geum rivale* L.) sp., vaarikas (*Rubus idaeus* L.) sp., kõrvenõges (*Urtica dioica* L.) sp., metspipar (*Asarum europaeum* L.) sp., võilill (*Taraxacum officinale* Web. (coll.)) sp., kibetulikas (*Ranunculus acris* L.) sol., hunditubakas (*Hieracium*) sp.

Alustaimestikuga kaetud 90%, surnud kattega (kuivanud lehed) — 10% pinnast. Alusmetsas 2—5 m kõrgusi kaski.

Istutatud üleniharitud maale seadus 1,5×1,0 m, hooldusraie oli esimest korda 7. ja viimast korda 9. kasvuaastal. Kultuur oli 9 aastat vana (rajatud 1949. aastal, tagasi lõigatud 1950. ja 1951. aastal, uuritud 20. VI 1960, seega olid juured 11 aastat vanad); üldtagavara 59 tm, puude arv 1820 ha kohta. Keskmine mahu juurdekasv aastas 6,5 tm/ha. Puudest oli 65% väliselt terveid, 35% koorevigastusega; kõik puud olid pruunika südameosaga, 30 cm kõrgusel ulatus see 36% puudel üle poole raadiuse; haavasiku kahjustust avastati 62% puudel. Üldmulje kultuurist oli siiski hea. Kultuuri oli ka laasitud.

Kultuuris oli jäetud 9 puud tagasi lõikamata. Nende keskmised ja maksimaalsed kõrgused ning diameetrid, võrreldes kultuuri ülejäänud osa keskmiste ja maksimaalsete kõrguste ning diameetritega, on esitatud tabelis lk. 120.

Nähtub, et tagasilõikamata puude keskmine kõrgus on poolteist korda suurem, keskmine diameeter aga üle poolteise korra suurem kui tagasilõigatud puudel. Tagasilõikamata puudel oli

Andmed tagasilõikamisest	Keskmine		Maksimaalne	
	kõrgus m	diameeter cm	kõrgus m	diameeter cm
Tagasilõikamata puud	14,9	16,8	16,0	24,0
Tagasilõigatud „	10,0	9,9	12,4	15,0

südameosa enamasti helepruun, tagasilõigatud puudel aga suuremalt osalt keskmiselt pruun. Tagasilõikamata puude kasvu soodustas mõnel määral ka nende kraavilähedane asend.

Tähelepanekud näitavad, et kõik paplid kasvavad paremini suhteliselt hõredas seisus ja vajavad varaseid hooldusraieid. Kus hooldusraie oli teostatud või oli haljastamiseks materjali kultuurist välja võetud, elustus kasv.

III. ISTUTUSMATERJALI KASVATAMINE JA SORDIKATSED

Paplikultuuride rajamisel on Eesti NSV-s kasutatud vanade paplite võrast lõigatud pistoksi. Need pistoksad juurduvad halvasti ja võivad olla südamemädanikust nakatatud. Seetõttu on erialases kirjanduses nende kasutamine paplite kultiveerimisel üldiselt hukka mõistetud. Üldlevinud seisukoht on, et paplite kultiveerimisel tuleb kasutada taimlates kasvatatud juurdunud pistoksi või papliseemikuid. Juurdunud pistoksad, mis tänu hästiarenenud juurestikule on kohanemisvõimelisemad (Заборовский, 1955), annavad istutamisel paremaid tulemusi kui juurdumata pistoksad. V. I. Jevsejenko (Евсеенко, 1957) järgi lähevad kasvama 95—100% kultuuridesse istutatud seemikutest, juurdunud pistokstest kuni 80% ja juurdumata pistokstest 60—65%. I. M. Varinitšenko (Вариниченко, 1959) märgib, et kärbitud ladvaga juurdunud pistokste kasvamaminek hästi ettevalmistatud pinnasel on 90—98%-line, kuid juurdumata pistokstel ei ulatu see isegi paremates kasvukohtades üle 40%.

1. SEEMIKUTE KASVATAMISE AGROTEHNIKA

Märgitakse, et papliseemikute kasutamine kultuuride rajamisel tõstab kultuuride vastupidavust ebasoodsate ilmastikutingimuste ja seenhaiguste vastu, suurendab paplite kasvuenergiat ja paplipuidu kvaliteeti (Павленко, 1958; Якушенко, 1960a jt.). Seemikud on sageli terved ja parema juurekavaga (Welcer-Kawecka, 1955). Ukraina NSV-s kasutatakse paplite kultiveerimisel peamiselt seemikuid, harvem aga 1—2-aastasi juurdunud pistoksi, kusjuures suur enamik pistoksi on lõigatud seemikutest rajatud emaistandikest. K. F. Mironi (Мирон, 1939) järgi tuleks emaistandikud rajada valdavalt seemikutega. Ukraina metsamajandites on leidnud laialdast kasutamist Ukraina Metsamajanduse ja Agrometsamelioratsiooni Teadusliku Uurimise Instituudi poolt väljatöötatud papliseemikute kasvatamise agrotehnika (Павленко, 1958а, б; 1960а; Павленко, Старова, 1958). Nimetatud

agrotehnikat on tutvustatud ka meie metsanduslikes kirjutistes (Margus ja Tamm, 1961; Parmas, 1962; Tamm, 1962).

Viimastel aastatel kasutatakse paplikultuuride rajamisel seemikuid ka Valgevene NSV-s (Якушенко, 1960a; Сорокин, 1960). Leedu NSV-s on välja töötatud mustpaplite seemnelise paljundamise agrotehnika (Дарашкевичус, 1964). Positiivseid tulemusi on saadud ka lõhnava papli seemnelisel paljundamisel Arhangelski Metsatehnilise Instituudi dendraariumis (Орлов, 1955) ja palsamipapli seemikute kasvatamisel Volga-äärses Agrometsamelioratsiooni Katsejaamas (Крылов, Спирина, 1962). Rostovi oblasti Tsõmljanski metsamajandis kasutati juba ligi kakskümmend aastat tagasi musta papli seemnelist paljundamist (Вязовой, 1950).



Joon. 48. Palsamipapli (*P. balsamifera* L.) oks valminud viljakupardega.

Seemnete saamiseks kogutakse valminud seemnekuprad (joon. 48) puudelt koos peenemate okstega ja asetatakse hästi õhustatud ruumis 2—3 cm paksuse kihina kuivama. Tuleb märkida, et seemnete kogumisele tuleb asuda nende valmimise algul, kui avanevad esimesed kuprad ja on märgata üksikute udemete lendu. Seemnete kogumisega peab kiirustama, sest kuivade tuuliste ilmadega võib seemnete väljalend lõppeda juba 2—3 päeva pärast (Щепотьев, 1959; Голиков, 1961; Щепотьев, Павленко, 1962).

Vanemates töödes (Thaler, 1906; Hoffmann, 1936) soovitatakse seeme külvata koos seemnevillaga. Uuemas erialases kirjanduses (Павленко, 1958а, б; Эйзенрейх, 1959; Щепотьев, Павленко, 1962 jt.) peetakse otstarbekaks külvata ainult udemetest puhastatud seemet.

Udemetest puhastamiseks sõelutakse urbi pärast mõnepäevast kuivamist tihedal (2×2 mm avadega) metallsõelal. Tööviljakuse seisukohalt on oluline, et sõela pikkus poleks alla 1 m ja laius mitte vähem kui 0,5 m. Sellisel sõelal võib üks tööline päevas puhastada kuni üks kilogramm seemet, väiksemate mõõtmetega sõelaga töötades on tööviljakus tunduvalt madalam (Щепотьев, 1959).

Arvestades, et papliseeme kaotab kergesti idanevuse, külvatakse ta kohe pärast puhastamist hoolikalt haritud ja umbrohtude juurtest puhastatud peenrasse.

Kui säilitamise tingimusi täidetakse täpselt, siis võib papliseeme püsida idanemisvõimelisena küllaltki kaua. Värskelt kogutud papliseemned sisaldavad 60—85% vett, mis raskendab nende pikemaaegset säilitamist. Viies seemnete niiskusesisalduse kuni 17%-ni, võib neid hoida 3—4 kuud, kuid veelgi pikemaaegseks säilitamiseks peab nende niiskusesisaldus olema viidud 6—8%-ni (Черствін, 1962). V. A. Tšerstvini (Щепотьев, 1959) katsetel säilitasid eksikaatoris kaltsiumkloriidi kohal 8—9%-lise niiskusesisaldusega 8 kuud hoitud hõbepapli seemned 82%-lise idanevuse. T. G. Butš (Буч, 1957) hoidis 5—6%-lise niiskusesisaldusega papliseemneid temperatuuril —2 kuni —6°. Aasta möödudes oli seemnete idanevus 89—99%. Vajaliku (5—6%-lise) niiskusesisalduse saamiseks soovitab ta asetada hästi kuivatatud seemned 4—5 päevaks eksikaatorisse, mille põhjas on kaaliumatsetaadi või magneesiumkloriidi küllastatud lahus. Edasiseks säilitamiseks tuleb seemned asetada õhukindlalt suletud pudelitesse. Seemnete lühiajaliseks säilitamiseks (näiteks transportimiseks kestusega mitte üle 5 päeva) tuleb nad pärast puhastamist hoolikalt kuivatada, nii et nende niiskusesisaldus oleks 6—9%. Sel juhul võib neid transportimiseks pakkida isegi riidest kottidesse. Selliselt saadeti Ukrainas 1957. aastal papliseemneid Ahtõrkast ja Zmijevast 500 km kaugusel asuvasse Vinnitsasse. Sihtkohas kontrollimisel selgus, et nende idanevus oli 83% (Щепотьев, 1959).

Enne külvi on vaja peenraid kasta (2—3 liitrit vett 1 m^2 kohta). Külvamisel ei kaeta seemet mullaga, vaid need vajutatakse pärast külvi lauaga tihedalt mulla ligi. Ka pärast külvi tuleb peenraid kasta, kuid seda tuleb teha väga ettevaatlikult, sest vähegi tugevam veejuga uhub seemne ära või segab mullaga, kust nõrk idu ei pääse välja. Ukraina NSV kogemused aga näitavad, et paremaid tulemusi saadakse seemnete katmisega 2—3 mm paksuse huumuspuistega või turbapuruga (Павленко, 1958a).

Külvinormiks ühe jooksva meetri kohta soovitatakse hõbepaplil 0,5 g, mustal ja kanada paplil 1 g seemet (Павленко, 1958a; 1960a; Щепотьев, 1959). Kui arvestada, et samade autorite järgi on ühes grammis 2120—2600 hõbepapli, 1046—1294 musta papli ja 1018—1380 kanada papli seemet, siis tuleks soovitatud külvinormi mõnevõrra vähendada. Nagu Leedu NSV-s läbi viidud katsed näitavad, piisab mustpaplite külvil 0,35—0,40 g seemnest jooksvale meetrile (Дарашкевичус, 1964). Märgitakse, et külvide katmine ja varjutamine pidurdab papliseemikute kasvu. Lubatud on lühiajaline katmine peenikeste oksakestega 5—7 cm või õlgedega 2—3 cm paksuse kihina, mis laseb läbi küllaldaselt õhku ja valgust, kuid kaitseb külve tugeva tuule, vihmavalingu ja ka kastmise korral. Neljandal või viiendal päeval pärast külvamist asutakse järk-järgult katet hõrendama ja kõrvaldatakse hiljemalt kümnendal päeval täielikult. Ka meie varasemas metsanduslikus kirjanduses leidub märkmeid (tõlgetena) paplite seemnelise paljundamise kohta (Karu, 1937; Mutt, 1940). Rohkem soovitatakse aga paplite kultiveerimisel kasutada taimlates kasvatatud juurdunud pistoksi (Mathiesen, 1938; Mutt, 1940; Sotter, 1943).

Üldiselt on meil seni paplite seemnelise paljundamise vastu vähe huvi tuntud. Pikemat aega valitses arvamus, et see töö on väheviljakas seemne väikese idanemisvõime tõttu (Michelson, 1949a). Andmed erialases kirjanduses näitavad, et pärast valmimist on papliseemne laboratoorne idanevus olenevalt papliliigist 60—98%, kuid mullas ei ületa see tavaliselt 14—26% (Черствін, 1962; Дарашкевичус, 1964).

Koos Metsanduse Teadusliku Uurimise Laboratooriumi puukooli direktori H. Parmasega alustati 1961. a. kevadel katseid papliseemikute kasvatamiseks. Arvestades eespool esitatud seisukohti ja kasutades põhiliselt samasugust agrotehnikat, kasvatati nimetatud puukoolis 1961. aastal — 81, 1962. a. — ligi 200, 1963. a. — 100 000 ja 1964. a. — 500 000 papliseemikut. Üheaastaste seemikute pikkus ei ulatunud aga tavaliselt üle 8—10 cm.

Meie paplikülvid riputati ainult kergelt saepuruga üle, nii et osa seemet jäi täiesti katmata. Esimesel nädalal kasutati külvide niisutamiseks piki peenart külviridade vahelistes kraavikestes voolavat vett. Et Metsanduse Teadusliku Uurimise Laboratooriumi puukooli muld on küllaltki suure savisisaldusega ja kergesti tihenev, siis katsetati papliseemne külvi ka lavakastidesse. 1963. a.

sügisel oli lavakastides papli looduslikke hübriidseemikuid umbes 60 000 tükki (Parmas, 1964).

Esitatust selgub, et papliseemikute kasvatamine on küllaltki keerukas ja vaevanõudev töö, mistõttu ei ole seda paplite paljundamisel otstarbekohane laialdasemalt kasutada, eriti selliste liikide korral, mis paljunevad väga hästi pistokstest. Viimasel ajal soovitatakse ainult helepaplite sektsiooni liikide seemnelist paljundamist.

2. JUURDUNUD PISTOKSTE KASVATAMINE

Kõige praktilisem ja laialdasemalt levinud viis on paplite paljundamine pistokstega. Seejuures kasvatatakse üheaastased võrsed kõrgekvaliteediliste pistokste saamiseks tavaliselt emaistandikes. Vanade puude võrast lõigatud oksi, nagu seda on meil seni tehtud, ei soovitata kultuuride rajamiseks pistokstena kasutada.

Pistokste kasutamise alal on huvipakkuvad O. Schröcki (1956) uurimused. Ta valmistas berliini papli eri kõrgusel kasvavatest üheaastastest võrsetest ühejämedused pistoksad ja istutas need täiesti ühesugustesse tingimustesse ning jälgis nende kõrguskasvu ja antotsüaanisisaldust igal nädalal. Kuigi pistoksad valmistati kuni 16,5 m kõrguselt, saadi noored taimed vaid nendest pistokstest, mis olid lõigatud kuni 12,5 m kõrguselt. Katse tulemustest annab ülevaate tabel 17.

Tabel 17

Berliini papli eri kõrguselt võetud pistokstest kasvanud taimede pikkus (Schröck, 1956 järgi)

Pistokste lõikamise kõrgus m		0	1,5	2,5	3,0	4,5	5,5	6,5	7,5	12,5
Taimede pikkus cm	1953. a.	133,5	107,5	156,5	175,5	189,5	190,0	154,0	143,5	145,5
	1954. a.	146,0	171,0	195,0	215,0	240,0	200,0	196,0	198,0	204,0

Katse rajati 1953. a. kevadel. 1953/54. a. talvel lõigati taimede maapealne osa ära ja 1954. a. suvel jälgiti uuesti tekkinud võrsete kasvu.

Nagu 17. tabelist ilmneb, sirgusid kõige pikemad taimed 4,5 (5,5) m kõrguselt lõigatud pistokstest. Kõige lühemad taimed kasvasid aga 1,5 m kõrguselt võetud pistokstest. 1954. aastal oli 4,5 m kõrguselt lõigatud pistokstest kasvanud võrsete pikkus 240 cm.

H. Eisenreichi (Эйзенрейх, 1959) arvates võib pistokste valmistamiseks kasutada vaid puude tipmisi võrseid, okstest lõigatud

pistoksad ei ole paljundamiseks sobivad. A. Michelson (1949b) soovitab valida paljundamiseks sobivad puud ja lõigata neil 1—1,5 m kõrguselt latv maha ning kasutada istutamiseks hiljem tekkivatest üheaastastest võrsetest lõigatud pistoksi. Nagu aga meie tähelepanekud näitavad, annavad taolised «tüükad» 8—10-aastastes kultuurides küllaldaselt väärtuslikke võrseid vaid väga heades valgustingimustes. Kuigi neil moodustus tihti 10—16 üheaastast võrset, olid esimesel aastal pistokste valmistamiseks kõlblikud vaid mõned (4—5). Sel viisil võib küllaldaselt väärtuslikke võrseid pistokste valmistamiseks saada aga noorematelt (4—5-aastastelt) täiesti lagedatel aladel kasvavatelt puudelt.

Pistokste saamiseks tuleks K. F. Mironi (Мирон, 1958) järgi lõigata võrsed enne lume sulamist — märtsis või aprilli alguses. A. Michelson (1949b) märgib, et pistoksad lõigatakse sügisel lehtede varisemise ajal, sest siis sisaldavad oksad rohkem kasvuhormoone kui talvel lõigatud oksad, mistõttu juurdumine on edukam. Ka F. A. Pavlenko (Щепотьев, 1959) kinnitab, et sügisel lõigatud pistoksad on elujõulisemad kui kevadised. Tuleb aga täiesti nõustuda sama autori hilisema (Павленко, 1960a; б) väitega, et võrsete lõikamiseks sobib ajavahemik pärast lehtede langemist kuni mahlade liikumise alguseni kevadel. Ka G. M. Nikanorovi (Голиков, 1961) arvates võib pistokste valmistamiseks lõigata võrseid lehtede langemisest kuni pungade pakatumiseni.

Pistoksteks varutud võrsed tuleb säilitada kevadeni lumes või külmas keldris niiske liiva all. Et nende säilitamine on küllaltki tülikas (säilitamisel võib osa võrseid rikneda), on võrseid otstarbekam lõigata kevadtalvel. Kuni kevadeni ei soovitata võrsete lõikamist edasi lükata, sest see põhjustab pistokste halvemat juurdumist (Щепотьев, Павленко, 1962). Meie katsetes juurdusid 1962. aastal palsamipapli pistoksad isegi siis edukalt, kui enne istutamist olid nende pungad juba tugevasti paisunud. Et selliste pistokste istutamisel peab töötama väga ettevaatlikult (paisunud pungad võivad saada kergesti vigastada), siis on võrsete varasem lõikamine otstarbekohasem. Enne istutamist lõigatakse võrsed 18—20 (25) cm pikkusteks pistoksteks. Pistokste jämedus ülemise lõike kohal ei tohiks olla alla 0,8 cm. B. Schmitz-Lenders (1956) soovitab pistoksi tüüka poolt lõigata vahetult punga alt viltu või isegi kolmnurkselt, sest suurema lõikepinnaga pistoksad juurduvad paremini ning moodustavad parema juurekava. Pistoksi tuleb ladva poolt lõigata pungast veidi kõrgemalt ning täiesti risti, et lõikepind oleks võimalikult väike.

Pistoksad istutatakse hästi haritud mulda nii, et ülemine pung jääks 0,5—1 cm mulla alla.

Enne istutamist soovitatakse pistoksi hoida üks (Эйзенрейх, 1959) või kuni kaks ööpäeva (Щепотьев, 1959; Филимонова, 1962) voolavas vees. Juhul kui see pole võimalik, tuleks vett paar-kolm korda vahetada.

K. Sotter (1943) ja A. Michelson (1949b) soovitavad parema juurdumise saavutamiseks pista oksad mulda viltu, ladvaga põhja poole. Hilisemate arvamuste kohaselt (Щепотьев, 1959 jt.) tuleb oksad istutada vertikaalselt. Alajõe metskonna taimlas ilmnes, et viltu istutatud pistokstest kasvanud taimedel moodustub tugevasti ühekülgne juurekava (joon. 49), mis muudab tülikamaks nende ümberistutamise. Samale pahele juhib tähelepanu ka V. Mäesalu (1940).

A. G. Soldatov (Солдатов, 1959) soovitab katsetada ka pistokste



Joon. 49. Viltu istutatud pistoksast kasvanud ühekülgse juurekavaga palsamipappel (*P. balsamifera* L.) kolmandal kasvuaastal.

horisontaalset istutamist. Sel juhul oleks takistatud mädaniku levik, mis võib esineda pistoksas, sest puukese arenemine algab pungast ja pistoksa külgmised osad surevad, vertikaalsel istutusel läheb aga kogu pistoks uue puukese moodustamiseks. Tõenäoliselt vajab see soovitus lähemat kontrollimist, sest 1962. a. kevadel horisontaalselt 3—5 cm sügavusele pandud 50-st palsamipapli pistoksast ei saadud ühtegi taime.

Istutamisel on sobivad pistokste vahelised kaugused reas 30—40 cm, ridadevaheline kaugus aga oleneb kasutatavatest istutamise ja maaharimise riistadest. Metsanduse Teadusliku Uurimise Laboratooriumi puukooli kogemustel saab pistokste istutamiseks edukalt kasutada istutusmasinat.

Et pistokste varakevadine istutamine, mis peaks olema lõpetatud enne pungade puhkemist (Мирон, 1939), ei ole praktiliselt alati läbiviidav, siis katsetati mainitud puukoolis pistokste sügisest istutamist. Hilissügisel (22. novembril 1962) istutati palsamipapli pistoksad juba kergelt külmunud mulda, tulemused olid järgmised:

Istutamise aeg	Kasvamineku %	Üheaastaste taimede pikkus cm ($\bar{x} \pm m_x$)	Usaldatavus p
22. nov. 1962	54,6	138,3±7,1	>0,05
11. mai 1963	48,9	124,4±4,4	

Nagu näeme, on hilissügisesel istutamisel pistokste kasvamaminek mõnevõrra parem, kuid nendest kasvanud taimede pikkuses ei ole olulist erinevust (usaldatavus p >0,05) võrreldes kevadise istutamisega. Papli pistokste sügisest istutamist on kasutatud näiteks ka Sõmera metskonnas.

Nõukogude Liidu lõunarajoonides (Donbassi piirkonnas) on saadud suurepäraseid tulemusi pistokste varasügisesel istutamisel. Septembri lõpul istutatud pistoksad lähevad paremini kasvama ja nendest kasvanud taimed on 1,5—2 korda pikemad kevadistest (Щепотьев, 1959; Павленко, 1960a).

Otstarbekama istutusaja selgitamiseks istutati 1963. a. sügisel pistoksi umbes kahenädalaste vaheaegadega 16. oktoobrist kuni 15. novembrini. Katsetati tavalise pikkusega (18—20 cm) ja lühikeste (10—12 cm) pistokste istutamist 1—2 cm paksuse mullakihi ja 3—5 cm paksuse saepurukatte alla.

Siinjuures olgu märgitud, et sügisesel istutamisel soovitatakse pistoksad istutada sügavamale kui kevadel (Щепотьев, 1959).

Nagu tabelist 19 ilmneb, suurendab saepurukate võrreldes muldkattega mõnevõrra pikkade, rohkem aga sügisel istutatud

Tabel 19

Üheaastaste palsamipapli taimede pikkuse ja pistokste kasvamamineku olenevus istutamise ajast ja kattest (14. okt. 1964 andmetel)

Istutamise aeg	Mullaga kaetud						Saepuruga kaetud					
	Kasvamamineku %	n	üheaastaste taimede pikkus cm				Kasvamamineku %	n	üheaastaste taimede pikkus cm			
			$\bar{x} \pm m_x$	s	CV	P			$\bar{x} \pm m_x$	s	CV	P
			10—12 cm pikkused pistoksad									
16. X 1963	hukkunud						57	102	49,1±1,51	15,3	31,2	3,1
4. XI 1963	28	53	41,2±1,86	13,5	32,8	4,5	38	105	47,9±1,55	15,9	33,2	3,2
15. XI 1963	36	99	44,8±1,74	17,0	38,6	3,9	67	111	56,4±2,04	21,5	38,2	3,6
			18—20 cm pikkused pistoksad									
16. X 1963	38	100	56,2±1,74	17,4	31,0	3,1	76	98	50,2±1,74	17,2	34,2	3,5
4. XI 1963	58	107	51,5±1,50	15,6	30,2	2,9	67	112	52,3±1,82	19,0	37,0	3,5
15. XI 1963	52	113	51,9±2,16	23,0	44,4	4,2	54	105	57,1±2,06	21,1	37,1	3,6
V 1964	62	157	80,2±1,77	22,2	27,7	2,2						

lühikeste pistokste kasvamaminekut. Et lühikeste pistokste kasvamaminek võrreldes pikematega on aga väiksem ja nendest kasvanud taimed madalamad, siis ei ole otstarbekohane neid istutamiseks kasutada. Ka P. L. Bogdanovi (Богданов, 1959) katsetes ilmnes, et lühikesed (8—10 cm pikkused) pistoksad juurduvad halvemini kui pikemad. Tema katsetest selgub, et pistokste optimaalseks pikkuseks on 18—20 cm.

Sellise pikkusega pistoksad on hea juurdumisvõimega ja nendest kasvavad hästi arenenud juurekavaga taimed.

Esialgsetest tulemustest (tabel 19) selgub, et pistokste varasügisesel istutamisel ei ole märkimisväärseid eeliseid võrreldes hilisema istutusega. Kuigi muldkatte korral on varasema istutuse puhul üheaastased taimed veidi pikemad kui hilisemal, on pistokste kasvamaminek tunduvalt väiksem. Tuleb nimetada, et 1963. a. sügisese istutuse tulemused on aga igati halvemad kui 1964. a. kevadised. Seetõttu vajab sügisene pistokste istutamine edaspidi üksikasjalikumat uurimist, et selgitada meie oludes selle viisi ulatuslikuma juurutamise otstarbekohasust. Rostovi oblastis tehtud katsetest selgus, et sügisel istutatud pistokste kasvamaminek ja nendest kasvanud taimede kõrgus olid peaaegu samasugused kui kevadistel (Бойченко, 1952).

Muude tegurite kõrval avaldab pistokste kasvamaminekule mõju ka nende eelmine asukoht üheaastases võrses. Nagu näitavad A. Lux'i (1959) ja K. F. Mironi (Мирон, 1953) uurimused, on pistoksa juurdumisvõime seda madalam, mida ladvapoolsemast võrseosast see on võetud.

Peaaegu samasugune seaduspärasus tuli ilmsiks ka meie katsetes, kus kasutati 18 cm pikkusi pistoksi. Nagu tabelist 20 näeme, on üheaastaste võrsete tüükaosast lõigatud pistokste kasvamaminek 92%, vähenedes üldiselt ladva suunas (väikese erandiga kolmanda ja neljanda pistoksa puhul), on see võrse ladvaosast valmistatud viiendate pistokste puhul vaid 44%.

Siinjuures tuleb märkida, et pistokste kasvamaminek sõltub tunduvalt pungade olemasolust. 39 pungadeta pistoksast (mida ei ole arvestatud keskmise pungade arvu ja kasvamamineku protsendi väljatoomisel) ei saadud ühtegi taime.

Jälgides üheaastase võrse eri osadest lõigatud pistokstest kasvanud taimede pikkust (tabel 20) näeme, et kõige pikemad taimed (140,0 ± 4,4 cm) sirgusid võrse tüüka poolt valmistatud teisest pistoksast.

L. Ruusi (1953) tähelepanekutel olid kultiveerimisel märgatavalt parema kasvuga jämedamate aastakasvude alumistest osadest lõigatud pistoksad. Aastakasvude ladvaosast lõigatud pistokste kasvamaminek oli halvem ja kasvamaläinud pistokste arenemine nõrgem.

Valgevene NSV-s K. F. Mironi (Мирон, 1953) poolt tehtud katsetest selgub, et kõige pikemad üheaastased taimed kasvasid

Tabel 20

Palsamipapli pistokste kasvamamineku ja üheaastaste taimede pikkuse olenevus pistoksa võtmise kohast

(1963. a. andmed)

Pistoksa järjekord alates võrse tüükast	Keskmine			Üheaastaste taimede pikkus cm			
	pungade arv	ladva läbimõõt cm	Kasvamamineku %	$\bar{x} \pm m_x$	s	CV	P
1.	5,2	1,5	92	134,0±4,9	32,4	24,2	3,7
2.	3,4	1,3	86	140,0±4,4	24,0	17,1	3,1
3.	1,8	1,2	52	114,4±7,3	21,8	19,1	6,4
4.	1,8	1,0	57	98,3±4,8	23,5	24,0	4,9
5.	3,2	0,9	44	98,0±6,7	30,0	30,6	6,8

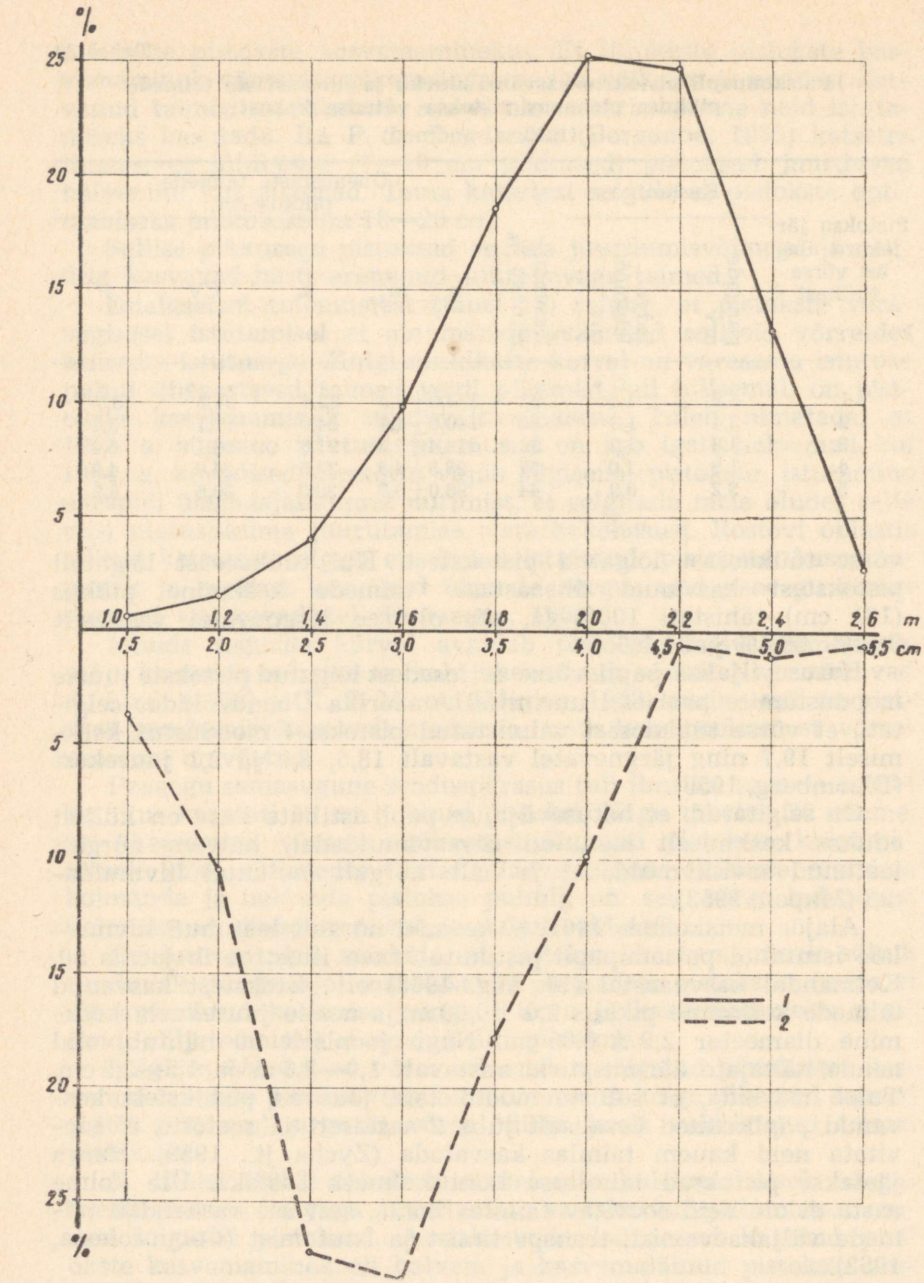
võrse tüükaosast lõigatud pistokstest. Kui tüükaosast lõigatud pistokstest kasvanud üheaastaste taimede keskmine pikkus (131 cm) tähistati 100%-ga, siis oli see järgnevatel vastavalt 82,4%; 66,4% ja 34,4%.

Hatuseviljalise papli võrse eri osadest lõigatud pistokste juurte moodustamise protsessi uurimisel Ameerika Ühendriikides selgitati, et võrse tüükaosast valmistatud pistokstel moodustus keskmiselt 19,7 ning järgnevatel vastavalt 18,5; 8,9 ja 2,1 juurekest (Bloomberg, 1959).

On selgitatud, et hatuseviljalise papli istikute kasv on küllalt edukas keskmiselt leetunud liivsavimuldadel, halvem nõrgalt leetunud saviliivmuldadel ja halb nõrgalt leetunud liivmuldadel (Мирон, 1953).

Alajõe metskonnas 1961. a. kevadel nõrgalt leetunud liivmuilale istutatud palsamipapli pistikute kasvu illustreerib joonis 50. Kolmandal kasvuaastal (16. aug. 1963) oli pistokstest kasvanud taimede keskmine pikkus 2,0 ± 0,02 m ja nende juurekaela keskmine diameeter 2,9 ± 0,06 cm. Nagu jooniselt 50 nähtub, olid nende näitajate äärmuspiirid vastavalt 1,0—2,6 m ja 1,5—5,5 cm. Tuleb märkida, et selliste mõõtmeteni jõuavad pistokstest kasvanud paplitaimed tavaliselt juba 2-aastaselt ja seetõttu ei soovitata neid kauem taimlas kasvatada (Zycha jt., 1959). Harva jäetakse pistoksad taimlasse kuni kolmeks aastaks. Üle kolme aasta ei ole neid soovitav taimlas hoida, sest see raskendab taimede väljakaevamist, transportimist ja istutamist (Филимонова, 1962).

Peamiseks kriteeriumiks taimlast välja viimisel on taimede mõõtmed, millede algsuurused eri maades on kehtestatud erisugused.



Joon. 50. Pistokstega nõrgalt leetunud liivmullale istutatud palsamipaplite (*P. balsamifera* L.) pikkuse (*1*) ja juurekaela diameetri (*2*) mõõtmed kolmandal kasvuaastal Alajõe metskonna taimlas.

Paplitaimede kategooriatesse jaotamise aluseks on rahvusvahelise paplikomisjoni poolt võetud näiteks tüvekese ümbermõõt 1 m kõrgusel. Selle klassifikatsiooni kohaselt praagitakse välja taimed, mille ümbermõõt on alla 8 cm ja kõrgus alla 2,5 m (Филимонова, 1962).

Mõnedes maades kaevatakse paplitaimed pärast üheaastast juurdumist välja, lõigatakse nende maapealne osa ära, millest saadakse paljundamiseks väga kvaliteetsed pistoksad. Parema juurekavaga tugevate taimede saamiseks istutatakse eraldatud juurestik uuesti taimlasse, kuhu jäetakse tavaliselt veel kaheks aastaks. Et taoline kasvatusviis suurendab tugevasti istutusmaterjali maksumust, ei ole selle laialdasem kasutamine otstarbekohane. Võrreldes seemikute kasvatamisega on juurdunud pistokste kasvatamise tehnika mõnevõrra lihtsam. Tuleb aga meeles pidada, et halva juurdumisvõime tõttu ei ole otstarbekohane pistoksteks kasutada võrsete tipuosa. Pistoksi ei tule lõigata vanade puude võrast. Peale kevadise istutamise võib katsetada ka pistokste sügisest istutamist.

3. ÜLEVAADE PAPLITE SORDIKATSETEST

Nõukogude selektsionääride pikaajalise töö tulemusena on saadud arvukalt väärtuslikke paplihübriide. Juba 1934. aastal alustati paplite selektsiooni Leningradis, mis andis mõnikümmend perspektiivset hübriidi (Цепляев, 1958; Богданов 1960). Hübriidide kasvukiirust võrreldi 1 ha suurusel katsealal (Богданов, 1951). Samal ajal hakkas paplite selektsiooni ja katsealade asutamisega tegelema A. M. Berezin Baškiirias (Левашев, 1958; Левашев, 1964). Enne Suurt Isamaasõda (alates 1935. a.) saadi kiirekasvulisi paplihübriide ka Moskva oblastis (Яблоков, 1958). Lisaks nendele tuleks nimetada veel A. V. Albenski, N. I. Bondarenko, M. M. Veresini, A. I. Žurbini, V. M. Rovski, F. L. Štšepotjevi jt. saavutusi uute paplihübriidide aretamisel (Старова, 1959).

Kahjuks kasutatakse neid väärtuslikke paplisorte metsamajanduses veel võrdlemisi vähe (Цепляев, 1958; Старова, 1959; Решение . . ., 1964). Et saada selgust mitmesuguste paplisortide kasvukiiruse, haigustele ja kahjuritele vastupidavuse, külma- ja põuakindluse, samuti muude omaduste kohta, on mitmes vennasvabariigis loodud nn. paplite sordikatsealad.

Kalsnava metsanduslikus katsejaamas Läti NSV-s hakati 1957. aastal looma paplikollektsiooni, kus juba 1961. aastal leidus 50 papliliiki ja -hübriidi (Margus ja Tamm, 1961). Suure riikliku tähtsusega ülesandeks on kujunenud paplite kasvatamine Ukraina NSV-s. Ukraina Metsamajanduse ja Agrometsamelioratsiooni Teadusliku Uurimise Instituudi selektsiooni osakonnas alustati 1957. aastal paplite massilise hübridiseerimise katseid. Erinevates

metsakasvatuse piirkondades moodustati 12 selektsioonipunkti. Nende ülesandeks on mitmesuguste kohaliku päritoluga papliliikide heakasvuliste ja kahjustuskindlate vormide väljaselgitamine ja paljundamine, nende kasutamine kultiveerimiseks ja hübridiseerimiseks, samuti ka loodusliku tolmlemise teel tekkinud hübriidsete paplite väljaselgitamine ja kasutamine. Mitmesuguste paplisortide katsetamiseks on erinevates mullastiku ja kliimatsoonides 17 metsamajandi juurde loodud sordikatsealad (Толчеев, 1964). Sordikatsete rajamiseks kasutatakse nii oma selektsioonipunktidest ja uurimisasutustest saadud hübriide kui ka uusi sorte ja hübriide teistest liiduvabariikidest ja välismaalt. Nii selektsiooni- kui ka sordikatsepunktid töötavad instituudi poolt väljatöötatud ühtse metoodika alusel (Старова, 1959).

Üleliidulise Metsanduse ja Metsamajanduse Mehhaniseerimise Teadusliku Uurimise Instituudi (ВНИИЛМ) katsepunktides alustati süstemaatilisi sordikatseid 1956. aastal. Alates 1958. aastast lülitusid katsetöödesse mitmed metsamajandid ja juba 1961. aastal võttis Vene NFSV-s sordikatsetest osa 41 metsamajandit 22 oblastist (Ростовцев, 1961; Иванников, 1964).

Jumatovi katsemetsamajandi emaistandikest Baškiirias saadetakse igal aastal tuhandeid paplisortide pistoksi tootmiskatsete rajamiseks metskondades ja kolhoosides (Левашов, 1958).

Tõsist tähelepanu paplite sordikatsetele pööratakse Valgevenes, Kesk-Aasias ja mujal (Иванников, 1964). Ulatuslikult tegeldakse paplite selektsiooni ja sordikatsetega ka välismaal. Mõnedes maades (Itaalias, Türgis jm.) on loodud isegi spetsiaalsed teadusliku uurimise instituudid, kus tegeldakse ainult paplite uurimisega.

Hollandis, Belgias, Prantsusmaal ja mujal on kehtestatud paplisortide riiklik kontroll. Vastavalt sellele lubatakse paplisorte laiemalt kultiveerida alles pärast mõneaastast katsetamist riiklikes puukoolides (Филимонова, 1962). Papli sordikatsete võrk on loodud ka mitmetes teistes maades. Tšehhoslovakkias näiteks on katsetamisel üle 2000 mitmesuguse paplisordi ja hübriidi klooni (Баженов и др., 1962).

Eesti NSV-s alustati paplite sordikatseid 1961. a. kevadel. Siis telliti Moskva oblasti Ivantejevka puukoolist ja toodi Läti NSV Klasnava metsanduslikust katsejaamast Metsanduse Teadusliku Uurimise Laboratooriumi puukooli mitmete paplisortide pistoksi. Samal ajal toodi Tallinna Rohelise Vööndi metsamajandi direktori A. Paluvitsa initsiatiivil Valgevenest, Ukrainast ja mujalt arvukalt paplisorte Vääna metskonna puukoolidesse.

Hübriidseid papleid leidus meie puukoolides juba varem. Nii olid koondatud mõningad liigid ja hübriidid alates 1955. aastast Jõgeva Metsamajanduse Tehnikumi puukooli ja alates 1959. aastast ENSV TA Tallinna Botaanikaaeda.

S. A. Rostovtsevi (Ростовцев, 1961) järgi katsetatakse Ivante-

Tabel 21

Üheaastaste paplitaimede pikkus sentimeetrites aastail 1961—1963 Metsanduse Teadusliku Uurimise Laboratooriumi puukoolis

Paplihübriidi (liigi) nimetus	1961. a.			1962. a.			1963. a.		
	keskm.	maks.	min.	keskm.	maks.	min.	keskm.	maks.	min.
Populus balsamifera	56,4	87	25	—	—	—	131,1	179	60
P. balsamifera × *P. nigra* .	64,0	97	23	73,0	103	17	101,7	139	40
P. berolinensis	42,1	80	15	45,0	74	18	—	—	—
P. gerlica	—	—	—	55,7	111	14	96,0	121	50
P. marilandica	70,1	90	29	67,6	97	24	72,9	127	31
P. maximowiczii	68,8	93	33	70,8	102	47	—	—	—
P. monilifera	58,8	70	16	54,8	88	17	73,9	100	32
P. nigra × *P. laurifolia* .	71,7	100	27	72,5	99	16	87,1	130	30
P. nigra × *P. pyramidalis* .	50,6	71	37	48,5	60	37	—	—	—
P. pyramidalis × *P. nigra* .	—	—	—	37,6	72	11	—	—	—
P. regenerata	60,6	86	34	55,0	64	47	—	—	—
P. robusta	50,4	58	33	53.5	77	23	88,5	130	25
P. serotina	43,6	65	14	49,4	66	25	77,4	102	55
P. sp. 2	48,3	93	16	59,5	88	18	—	—	—
P. suaveolens × *P. berolinensis*	—	—	—	76,5	143	43	126,9	168	53
P. suaveolens × *P. tremula*	86,2	118	33	78,8	122	18	150,1	177	105
P. trichocarpa	101,3	142	26	108,6	123	53	147,0	185	25
P. vernirubens	62,3	79	52	53,0	61	45	—	—	—

jevka puukoolis kodumaiste paplihübriidide kõrval 285 liiki ja sorti, mis on saadud Saksa Demokraatlikust Vabariigist, Tšehhoslovakkiast, Ungarist, Poolast, Bulgaariast ja Hiinast.

S. Salinši (Салиньш, 1964) andmeil pärinevad mitmed Kalsnava Metsandusliku Katsejaama puukoolis kasvavad hübriidid samuti Tšehhoslovakkiast ja Saksa Demokraatlikust Vabariigist. Et mõlemast nimetatud puukoolist toodi Eesti NSV-sse ka neid hübriide, siis on meie puukoolides esindatud nii kodu- kui ka välismaised paplihübriidid. 1964. aastal oli Metsanduse Teadusliku Uurimise Laboratooriumi puukoolis üle 40 ja Tallinna Rohelise Vööndi metsamajandi puukoolis üle 100 mitmesuguse papliliigi ja -hübriidi.

Et vennasvabariikidest saadi eri paplisortide pistoksi võrdlemisi vähe (mõnda sorti ainult mõnikümmend), siis oli esimestel aastatel peamiseks ülesandeks nende paljundamine ja väärtuslikest hübriidpaplitest emaistandike rajamine, mistõttu praegu saab eri sortide kasvu võrrelda vaid üheaastaste taimede järgi.

Nagu tabelist 21 nähtub, on Metsanduse Teadusliku Uurimise Laboratooriumi puukoolis eri aastatel paplisortide pistokstest kasvanud üheaastaste taimede keskmised pikkused erinevad. Tabelist selgub ka, et kõikidel aastatel on teistest paremini kasvanud *P. trichocarpa*, *P. suaveolens* × *P. tremula* (Podmoskovnõi) ja *P. suaveolens* × *P. berolinensis* (Ivantejevski). Lühemad üheaastased taimed sirgusid aga *P. berolinensis*'e, *P. serotina* ja *P. robusta* pistokstest.

Vääna metskonna* puukoolides olid esimesel aastal pikemad hatuseviljalise papli (keskmine pikkus 182 cm), palsamipapli (keskmine pikkus 168 cm) ja kanada papli (keskmine pikkus 127 cm) pistokstest kasvanud taimed. Teiste paplisortide üheaastaste taimede pikkus oli ligilähedaselt 1 m, kusjuures üksikud olid kuni 1,3 m pikad.

Üheaastaste taimede pikkus ei võimalda saada täielikku selgust eri sortide kasvudünaamikast. Paplisortide kasvu jälgimiseks pikemal ajavahemikul istutati Metsanduse Teadusliku Uurimise Laboratooriumi puukoolis mitmest sordist paplitaimi alalisele kasvukohale — nn. paplikollektsiooni. Kollektsiooni istutati 1962. a. kevadel üheaastaste taimede juurestik, kusjuures nende maapealne osa kasutati pistokstena paljundamiseks. Iga aasta oktoobris mõõdeti puukeste pikkus.

Mõõtmisandmetest (tabel 22) näeme, et esimese kasvuaasta sügisel olid kiirema kasvuga Valgevene NSV-st pärinev *P. trichocarpa* (145,0 cm), *P. nigra* × *P. laurifolia* (137,0 cm) ja *P. suaveolens* × *P. tremula* (Podmoskovnõi) (129,9 cm). Kaheaas-

---

* Andmed paplisortide kasvu kohta Vääna metskonna puukoolides on saadud Järvamaa metsamajandi peametsaülemalt V. Reilt.

Tabel 22

Paplite kasv Metsanduse Teadusliku Uurimise Laboratooriumi puukooli kollektsioonis

Paplihübriidi (liigi) nimetus	Puukeste keskmine pikkus cm		
	1962	1963	1964
Populus alba	113,4	187,5	260
P. balsamifera × *P. nigra*	121,4	281,0	395
P. × *berolinensis*	91,2	202,0	330
P. marilandica nr. 130	104,0	216,7	301
P. maximowiczii	101,7	191,5	260
P. monilifera nr. 109	93,7	220,0	341
P. monilifera nr. 335	101,0	242,4	357
P. nigra × *P. laurifolia*	137,0	285,4	423
P. nigra × *P. pyramidalis*	99,7	204,4	320
P. regenerata nr. 156	106,0	220,6	346
P. regenerata nr. 157	114,5	220,0	349
P. regenerata nr. 249	114,7	244,2	311
P. robusta nr. 173	101,0	217,4	334
P. serotina nr. 776		209	330
P. sp. 2	92,7	220,5	336
P. suaveolens × *P. tremula*	129,9	258,5	319
P. trichocarpa (Läti NSV-st)	125,5	214,3	342
P. trichocarpa (Valgevene NSV-st)	145,0	261,0	328
P. vernirubens	114,0	192,3	310

taselt olid teistest pikemad *P. nigra* × *P. laurifolia* (285,4 cm), *P. balsamifera* × *P. nigra* (281,0 cm), Valgevene NSV-st saadud *P. trichocarpa* (261,0 cm) ja *P. suaveolens* × *P. tremula* (Podmoskovnõi) (258,5 cm).

Nagu eeltoodust selgub, võib juba kahel esimesel kasvuaastal märgata paplisortide kasvukiiruse järjestuses mõningaid muutusi. See järjestus muutub aga veelgi kolmeaastastel puukestel. Kolmeaastaselt reastusid kiiremakasvulised paplisordid järgmiselt: *P. nigra* × *P. laurifolia* (423 cm), *P. balsamifera* × *P. nigra* (395 cm), *P.* × *monilifera* nr. 335 (357 cm), *P.* × *regenerata* nr. 157 (349 cm), *P.* × *regenerata* nr. 156 (346 cm), Läti NSV-st saadud *P. trichocarpa* (342 cm). Esimesel aastal kiirekasvuline Valgevene NSV-st pärinev *P. trichocarpa* oli kolmeaastaselt pikkuse järjestuses üheksateistkümnest paplisordist kaheteistkümnes ja *P. suaveolens* × *P. tremula* (Podmoskovnõi) neljateistkümnes.

Viimati nimetatud hübriidi kohta märgitakse, et ta on osutunud kiirekasvuliseks kõikides sordikatsepunktides (Ростовцев, 1961). Tatari ANSV-s näiteks oli tema kolmeaastase kultuuri keskmine kõrgus 3,67 m ja viieaastaselt 6,1 m (Ростовцев, 1961; Напалков, 1964).

Arusaadavalt ei olnud piiratud materjali põhjal tehtud papli-

sortide kasvukiiruse järjestus lõplik, mistõttu antakse vaid nende kasvu esialgne iseloomustus Eesti NSV-s. Sellele peaksid tooma korrektiive edasised ulatuslikumad paplite sordikatsed vabariigi eri osades.

Tabel 23

Mõnede paplihübriidide pistokstest kasvanud kaheaastaste taimede pikkus Vääna metskonna puukoolides

Paplihübriidi nimetus	Kaheaastaste taimede pikkus m	
	keskmine	maksim.
P. balsamifera × *P. laurifolia*	2,18	2,40
P. nigra × *P. balsamifera*	2,53	3,10
P. nigra × *P. berolinensis*	2,50	2,90
P. tremula × *P. balsamifera*	2,23	2,70
P. tremula × *P. deltoides*	1,82	2,60

Nagu tabelist 23 selgub, oli Vääna metskonna puukoolis katsetatud hübriididest kaheaastaselt kõige pikem *P. nigra* × *P. balsamifera* (keskmine pikkus 2,53 m). Sellele järgnesid *P. nigra* × *P. berolinensis* (2,50 m) ja *P. tremula* × *P. balsamifera* (2,23 m).

Ka Vääna metskonnas istutati 1962. a. kevadel mõned paplisordid kollektsiooni. Vääna metskonnas kasutati paplikollektsiooni rajamiseks pistokstest kasvatatud üheaastasi taimi. Vääna metskonna kollektsiooni kiiremakasvuliste liikide kolmeaastaste puukeste pikkused (7. sept. 1963 andmetel) on toodud tabelis 24.

Tabelis esitatud andmete võrdlemisel tabelis 22 esitatud andmetega selgub, et Valgevene NSV-st pärineva *P. trichocarpa* kolmeaastaste puukeste keskmine pikkus (4,87 m) Vääna metskonna kollektsioonis ületab peaaegu 1,6 m võrra sama klooni pikkuse (3,28 m) Metsanduse Teadusliku Uurimise Laboratooriumi puukooli kollektsioonis.

Tabel 24

Kolmeaastaste puukeste pikkused Vääna metskonna paplikollektsioonis

Papliliigi nimetus	Puukeste pikkus m	
	keskm.	maksim.
P. trichocarpa (Valgevene NSV-st)	4,87	5,10
P. balsamifera	3,75	4,25
P. deltoides	2,98	3,10

Vääna metskonnas väetati papleid adruga ja kunstsarvetehase jäätmetega. Pistokste istutamisel Metsanduse Teadusliku Uurimise Laboratooriumi puukooli 1962. ja 1963. aasta kevadel puistati

istutusvakku komposti. Seejuures jälgiti, et kõikide paplisortide pistoksad istutataks täiesti ühesugustesse tingimustesse.

Eelnenust selgub, et arvukatest Eesti NSV-sse toodud paplisortidest on esialgsetel andmetel hoogsama kasvuga *P. trichocarpa, P. nigra* × *P. laurifolia, P. balsamifera* × *P. nigra* ja mõned *P.* × *monilifera* ning *P.* × *regenerata* kloonid. Täpsemaid andmeid erinevate paplisortide kasvust vabariigi eri osades peaksid andma aga ühtse metoodikaga teostatud ulatuslikumad sordikatsed.

IV. PAPLITE HAIGUSED

Tuntud on ligi 100 paplite haiguste tekitajat (Гречкин, Воронцов, 1962): mitmesugused seened, bakterid ja viirused. Papleid kahjustavad ka ekstreemsed temperatuurid, põud, liigne mullaniiskus jt. ebasoodsad välistegurid. Nii seened kui ka bakterid kahjustavad aga sageli just ebasobivate kasvukohatingimuste või muude tegurite poolt nõrgestatud puid. Seega tuleb paplite haiguste puhul arvestada mitmete komponentide koosmõju.

Kultuurides, taimlates ja haljasaladel kasvavatel paplitel leidub ka meil mitmesuguseid haigusi. Mõnede haiguste puhul on vaja (eriti taimlates) teostada tõrjet. Haiguste eduka tõrje üheks eelduseks on aga haiguste tundmine. Et paplite haigused on Eesti NSV-s võrdlemisi vähe uuritud, antakse käesolevas töös nende detailsem kirjeldus ja peamised tõrjeviisid.

1. LEHTEDE HAIGUSED

Ligemale kahekümne lehtedel parasiteeriva seeneliigi (Butin, 1957a) kõrval võivad lehtede haigestumist põhjustada ka viirused. Mõningates töödes (Ванин, 1955; Berg, 1962) märgitakse, et viiruste poolt tekitatud lehtede mosaiiksus põhjustab nende enneaegset langemist. Senini ei ole Eestis paplitel viirushaigusi leitud, küllaltki olulised on aga seenhaiguste poolt tekitatud kahjustused.

PAPLI-PRUUNLAIKSUS

Haiguse tekitajaks on mittetäielik seen *Marssonina populi* (Lib.) P. Magn.

Paplilehtede seenhaiguste tekitajaist on kirjeldatud arvukalt *Marssonina* liike. Neid nimetatakse ka praegu mitmete välisautorite (Butin, 1957a, Peace, 1962; Berbee, 1964) poolt. Arvestades, et liikide eristamine on toimunud ainult morfoloogiliste tunnuste järgi ja vähese materjali põhjal ning ei ole olnud alati küllalt põhjendatud, siis peetakse meil otstarbekaks piirduda ühe

liigiga — *M. populi* (Василевский и Каракулин, 1950). Kanadas 32 eri paplilïigilt ja vormilt võetud *M. populi* tüvede uurimisel selgitati, et seen jaguneb mitmeks biotüübiks, mis on kohandunud kindlatele liikidele (vormidele) ja nende morfoloogilised tunnused on võrdlemisi erinevad nii looduses kui ka puhaskultuurides (Boyer, 1961).

Seen on levinud Euroopas ja Põhja-Ameerikas (Spaulding, 1961; Berbee, 1964).

Alates juuni esimestest päevadest tekivad lehtede ülemisel pinnal, harvemini alumisel pinnal 2—5 (8) mm läbimõõduga pruunid või kollakaspruunid laigud, mis edaspidi suurenedes ja omavahel liitudes võivad haarata $^1/_2$ — $^3/_4$ lehe pinnast (joon. 51). Vaadeldes laike luubiga, näeme, et lehe pinnast ulatub veidi kõrgemale arvukalt hallikasvalgeid punktikesi — eoslavasid, milles asuvad lühikestel silindrilistel eoskandjatel koniidid (joon. 52, B).

Koniidid on pirnikujulised (munajad), peaaegu sirged või kõverdunud, läbipaistvad. Sageli leidub neis rohkesti õlitilku. Aluse lähedal asuv vahesein, mille kohal eosed on veidi sisse soonistunud, jaotab nad kaheks silmatorkavalt ebavõrdse suurusega rakuks (joon. 52, A, C).

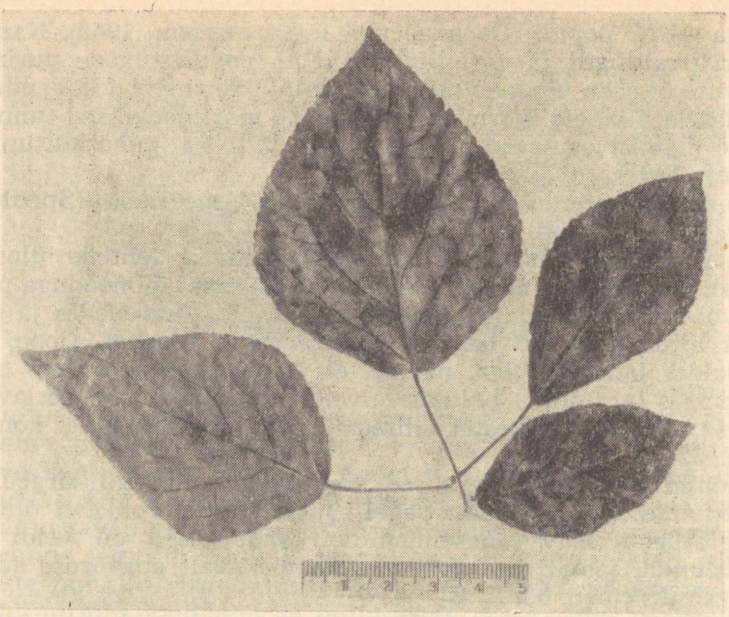
Eestis kogutud materjalis olid tema koniidide mõõtmed 16,0 — 27,5 × 6,3 — 11,2 µ. N. I. Vassilevski ja B. P. Karakulini (Василевский и Каракулин, 1950) järgi on nende mõõtmed 15 — 29 × 5 — 10 µ.

Eesti NSV-s leidub papli-pruunlaiksust väga sageli ja ohtralt. Mõningatel juhtudel on kahjustatud kuni $^3/_4$ puukeste lehtedest, kusjuures terved on vaid tipmiste tugevakasvuliste võrsete lehed (Tamm, 1965).

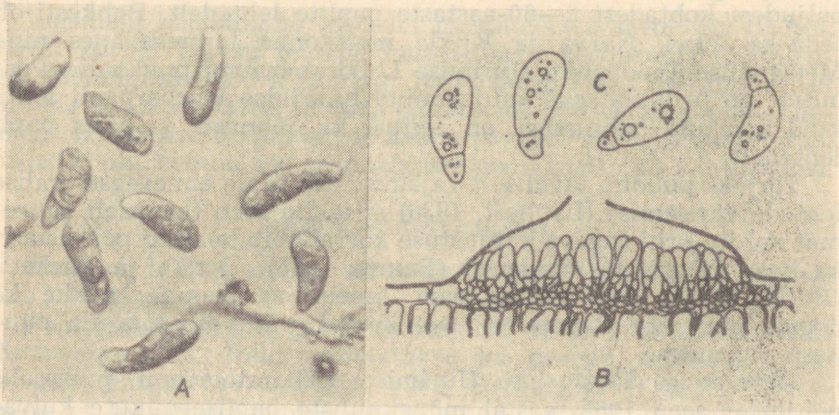
Papli-pruunlaiksust on leitud peamiselt haljasaladelt vabariigi paljudest kohtadest 2—60-aastaste paplite lehtedelt. Rohkesti oli teda ka Jõhvi, Narva ja Kiikla metskonna taimeaedades ning Metsanduse Teadusliku Uurimise Laboratooriumi puukoolis. Peamiselt on pruunlaiksus kahjustanud hübriidse loorberpapli lehti, kuid üksikuid kahjustusi on leitud ka lõhnava ja hiina papli lehtedelt.

Tõrjeks puudub tavaliselt vajadus, sest peale enneaegse osalise lehtede varisemise (Laubert, 1936) ei tekita seen tavaliselt suuremat kahju. Eriti tugeva kahjustuse korral võib ta siiski põhjustada ka kogu lehestiku kuivamist (Ванин, 1955). Dodge ja Ricketti (Butin, 1957a) järgi tekitab seen Ameerikas pruune plekke ka noorte puukeste võrsete ja tüve koorel, mis võib lõppeda puukeste surmaga.

Metsanduse Teadusliku Uurimise Laboratooriumi puukoolis põhjustas seen 1964. aastal mõnekuuliste papliseemikute kuivamist. Juba varem on märgatud (Reim, 1930), et *Marssonina* põhjustab Eestis haavaseemikute suremist. Et haigus võib ka noorte



Joon. 51. Pruunlaiksuse (*Marssonina populi* (Lib.) P. Magn.) laigud papli lehtedel. Vasakpoolne leht kahjustamata.



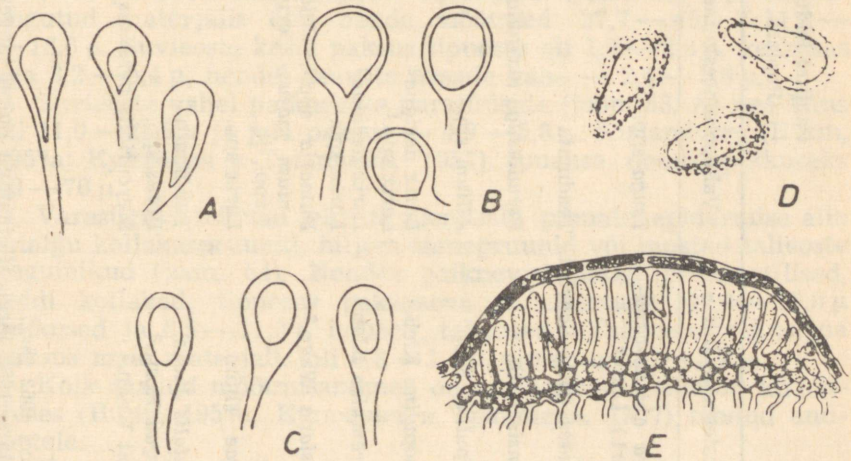
Joon. 52. *Marssonina populi* (Lib.) P. Magn. A, C — koniidid, B — läbilõige eoslavast. (A — autori mikrofoto, B. C — Butin, 1957a järgi.)

puude kasvu pidurdada, siis tuleks puukoolides, eriti aga tugevaastmelise kahjustuse korral, teostada seene tõrjet. Tuleb koristada ja põletada sügisel maha langenud lehed. Haiguse ilmumisel pritsida puid suve jooksul 2—3 korda 1%-lise bordoovedelikuga (Laubert, 1936; Maavara jt., 1961). Ameerika Ühendriikides kasutatakse näiteks roosi tahmlaiksuse (tekitatud seene *Marssonina rosae* poolt) ilmumisel pritsimist fungitsiidi Captaniga (3 korda nädalase vaheaja järel). See preparaat surmab isegi lehtedesse tunginud seeneniidistiku (Kaarep ja Ratt, 1960).

PAPLI ROOSTEHAIGUSED

Paplite lehti kahjustavad mitmed roosteseente liigid. Nende klassifitseerimine sõltub peamiselt vaheperemeestaimede liikidest. Tabelis 25 antakse ülevaade paplitel leiduvatest roosteseentest (Poplars . . . , 1958; Peace, 1962), millest Eestis on seni leitud 4, mitmete leidmine tulevikus on aga tõenäoline.

Tabelist ilmneb, et ühed roosteseened kahjustavad ainult haabu ja hõbepapleid, teised aga must- ja palsamipapleid. Roosteseente suure sarnasuse tõttu on nende määramine raskendatud, pealegi võivad perekonna *Melampsora* (pigirooste) liigid hübridiseerumise tulemusena tugevasti varieeruda (Филимонова, 1962). Paljudel juhtudel on täpne määramine alles siis võimalik, kui teame vaheperemeestaime liiki. Muude oluliste tunnuste kõrval



Joon. 53. Mõnede roosteseente suvieoste vahelised parafüüsid: A — *Melampsora larici-populina*, B — *M. alli-populina*, C — *M. larici-tremula*, D — *M. larici-populina* suvieosed, E — läbilõige talieoslast (Butin, 1957a järgi).

Tabel 25

Paplitel leiduvad peamised roosteseened
(Poplars..., 1958; Peace, 1962 järgi)

Roosteseene liik	Vaheperemeestaime liik	Kahjustatav pappel	Seene levikuala
Melampsora abietis-canadensis (Farl.) Ludw.	*Tsuga* spp.	Haavad, hõbe-[1] ja palsamipaplid, *Leucoides*-paplid[1]	Põhja-Ameerika Euroopa
M. aecidioides (DC.) Schroet.[1]	Teadmata[1]	Hõbepaplid[1]	Põhja-Ameerika, Lõuna-Ameerika, Lähis-Ida, India
M. albertensis Arth.	*Pseudotsuga taxifolia*	Haavad ja palsamipaplid *Leucoides*-paplid[1]	Põhja-Ameerika, Argentiina
M. allii-populina Kleb.	*Allium* spp.	Must- ja palsamipaplid	Euroopa, Lähis-Ida, Põhja-Aafrika, Argentiina
M. larici-populina Kleb.[3]	*Larix decidua*[2] *Larix* spp.[1]	Must- ja palsamipaplid	Euroopa, Lähis-Ida, Argentiina
M. larici-tremulae Kleb.	*Larix decidua*[2] *Larix* spp.[1]	Haavad ja hõbepaplid	Euroopa
M. magnusiana Wagn.[3]	*Fumaria* spp.[2], *Chilidonium majus*, *Corydalis* spp., jt.	Haavad ja hõbepaplid	Euroopa, Jaapan
M. medusae Thüm.	*Larix* spp.	Haavad, must- ja palsamipaplid	Põhja-Ameerika, Prantsusmaa
M. occidentalis Jacks.	Tundmatu	Must- ja palsamipaplid	Põhja-Ameerika
M. pinitorqua Rostr.[3]	*Pinus* spp.	Haavad ja hõbepaplid	Euroopa, Lähis-Ida, Kanada[1]
M. rostrupii Wagn.[3]	*Mercurialis perennis*	Haavad ja hõbepaplid; võimalikult harva mustad ja palsamipaplid	Euroopa

[1] Peace, 1962 järgi.
[2] Poplars, 1958 järgi. Ülejäänute puhul langevad mõlema allika andmed kokku.
[3] Eesti NSV-s leitud seened.

(suvi- ja talieoste mõõtmed, suvieoste näsade tihedus jt.) hõlbustavad mõnede liikide eristamist ka suvieoste vahel asuvate parafüüside (joon. 53, A, B, C) morfoloogiliste tunnuste erinevused.

Eesti NSV-s leidub haava lehtedel väga sageli *Melampsora pinitorqua* Rostr. Üksikleidudena on meil täheldatud ka *M. rostrupii* Wagn. ja *M. magnusiana* Wagn. olemasolu.

Paplite lehti kahjustavaks roosteseeneks Eesti NSV-s on *Melampsora larici-populina* Kleb.

Sama pigirooste kahjustab papleid ka meie lähemates naabermaades, nagu Läti NSV-s (Smarods, 1952), Soomes (Rauhala, 1959), Norras (Jörstad, 1964) ja teistes Skandinaaviamaades (Hylander, Jørstad, Nannfeld, 1953), kusjuures haava lehtedelt on leitud seal ka eespool nimetatud liike.

Liese ja Regler (Günther, 1956) on kindlaks teinud, et Saksa Demokraatlikus Vabariigis on kõige sagedamaks roosteseeneks *M. larici-populina*. Ka H. Butin (1957a) toob oma töös põhiliselt selle liigi kirjelduse, nimetades Saksa Föderaalses Vabariigis kokku 5 pigirooste liiki. Meil leidub paplitel tõenäoliselt muid roosteseente liike, kuid nende poolt tekitatud kahjustus ei erine oluliselt eespool nimetatud pigirooste kahjustusest, mistõttu esitatakse üksnes selle üksikasjalikum kirjeldus.

Juba juuli keskpaiku ilmuvad lehtede alumisele pinnale oranžid või kollakaspruunid, umbes 0,5 mm läbimõõduga padjandikesed — suvieoskuhilad e. pustulid (joon. 54). Eoskuhilates asuvad munajad kuni piklikellipsoidsed hõredalt näsalise, keskmises osas veidi paksenenud rakuseinaga ja tipuosas peaaegu näsadeta läbipaistvad üherakulised suvieosed (joon. 53, D). Eestist kogutud materjalis olid nende mõõtmed 27,7 — 45,0 × 11,3 — — 18,6 μ. Suvieoste kesta paksus tipuosas oli 1,9 — 2,8 μ, keskosas aga 3,2 — 5,4 μ, nendel asuvate näsade vahe — 2,4 — 3,6 μ.

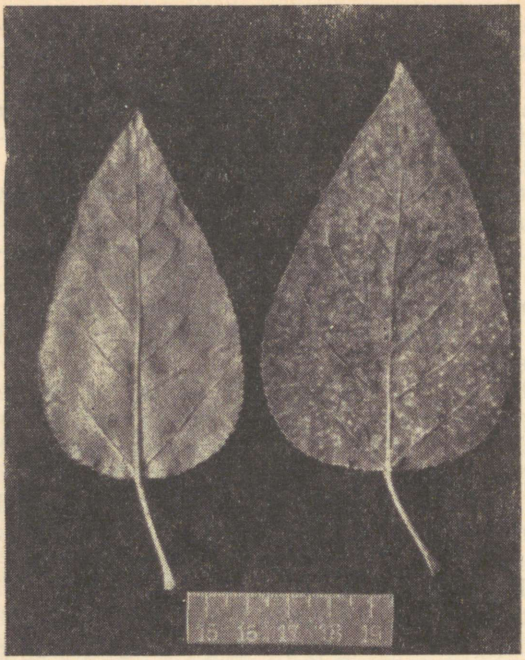
Suvieoste vahel paiknevate parafüüside (joon. 53, A) pea laius oli 11,0 — 21,9 μ ja jala paksus — 4,9 — 5,8 μ. Kirjanduses (Butin, 1957a; Купревич и Траншель, 1957) tuuakse nende pikkuseks 40 — 70 μ.

Varasügisel tekivad lehtede ülemisele pinnale epidermise alla esialgu kollakaspruunid, hiljem tumepruunid või mustad talieoste kogumikud (joon. 54). Nendes paiknevad pikad prismaatilised, veidi kollakad, tipuosas pakseneva rakukestaga 30,4 — 71,0 μ pikkused ja 6,5 — 11,3 μ laiused talieosed. Talieoste rakuseina paksus meie materjalis oli 0,8 — 1,4 μ, tipuosas 2,4 — 3,2 μ.

Kõik saadud mõõtmisandmed on võrdlemisi lähedased kirjanduses (Butin, 1957a; Купревич и Траншель, 1957) toodud andmetele.

Nagu tabelist 20 ilmneb, on seen levinud Euroopas, Lähis-Idas ja Argentiinas.

Eesti NSV-s leidub teda väga ohtralt mitmes vabariigi rajoonis, Narva ja Jõhvi metskonna taimlates, Metsanduse Teadusliku



Joon. 54. *Melampsora larici-populina* Kleb. suvieos-kuhilad hatuseviljalise papli (*P. trichocarpa* Torr et Gray) lehe alumisel (vasakul) ja talieoslad pealmisel pinnal.

Uurimise Laboratooriumi puukoolis ja paljudes paplikultuurides. Seenele soodsate ilmastikutingimuste puhul on roostehaigus eriti massiline, mistõttu paplite juurdekasv tugevasti pidurdub. Mõningate uurimustega (Лесовский, 1963) on kindlaks tehtud, et roostehaiguse poolt kahjustatud lehtedel langeb tugevasti transpiratsiooni ja 25% võrra fotosünteesi intensiivsus. Pealegi võib roostehaigus soodustada puukeste haigestumist papli-koorepõletikku (Hubbes, 1959a; 1959b).

Seetõttu on vaja organiseerida haiguse vastu tõrjet, vähemalt taimlates. Profülaktilise abinõuna on nakkuskollete vähendamiseks vaja sügisel ära põletada mahalangenud lehed. Efektiivseim tõrje on pritsimine 1—2%-lise bordoo vedelikuga. Pritsimist tuleks alustada juuni algusest ja korrata dekaadiliste vaheaegadega kuni septembrini (Лесовский, 1963).

Arvestades, et papleid kahjustavad erinevad, võrdlemisi spetsiifilise arenguga roosteseente liigid, teostatakse paljudes maades uurimusi haiguskindlate sortide aretamiseks (Филимонова, 1962). Paplite sordikatsetel Metsanduse Teadusliku Uurimise Laboratooriumi puukoolis selgus, et Lääne-Euroopa päritoluga mustpaplite sektsiooni kuuluvad paplisordid olid teistega võrreldes roostekindlamad. Seniste leidude järgi otsustades kannatavad meil rooste-

haiguse all rohkem palsamipaplite sektsiooni kuuluvad liigid, eriti aga palsamipappel (*P. balsamifera* L.). Küllaltki ohtralt leidub teda ka hatuseviljalisel paplil, lõhnaval paplil jt. selle sektsiooni liikidel. Roostehaigusse nakatumise vältimiseks ei ole otstarbekas kasvatada lähestikku lehiseid ja papleid.

Paplite väetiskatsetel Hollandis selgus, et kaaliväetis nõrgendab paplite kahjustust *Melampsora larici-populina* Kleb. poolt. Lehtede keemiline analüüs näitas, et suure kaalisisalduse korral oli lehtede roostekahjustus väike, kuid väikese kaalisisalduse puhul esines tugev kahjustus. Väetiskatsel Borgeris ilmnes, et lehtede 0,9%-lise kaalisisalduse korral oli roostekahjustus tugev, 1% puhul — keskmine ja 1,3% korral nõrk. Lämmastikväetisega väetamisel seevastu oli kahjustus tugev. Selgus, et lämmastikväetisega alandati tunduvalt lehtede kaalisisaldust (Schönnamsgruber, 1959).

2. VÕRSETE JA OKSTE HAIGUSED

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

PAPLI-TSÜTOSPOROOS

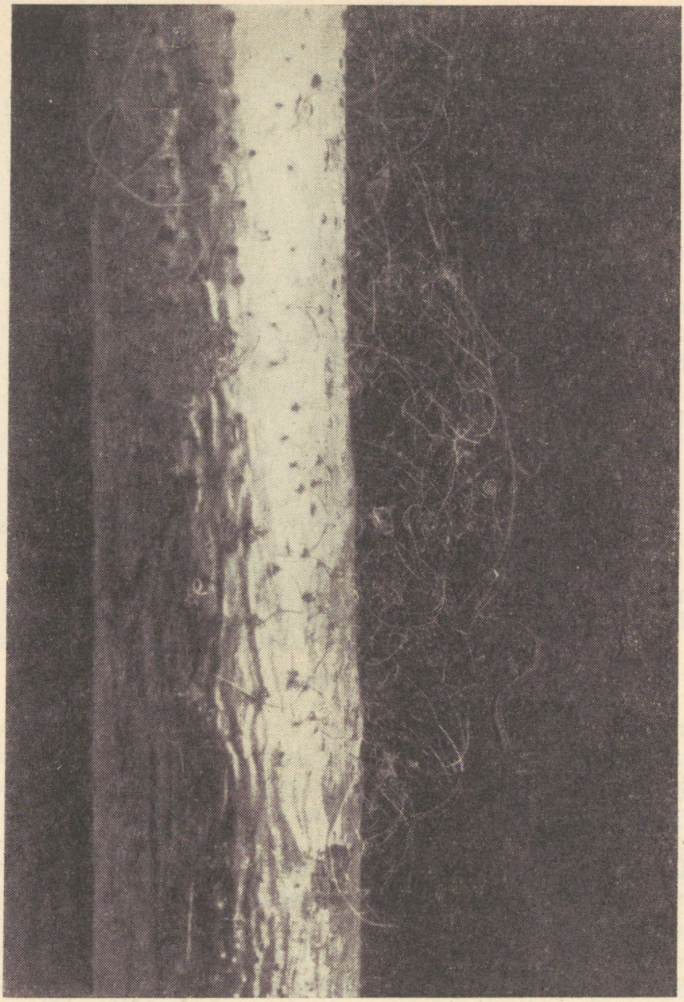
Perekonda *Cytospora* kuuluvad haigust tekitavad seened kahjustavad mehhaaniliste vigastuste, liigniiskuse, põua, ebasoodsate kasvukohatingimuste, mulla liigse happesuse või muude tegurite poolt füsioloogiliselt nõrgestatud puid (Ибрагимов, 1957; Синадский, 1961).

Selle perekonna eri liikide kahjustuspilt koorel on küllaltki sarnane, mistõttu nende eristamiseks on vajalik tähelepanelik mikroskoopiline uurimine.

Peab mainima, et H. Butini (1957a) töös toodud kolm *Cytospora* liiki erinevad välise kahjustuspildi poolest üksteisest vähe. Liikide eristamise aluseks on peamiselt eoste mõõtmed ja strooma värvus. Et *Cytospora* eosed väljuvad viljakehast kuldkollaste, oranžide või purpursete niitidena (joon. 55), on ka nende värvus üheks liigi eristamise tunnuseks.

Ka perekonna *Cytospora* täieliku arengustaadiumina tuntud *Valsa* liikide kahjustuspilt okstel sarnaneb üldjoontes mittetäieliku arengustaadiumi kahjustuspildiga. Seetõttu käsitletakse kõiki neid seeni koos kui papli-tsütosporoosi tekitajaid. Alljärgnevalt tuuakse nende detailsemad kirjeldused, tuginedes Eestist kogutud materjalide ja kirjanduse andmetele.

Cytospora chryosperma (Pers.) Fr. Papli okste ja võrsete kahjustuse algstaadiumis ilmuvad koorele pruunid, siis tumepruunid



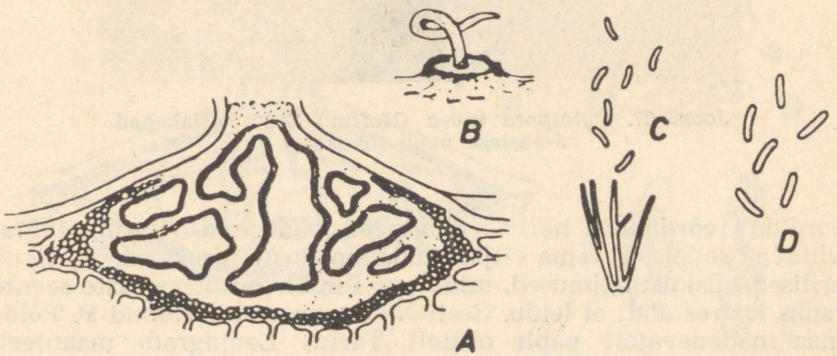
Joon. 55. *Cytospora nivea* (Hoffm.) Sacc. eosed väljuvad viljakehast pikkade niitidena.

kuni mustad laigukesed (Butin, 1957a), mille järel moodustuvad koore peridermi all pükniidiumid, kusjuures on koorel näha väikseid puhetisi. Läbi peridermi tunginud mustjaspruunid pükniidiumid on ümbritsetud hallikaspruuni stroomaga (joon. 56, A). Neid näeme koorel (0,3) 0,5—0,8 (1,0) mm läbimõõduga tumepruunide kuni mustade mügerikena (joon. 57). Veidi kõverdunud sardellikujulised üherakulised läbipaistvad värvusetud koniidid

(joon. 56, C), mille mõõtmed meie materjalis olid 0,5 — 1,3 × × 3,2 — 4,5 μ, väljuvad viljakehast sageli kuldkollaste niitidena.

Koniidide suurus langeb enam-vähem kokku kirjanduse andmetega, kus nende mõõtmeteks tuuakse 1 × 4 — 5 μ (Zycha und Schmidle, 1953), 1 — 1,5 × 3 — 5 μ (Власов, Крангауз, 1956; 1963; Коваль, 1961) või 1 × 4 μ (Ванин, 1955; Butin, 1957a). Arvukad tööd (Dick, 1949; Zycha und Schmidle, 1953; Poplars..., 1958; Peace, 1962; Ибрагимов, 1961) näitavad, et perekonnast *Cytospora* kahjustab papleid olulisemalt *C. chrysosperma*, mis tekitab tüvevähki ja põhjustab kultuurides kohati massilist paplite kuivamist (Ибрагимов, 1957). Kohati on ta aga vähem levinud kui teised selle perekonna liigid, mistõttu peetakse teda ka vähem kahjulikuks (Власов, Крангауз, 1956).

Eesti NSV-s on seni *C. chrysosperma*'t leitud vaid Metsanduse Teadusliku Uurimise Laboratooriumi puukoolist (14. X 1964), kus ta põhjustas 3-aastaste hõbepaplite kuivamist. Lisaks nimetatule leidus seent veel mõningatel täielikult kuivanud hübriidsetel paplitaimedel. Seniste leidude järgi otsustades esineb *C. chrysosperma* Eesti NSV-s harva, kuid on üsna tõenäoline, et seene arenemiseks soodsate tingimuste puhul võib ta levida küllaltki laialdaselt ja arvukalt. Tema täieliku arengustaadiumina on tuntud *Valsa sordida* Nit. Selle kurikakujulistes 40—50 μ pikkustes ja 6,5 — 9,5 μ laiustes eoskottides asub kaheksa ümardunud otstega peaaegu sirget või veidi kõverdunud hüaliinset kotteost, mille mõõtmed on 9,5 — 12,5 × 1,5 × 2,5 μ (Butin, 1957a). Seene konidiaalne staadium tekitab koore nekroosi, kuid tema täielik arengustaadium isegi vähihaavandeid (Власов и Крангауз, 1963). Vastandina konidiaalsele arengustaadiumile leidub paplitel *Valsa*



Joon. 56. *Cytospora chrysosperma* (Pers.) Fr.: A — läbilõige stroomas ebakorrapäraselt paiknevatest pükniidiumidest, B — viljakeha eosniidiga, C — koniidid ja koniidide kandjad, D — *Cytospora nivea* (Hoffm.) Sacc. koniidid (Butin, 1957a järgi).



Joon. 57. *Cytospora nivea* (Hoffm.) Sacc. viljakehad 3-aastase papli tüvekesel.

sordida't võrdlemisi harva. Mõningad vaatlused (Butin, 1957a) viitavad sellele, et tema viljakehade moodustumiseks on vajalikud erilised niiskustingimused, mida aga ilmselt mitmeaastaste seente jaoks koores alati ei leidu. Eesti NSV-s on seent leidnud P. Põldmaa mädanevatelt papli okstelt Tartus Leningradi maanteel. Seenel leidus vähe valminud eoseid, enamikus hakkasid need moodustuma (Сымермаа, 1965).

Cytospora nivea (Hoffm.) Sacc. P. I. Kljušnik (Щепотьев, 1959) märgib, et okste ja võrsete kuivamist põhjustavad peami-

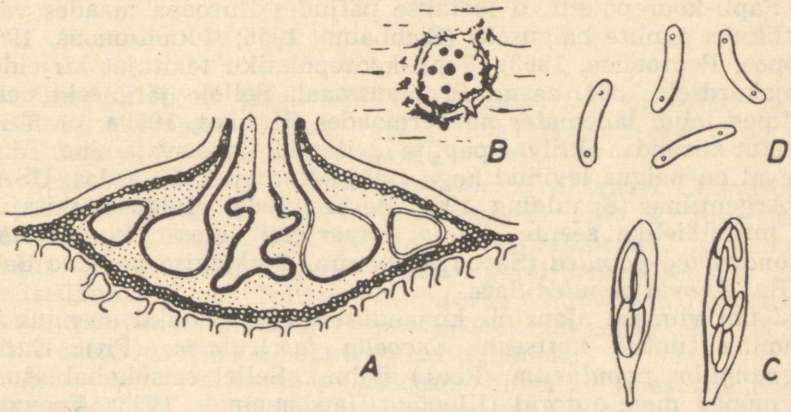
selt *C. chrysosperma* ja *C. nivea*. W. Morgeneyer (1960) mainib nende mõlemate seente koos esinemist ühel ja samal paplitüvel, mida täheldati ka Metsanduse Teadusliku Uurimise Laboratooriumi puukoolis 1964. a. sügisel. S. I. Vanini (Ванин, 1955) järgi põhjustab paplitel okste ja võrsete kuivamist peamiselt *C. nivea*.

Seene väline kahjustuspilt sarnaneb *C. chrysosperma* kahjustusega, kuid siin on puhetised täidetud valkjashalli stroomaga, milles paikneb 1 — 5 (7) viljakeha.

Lülieoste-staadiumi puhul näeme mikroskoobis arvukalt sardellikujulisi värvusetuid koniide (joon. 56, D), mille mõõtmed olid 3,5 — 8,4 × 0,9 — 1,7 μ. Need mõõtmed on võrdlemisi lähedased kirjanduses toodud mõõtmetele.

P. Spauldingi (1961) järgi on seen levinud laialdaselt Euroopas ja Põhja-Ameerikas. Eesti NSV-s leidub teda võrdlemisi sageli vabariigi mitmetes osades, sealhulgas ka Metsanduse Teadusliku Uurimise Laboratooriumi puukoolis, Tartu Teedevalitsuse puukoolis. *C. nivea* täieliku arengustaadiumina on tuntud *Valsa nivea* (Pers.) Fr. sün. *Leucostoma nivea* (Fr.) V. Höhn, *Sphaeria nivea* Fr.

Tema mikroskoopilisel uuringul näeme 4 või 8 läbipaistvat sardellitaolise eosega kurikakujulist eoskotti (joon. 58, C). Eestist seni kogutud materjali: 15,4 — 43,5 μ pikkustes ja 2,9 — 8,7 μ laiustes eoskottides oli eranditult 4 kotteost (joon. 58, D). H. Butini (1957a) järgi on eoskottide mõõtmed 30 — 60 × 6 — 9 μ. Kotteoste mõõtmed meie materjalis olid 6,2 — 14,5 × 1,3 — 3,2 μ, kuid kirjanduse andmetel (Butin, 1957a) on 4-eoselistes eoskottides olevad kotteosed 14 — 18 × 2 — 3 μ suurused. Juhul kui eoskotis asub 8 eost, olevat kotteoste mõõtmed 10 — 14 × 2,5 μ.



Joon. 58. *Valsa nivea* (Pers.) Fr.: A — läbilõige stroomas asuvatest periteetsiumidest ja spermagooniumist (keskel), B — viljakeha pealtvaade, C — eoskotid, D — kotteosed 8-eoselisest eoskotist (Butin, 1957a järgi).

Nagu nähtub, erinevad meie mõõtmistulemused mõnevõrra kirjanduse andmetest, kuid need erinevused tulenevad arvatavasti sellest, missuguses arengustaadiumis oli seen mõõtmiste ajal. Võib aga oletada, et mõõtmete erinevused on tingitud ka muudest põhjustest. Nagu H. Kerni (1957) uurimused näitavad, koosneb seen arvukatest biotüüpidest, mis omavahel morfoloogiliselt erinevad. Täpsemate morfoloogiliste tunnuste mõõtmise tulemusena erinevad näiteks üksteisest tunduvalt üksikute biotüüpide kotteoste pikkused.

Efektiivseid võtteid tsütosporoosi põhjustavate seente tõrjeks pole seni välja töötatud. Otstarbekaks peetakse kahjustatud okste ja võrsete äralõikamist ning põletamist (Zycha und Schmidle, 1953). Need võtted ei kaitse aga nõrgestatud puid edaspidisest kahjustusest. Seetõttu tuleb tsütosporoosi vältimiseks luua paplite kasvuks sellised tingimused, mis tõstaksid nende vastupidavust haiguste vastu. I. A. Ibragimov (Ибрагимов, 1961) soovitab tsütosporoosi nakatumise vältimiseks katsetada pritsimist 1%-lise soodalahusega või sama kontsentratsiooniga bordoo või burgundia vedelikuga. Tõenäoliselt võiks pritsimiseks kasutada kuni 4%-lisi lahuseid. Märgitakse ka, et tsütosporoosi haigestumist vähendab happeliste muldade lupjamine (Щепотьев, 1959). Et tsütosporoos on üks levinenumaid paplite haigusi, siis loetakse metsateadlaste olulisemaks ülesandeks paplikultuuride immuunsuse tõstmist. On täheldatud, et tsütosporoosi vastu on immuunsed palsamipaplite sektsiooni kuuluvad liigid. Haigusele vastuvõtlikud on aga mustpaplid ja nende hübriidid (Ростовцев, 1962).

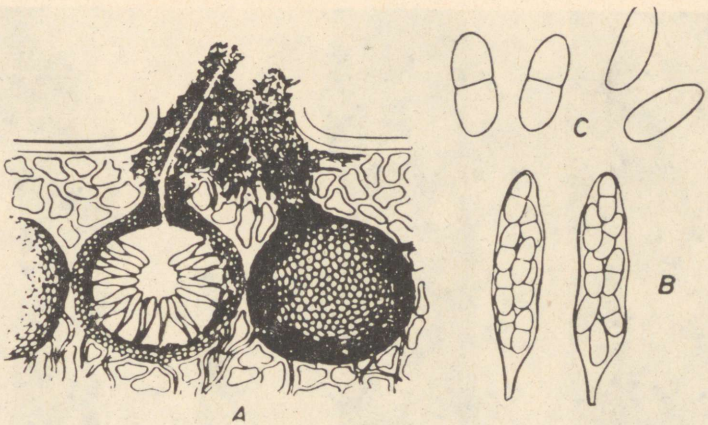
PAPLI-KOOREPÕLETIK

Papli-koorepõletikku loetakse paljudes Euroopa maades väga ohtlikuks paplite haiguseks (Eichbaum, 1956; Филимонова, 1962; Мороз, Ростовцев, 1963). Papli-koorepõletiku tekitajat kirjeldati esmakordselt 1884. aastal Prantsusmaal. Sellele järgnesid peagi mitmed leiud lähemates naabermaades (Hubbes, 1959a, b). Tema levikut kiirendas aktiivne paplite levitamine ja kasvatamine. Tänapäeval on haigus levinud kogu Lääne-Euroopas, Kanadas, USA-s ja Argentiinas (Spaulding, 1961; Berbee, 1964). Haiguse tekitajaks on mittetäielike seente (*Fungi imperfecti*) klassi kuuluv seen *Chondroplea populea* (Sacc.) Kleb. sün. *Dothichiza populea* Sacc. et Br., *Phoma populea* Sacc.

Kuni viimase ajani oli kirjanduses selle täieliku arengustaadiumina tuntud kottseen *Encoelia fascicularis* (Fr.) Karst., (*Cenangium populneum* (Pers.) Rehn.). Sellel seisukohal asusid ka mõned meie autorid (Щербин-Парфененко, 1953; Гречкин, Воронцов, 1962; Филимонова, 1962). Selle, kirjanduses üldlevinud arvamuse lükkas ümber H. Butin (1957b, c), kes tegi katseliselt kindlaks, et seene täielikuks arengustaadiumiks on kott-

seente klassi kuuluv *Cryptodiaporthe populea* (Sacc.) Butin. Sama tulemus leidis peagi veelkordset kinnitust ka teiste uurijate (Gremmen, 1958) poolt ja viimasel ajal on seda märgitud mitmes töös (Hubbes, 1959a, b; Halina, 1961; Leontovyč, 1962; Peace, 1962; Berbee, 1964).

Et *Cryptodiaporthe populea* esineb võrdlemisi harva, siis ei ole tal ka olulist tähtsust. Seene vähemärgatavaid viljakehi (joon. 59, A) leidub tavaliselt ainult mitmeaastase koorepõletiku kahjustuse korral. Üheaastasel koorepõletiku kahjustusel ei ole



Joon. 59. *Cryptodiaporthe populea* (Sacc.) Butin. A — papli koores asuvad viljakehad (keskmine läbilõikes), B — eoskotid, C — kotteosed (Butin, 1957a järgi).

H. Butini (1957a) järgi seni *Cryptodiaporthe* viljakehi leitud. Mõnedel andmetel (Halina, 1961 jt.) sisaldavad seene viljakehad juba sügisel formeerunud eoskotte.

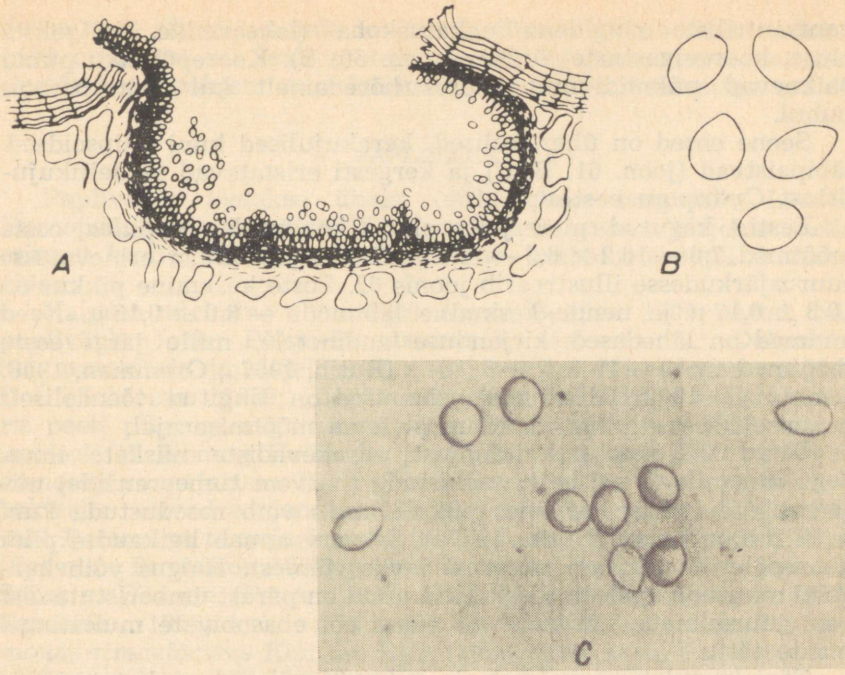
Eesti NSV-st ei ole *Cryptodiaporthe*'t veel leitud. *Chondroplea populea*'d leiti Eesti NSV-s esmakordselt 1962. a. juuli algul Metsanduse Teadusliku Uurimise Laboratooriumi puukoolist. Veidi hiljem (juuli lõpul) avastas papli-koorepõletikku Saku metsaülem J. Moks Tallinna Maanteede Valitsuse Iru puukoolis, kus ta põhjustas massilist paplitaimede kuivamist. Ka 1963. ja 1964. aasta suvel leidus seent samas puukoolis.

Seni on leitud seene pükniidiume meil 1—3-aastaste paplite tüvekestel. Ka kirjanduse andmetel kahjustab ta eriti noori, 1—3-aastasi paplitaimi, kuid mõnedel juhtudel (Halina, 1961) on täheldatud ka 10—20-aastaste puude tugevaastmelist kahjustust. Papli-koorepõletikku haigestumise esimesteks tunnusteks on pruu-

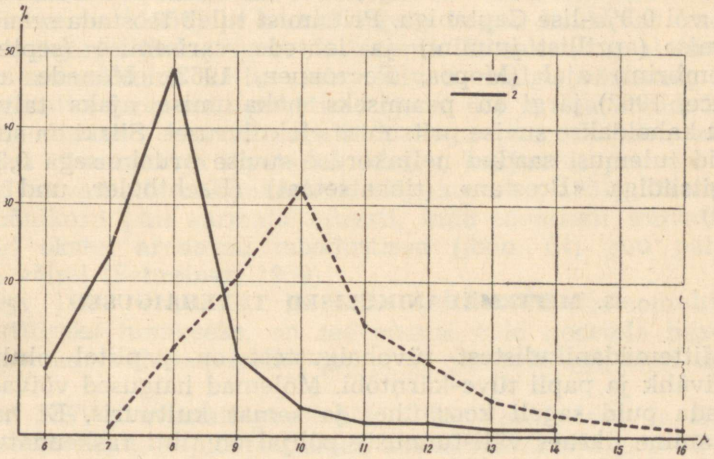
nide plekkide tekkimine koorel, mispoolest haigus sarnaneb paplitsütosporoosiga. Nakatumisest kuni esimeste haigustunnuste ilmumiseni on mõnekuuline, isegi kuni 1—2-aastane peiteaeg (Butin, 1957a), mille järel koore epidermise alla tekivad puhetised. Tavaliselt varakevadel epidermis lõhkeb ja võrsele ilmuvad võrdlemisi varieeruvate mõõtmetega (tavaliselt 0,5—2,0 mm läbimõõduga) mustad viljakehad. Meie poolt leiti *Chondroplea populea* viljakehi juba 4. aprillil. Enamikul juhtudel paiknevad viljakehad võrsel ebakorrapäraselt (joon. 60, A), kuid võivad asuda ka



Joon. 60. *Chondroplea populea* (Sacc.) Kleb. viljakehad 3-aastase papli tüvekestel: A — hajutatult, B — koondunult okste ümber.



Joon. 61. *Chondroplea populea* (Sacc.) Kleb.: A — läbilõige pükniidiumist, B, C — pükniidid (A, B — Butin, 1957a järgi, C — autori mikrofoto).



Joon. 62. *Chondroplea populea* (Sacc.) Kleb. eoste mõõtmed: *1* — pikkus, *2* — läbimõõt.

kontsentriliste ringidena nakatuskoha (lehearmide, külgokste aluse, koorevigastuste) ümber (joon. 60, B). Koorepõletiku puhul paiknevad pükniidiumid koorel hõredamalt kui tsütosporoosi puhul.

Seene eosed on üherakulised, kerakujulised kuni ellipsoidsed, läbipaistvad (joon. 61, B, C) ja kergesti eristatavad sardellikujulistest *Cytospora* eostest.

Eestist kogutud materjalis olid *Chondroplea populea* eoste mõõtmed 7,0 — 16,2 × 6,3 — 15,2 μ. Nende jaotumust erinevatesse suurusjärkudesse illustreerib joonis 62. Eoste keskmine pikkus on 10,3 ± 0,17 μ ja nende keskmine läbimõõt — 8,0 ± 0,13 μ. Need andmed on lähedased kirjanduse andmetele, mille järgi eoste mõõtmed on 10 — 13 × 7 — 9 (10) μ (Butin, 1957a; Gremmen, 1958; Leontovyč, 1962). Mõningad erinevused on tingitud tõenäoliselt peamiselt seene arengustaadiumist tema mõõtmise ajal.

Eosed väljuvad pükniidiumist varakevadiste niiskete ilmadega kreemikate või hallikasmustade (harvem tumeoranžide) niitidena. Väidetakse, et ühes pükniidiumis võib moodustuda kuni kaks miljonit eost (Butin, 1957a). See arv annab ligikaudse pildi koorepõletiku tekitaja tugevast levikuvõimest. Haigus võib kergesti muutuda epideemiliseks, kui puud on pärast ümberistutamist veel juurdumata, nõrgestatud põua või ebasobivate mullatingimuste tõttu.

Tõrjeks tuleb kõrvaldada ja koheselt põletada nakatatud taimed ja taimeosad. Fungitsiididega pritsimine tuleb arvesse peamiselt profülaktilise abinõuna, sest kui seen on juba kord läbi koore tunginud, ei anna tõrje enam tulemusi. Papli-koorepõletiku vältimiseks tuleb taimi pritsida 1—2%-lise (mõnede autorite järgi 2—4%-lise) bordoo vedelikuga, 1—2%-lise vaskhüdroksiidkloriidiga või 0,3%-lise Captaniga. Pritsimist tuleb teostada seene eoste levimise (aprillist juunini) ja lehtede varisemise (septembrist novembrini) ajal (Мороз, Ростовцев, 1963). Mõnede autorite (Peace, 1962) järgi on peamiseks nakatumise ajaks talv, mistõttu kaheldakse suvise pritsimise efektiivsuses. Siiski on suurepäraseid tulemusi saadud neljakordse suvise pritsimisega 0,3%-lise fungitsiidiga «Brestan» (tinaatsetaat) (Bachthaler und Dahte, 1959).

3. MITTEMÄDANIKULISED TÜVEHAIGUSED

Mittemädanikulistest tüvehaigustest on paplitel olulisemad paplivähk ja papli tüve-kärntõbi. Mõlemad haigused võivad kahjustada puid sageli koos ühes ja samas kultuuris. Et haiguste eristamine üksnes välistunnuste põhjal on tihti raskendatud, siis käsitleti neid varem ühise nimetuse all «välised tüvevigastused» (Tamm, 1960). Toetudes aga haigustunnuste kirjeldustele kirjan-

duses ning jälgides nende levikut looduses, selgub siiski mõningaid erinevusi nii leviku ohtruses kui ka peamistes tunnustes. Seetõttu on põhjendatud kummagi haiguse kirjeldamine eraldi.

PAPLIVÄHK

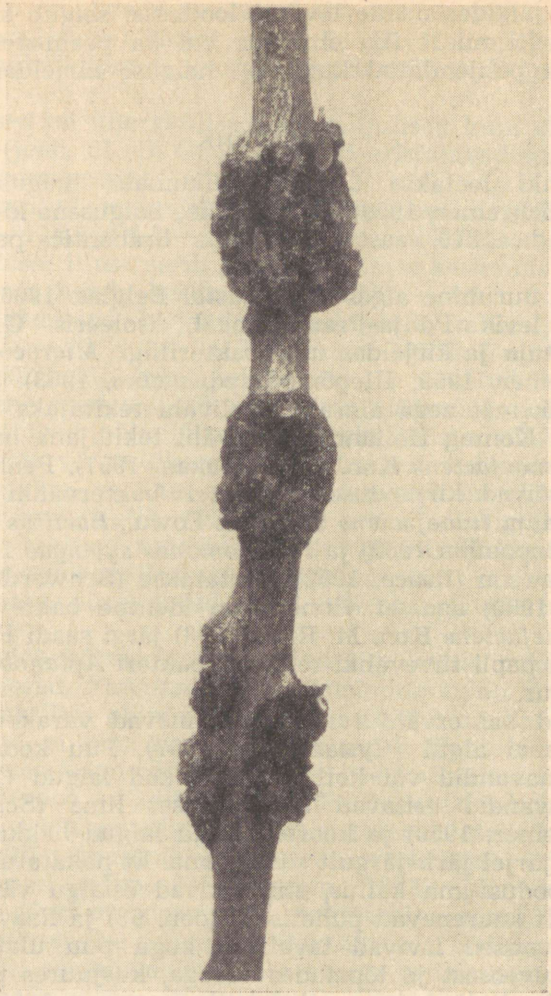
Paplivähki loetakse üheks ohtlikumaks haiguseks Loode-Euroopas (Schreiner, 1959). Epideemilise haigusena kirjeldati teda esimest korda 1870. aastal Hollandis brabantica-papli kultuurides.

Haiguse uurimine algas 1900. aastal Belgias. 1906. aastal, mil paplivähk levis Põhja-Prantsusmaal, isoleeris G. Delacroix haigusetekitaja ja kirjeldas uue bakteriliigi *Micrococcus populi* Del. (Schreiner, 1959; Щербин-Парфененко, 1963). Seda bakterit peeti pikemat aega ainsaks paplivähi tekitajaks. 1938. aastal isoleeris H. Koning Hollandis paplivähi tekitajana bakteri *Pseudomonas rimaefaciens* Kon. (Чумаевская, 1957). Peale nimetatud bakterite võivad kirjanduse andmetel baktervähki põhjustada veel *Bacterium tumefaciens* Smitt. et Fowu., *Bacillus populi* Brizi (Гречкин, Воронцов, 1962) ja *Pseudomonas syringae* f. sp. *populea* Sabet et Dawson (Peace, 1952). Oletatakse (Schwerdtfeger, 1957; Schreiner, 1959) aga, et viimane on identne bakteriga *Pseudomonas rimaefaciens* Kon. M. Ridé (1958) järgi saadi Prantsusmaal 1957. aastal papli tüvevähki tekitava bakteri *Aplanobacter populi* puhaskultuur.

Esimesed baktervähi tunnused ilmnevad varakevadel aprilli lõpus või mai algul (Чумаевская, 1957). Puu koorele tekivad väikesed haavandid või kollakaspruunikad laigud (Maavara jt., 1961). Haavandid eritavad bakteriaalset lima (Schwerdtfeger, 1957; Schreiner, 1959) ja koorel olevad laigud hakkavad kudede surma tagajärjel järk-järgult suurenema. Et nakatatud ala ümber hakkab moodustuma kallus, siis tekivad esialgu väikesed, kuid aasta-aastalt suurenevad puhetised (joon. 63) ja haavandid. Need vähi moodustised levivad tavaliselt kogu puu ulatuses, alates alumisest tüveosast ja lõpetades võraga, kusjuures puu eri osades nad võivad olla erivanuselised (Чумаевская, 1957). Tüvevähk võib mõnikord puu surmata kiiresti, kuid tavaliselt kuivatavad arvukad okstel arenevad moodustised (joon. 64) puu paljude aastate vältel (Schreiner, 1959).

Kuigi lima eritumist loetakse baktervähi iseloomulikuks diagnostiliseks tunnuseks, on see omane vaid noortele haavanditele, vanade vähihaavandite puhul ei ole seda aga alati täheldatud.

Eesti NSV-s avastati paplivähk 1955. aastal Ida- ja Kagu-Eesti metskondade papliistandustes, kus ta kohati tekitas 5—6-aastastele puukestele suurt kahju. Oletatakse, et haiguse tekitajaks on meil *Micrococcus populi* (Maavara jt., 1961). Küllaltki sageli



Joon. 63. Paplivähi puhetised kanada papli (*P. deltoides* Marsh.) oksal.

võib paplivähki leida ka vanemate puude okstel. Seni on teda märgatud kanada papli, hõbepapli ja lõhnava papli võras (joon. 64). Meie tähelepanekutel ei ole paplivähk kultuurides eriti sage, kuid kohati võib ta siiski tekitada küllaltki olulist kahju. Seejuures on eri papliliikide haigustundlikkus võrdlemisi erinev. Mitmed papliliigid on täiesti vähikindlad, teised haigestuvad sellesse aga kergesti.

Eesti NSV-s on bakterväh kahjustust märgatud arvukamalt berliini ja lõhnava papli kultuurides, kuid palsamipapli kultuurides pole seni bakterväh kahjustust täheldatud.

M. A. Tšumajevskaja (Чумаевская, 1958) katsetes ei nakatanud *Pseudomonas rimaefaciens* Kon. haaba, musta, itaalia ja hõbepaplit, kusjuures vastuvõtlikud nakkusele olid lõhnav, palsami- ja kanada pappel ning mitmed hübriidid.

H. Güntheri (1956) järgi on baktervähile eriti vastuvõtlikud palsamipappel, hatuseviljaline pappel, ontaario pappel ja mõned mustpaplite hübriidid, nagu *P. euramericana* cv. *regenerata* var. *erecta* ja cv. *eugenii*. V. P. Gretškini (Гречкин, 1951) andmetel olid paplikultuurides baktervähist kahjustatud 9 (Moskva oblastis) — 91% (Tškalovi oblastis) berliini paplitest ja 20% palsamipaplitest (Tškalovi oblastis).

Bakterväh levimise viis ühelt puult teisele ei ole seni veel täiesti tuntud. Et bakterid kuivades kaotavad kergesti elujõulisuse, siis arvatakse, et haavanditel kuivanud lima edasikandmine tuule poolt ei peaks nakkust põhjustama (Чумаевская, 1957). Mitmetes töödes (Гречкин, 1951; Чумаевская, 1957; Гречкин, Воронцов, 1962; Филимонова, 1962) juhitakse tähelepanu putu-



Joon. 64. Arvukad paplivähi moodustised kanada papli (*P. deltoides* Marsh.) võras.

katele kui haiguse levitajatele. Kunstlikult nakatatud putukad olid võimelised haigust edasi viima (Филимонова, 1962). Et haigus on levinud peamiselt Loode-Euroopas (Belgias, Hollandis, Inglismaal, Põhja-Prantsusmaal, Saksa FV-s ja Saksa DV-s), siis oletatakse, et bakterväh levikul etendavad olulist osa klimaatilised tingimused (Филимонова, 1962). Kirjanduses leidub andmeid ka selle kohta, et paplivähki võivad põhjustada seened, eriti perekonnast *Nectria*, kuid Eesti NSV-s ei ole seni paplitel seenväh esinemise kohta andmeid.

Paplivähi tõrjeks soovitatud abinõud on peamiselt profülaktilise iseloomuga. Nendest on üheks olulisemaks vähikindlate liikide ja sortide kasvatamine. Istutamisel tuleb kasutada ainult tervetelt puudelt lõigatud pistoksi. Küllaltki oluline on ka võitlus putukate — paplivähi levitajate vastu (Чумаевская, 1957; Гречкин, Воронцов, 1962). Nakatunud puudel tuleb ära lõigata ja põletada vigastatud oksad, tekkivaid haavandeid määrida 1%-lise vasevitrioli lahuse või lubjapiimaga (Maavara jt., 1961).

PAPLI TÜVE-KÄRNTÕBI

1947. aastal märgiti Ülem-Reini piirkonnas 'robusta'-papli puistutes omapärast tüvehaigust, mille F. Schwerdtfeger (Joachim, 1958) nimetas kärntõveks (Braunfleckengrind). Neljakümnendate aastate lõpul täheldati seda haigust ka mujal. H. Fr. Joachim (1958) märgib, et kärntõbi on tuntud Hollandis, Prantsusmaal, Itaalias, Austrias, Ungaris, Poolas, Tšehhoslovakkias jm. Euroopas. Uuematel andmetel (Berbee, 1964) leidub kärntõbe ka Põhja-Ameerikas.

Papli tüve-kärntõve tunnustena näeme tüve koorel varakevadel (aprillis-mais) vedelikuga täidetud ville, mis hiljem lõhkevad. Villidest väljavoolanud vedelik värvub pruuniks. Selle kuivades tekivad tüvele 0,5—1(2) cm läbimõõduga tumepruunid täpid (joon. 65, A). Lõhkenud koorest võib vedelikku erituda kogu kasvuperioodi vältel, mistõttu täppide ümbruses on tüvi sageli märg. See võimaldab koorevigastust hõlpsamini märgata. Koore epidermise all laienevad täpikesed ebakorrapärase kujuga erineva tumedusastmega pruunideks laikudeks (joon. 65, B). Laike on epidermise all tunduvalt arvukamalt kui täppe koorel. Kahjustus ei ulatu tavaliselt sügavamale puitu, vaid piirdub koore niineosa ja kambiumiga ning pruuni jäljendiga viimasel aastaringil. Märgitakse (Schreiner, 1959), et taolised koorevigastused paranevad 1—2 aasta pärast, kuid igal aastal ilmuvad uued täpid.

Kahjustatud kohtadel on puu jämeduskasv takistatud. Koorevigastuste kiiremaks kinnikasvatamiseks intensiivistab puu juurdekasvu haavandite ümber, mistõttu tüvi omandab kärnase ilme. Tugevama kahjustuse korral leidub tüve koorel arvukalt mõnekümne sentimeetri pikkusi lõhesid (joon. 66).



Joon. 65. Papli tüve-kärntõbi: A — pruunid plekid berliini papli (*P.* × *berolinensis* Dipp.) tüvel. B — sama tüvi, kui on eemaldatud koore epidermis.

Varem käsitleti eespool kirjeldatud kahjustusi (villid, täpid, lõhed) kärntõve eri arengustaadiumidena (Günther, 1956). Uuemad andmed aga kinnitavad, et hiljem primaarsete kahjustuskohtade suurenemist ei toimu (Joachim, 1963).

1963. a. sügisel uuriti Lõuna- ja Lääne-Eesti paplikultuurides 525 puul detailsemalt haavandite paiknemise kõrgust ja nende paiknemist tüvel ilmakaarte järgi. Selleks mõõdeti mõõtlatiga ±5 cm täpsusega haavandite alumise ja ülemise piiri kõrgus maapinnast ja määrati kompassiga nende paiknemine ilmakaarte järgi. Kahjustuse intensiivsuse täpsemaks iseloomustamiseks klassifitseeriti haavandid nõrka, keskmisse ja tugevasse kahjustuse astmesse. Kahjustust loeti nõrgaastmeliseks, kui koore haavandid ei haaranud üle 1/4 tüve ümbermõõdust. Seda kahjustuse astet iseloomustavad peamiselt rohkete tumepruunide (mustade) täppide ja üksikute 20—40 cm pikkuste haavandite olemasolu. Et haavandid ei olnud tüvel alati täiesti pidevad, siis arvestati

haavandite üldpikkuseks kogu haavanditest kahjustatud ala (joon. 66, A).

Keskmise kahjustuse puhul täheldati puul selgesti jämeduskasvu lakkamist, mistõttu haigestunud kohas oli puutüvi muutunud veidi laperguseks. Taoliste haavandite puhul võis selgesti täheldada surnud koore olemasolu või teravaservalisi koorerebendeid paljandunud puiduga (joon. 66, B). Keskmise kahjustuse puhul oli üksikute haavandite pikkus enamasti 40—60 cm ja haavandid haarasid kuni poole tüve ümbermõõdust.

Tugevasse kahjustuse astmesse arvati puud, millel haavandid haarasid üle poole ümbermõõdust ja vigastatud kohas võis selgesti märgata tüve jämeduskasvu lakkamist. Esines tihti kas täiesti kooreta või narmendavate kuivanud kooreribadega haavandeid (joon. 66, C). Küllaltki sageli võis märgata koorevigastust, mis haaras kogu tüve ümbermõõdu ja oli ka puu pikisuunas võrdlemisi ulatuslik.

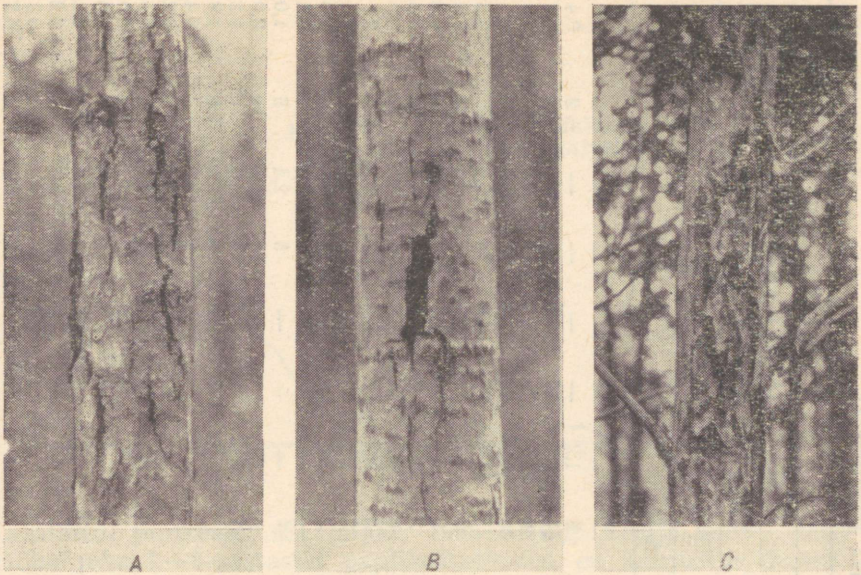
Juhul kui haavandid haarasid üle poole tüve ümbermõõdust, määrati haavandite suund tema tsentrumi järgi. Detailsemalt mõõdetud puudes (525) oli aga 17 selliseid, millel võis tüvel selgesti märgata kahte kahjustusvööndit, s. o. kahte haavandite gruppi.

Meie vaatluste andmeil, kus haavandi kõrgus fikseeriti selle alumise piiri järgi, algas põhiline osa haavanditest 10—90 cm kõrguselt maapinnast. 508 puust algasid ligi pooltel (49,8%) haavandid maapinnast 30 cm kõrguselt (joon. 67, *1*). Kuigi haavandite alumine piir olenevalt kahjustuse eri astmetest asub eri kõrgusel (tugevama kahjustuse puhul algab rohkem haavandeid kõrgemalt), algab siiski kõigi kahjustuse astmete korral kõige rohkem haavandeid 21—40 cm kõrguselt (tabel 26).

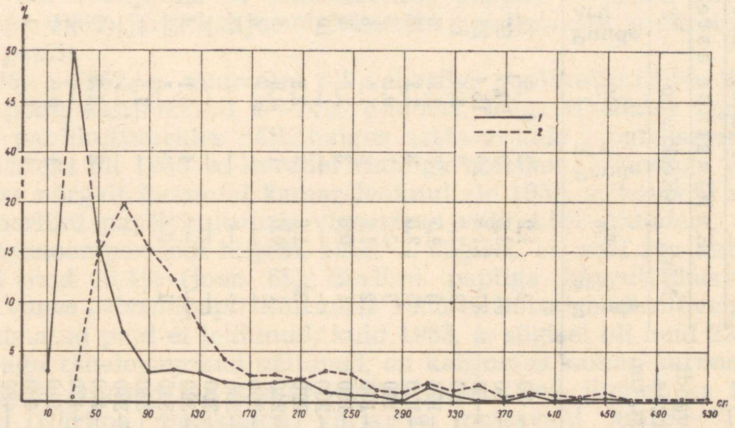
Jälgides haavandite keskkoha kõrguse jaotumist (joon. 67, *2*), selgub, et analüüsitud puudest (508) pooltel asus haavandite tsentrum kuni 90 cm ja kolmveerandil kuni 150 cm kõrgusel. Seega paikneb suurem osa haavandeid tüve allosas ja on küllaltki hästi märgatavad. Tugevama kahjustuse puhul asub suurem osa haavandeid kõrgemal (tabel 26). Nagu mõnedest töödest (Joachim, 1957b; 1963) ilmneb, paikneb suurem osa koorevigastustest tüvel 2—6(8) m kõrgusel.

Haavandite pikkus tüvel kõikus 0,1—5,6 m vahel. Üksikasjalikumalt annavad haavandite pikkuse jaotumusest ülevaate tabel 27 ja joonis 68. Nagu selgub, oli kõige rohkem 30—70 cm pikkusi haavandeid, kuid mõõdetud puudest ligemale ⅔ (64,9%) olid kuni 110 cm pikkused haavandid. Mida tugevam oli kahjustus, seda rohkem leidus pikemaid haavandeid. Eriti pikad haavandid iseloomustavad tugevat kahjustust.

Märgitakse, et kärntõbe leidub kõige sagedamini puudel, mille vanus on üle kümne aasta (Zycha und Schmidle, 1953; Schönhar, 1956). Mõningatel juhtudel on kärntõbe täheldatud juba kolme-



Joon. 66. Papli tüve-kärntõve kahjustuspilte paplitüvedel: A — rohked koorelõhed, B — üksik teravaservaline koorerebend arvukate väiksemate lõhedega, C — haavandid narmendavate kuivanud kooreribadega.

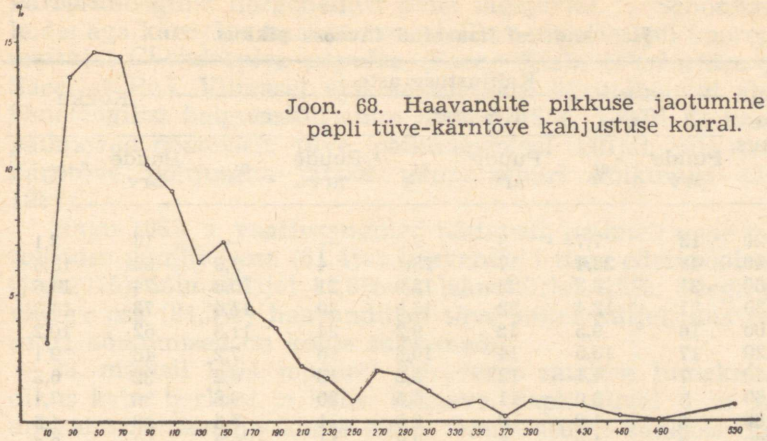


Joon. 67. Haavandite kõrguse (maapinnast) jaotumine papli tüve-kärntõve korral: *1* -- haavandite alumise piiri järgi, *2* — keskkoha järgi.

Tabel 26

Haavandi kõrguse jaotumine paplitüvedel

Haavandi kõrgus maast, cm	Alumise piiri järgi								Keskkoha järgi							
	Kahjustuse aste						Kokku		Kahjustuse aste						Kokku	
	Nõrk		Keskmine		Tugev				Nõrk		Keskmine		Tugev			
	Puude arv	%	Puude arv	%	Puude arv	%	Puude arv	%	Puude arv	%	Puude arv	%	Puude arv	%	Puude arv	%
0— 20	2	1,2	2	1,5	12	5,7	16	3,1	—	—	—	—	—	—	—	—
21— 40	91	53,8	75	57,7	87	41,6	253	49,8	2	1,2	—	—	—	—	2	0,4
41 —60	37	21,8	20	15,4	25	12,0	82	16,1	44	26,0	19	14,6	12	5,7	75	14,7
61— 80	13	7,7	7	5,4	16	7,7	36	7,1	42	24,8	29	22,3	30	14,4	101	19,8
81—100	8	4,7	3	2,3	5	2,4	16	3,1	30	17,7	20	15,4	27	12,9	77	15,1
101—120	5	3,0	3	2,3	9	4,3	17	3,2	1	11,2	22	16,8	26	12,4	67	13,2
121—140	5	3,0	1	0,8	9	4,3	15	2,9	8	4,7	13	10,0	17	8,1	38	7,5
141—160	2	1,2	2	1,5	6	2,9	10	2,0	9	5,4	4	3,1	9	4,3	22	4,3
161—180	1	0,6	3	2,3	5	2,4	9	1,8	2	1,2	2	1,5	10	4,8	14	2,8
181—200	—	—	—	—	10	4,8	10	2,0	6	3,6	5	3,8	3	1,4	14	2,8
201—220	3	1,8	3	2,3	5	2,4	11	2,2	2	1,2	2	1,5	8	3,8	12	2,3
221—240	1	0,6	1	0,8	3	1,4	5	1,0	2	1,2	4	3,1	10	4,8	16	3,1
241—260	—	—	—	—	4	1,9	4	0,8	2	1,2	—	—	12	5,7	14	2,8
261—280	—	—	—	—	3	1,4	3	0,6	—	—	1	0,8	5	2,4	6	1,2
281—300	—	—	—	—	—	—	—		—	—	—	—	5	2,4	5	1,0
301—320	—	—	4	3,1	4	1,9	8	1,6	—	—	—	—	10	4,8	10	2,0
321—340	1	0,6	2	1,5	—	—	3	0,6	1	0,6	1	0,8	4	1,9	6	1,2
341—360			—	1,5	—	—	—	—			3	2,3	6	2,9	9	1,8
361—380			—	—	—	—	—	—			—	—	2	1,0	2	0,4
381—400			2	1,5	3	1,4	5	1,0			—	—	4	1,9	4	0,8
401—420			—	—	—	—	—	—			1	0,8	2	1,0	3	0,6
421—440			1	0,8	1	0,5	2	0,4			1	0,8	1	0,5	2	0,4
441—460			1	0,8	1	0,5	2	0,4			1	0,8	4	1,9	5	1,0
461—480					—	—	—	—			1	0,8	—	—	1	0,2
481—500					1	0,5	1	0,2			—	—	1	0,5	1	0,2
501—520											1	0,8	—	—	1	0,2
521—540													1	0,5	1	0,2
Kokku	169	100,0	130	100,0	209	100,0	508	100,0	169	100,0	130	100,0	209	100,0	508	100,0



Joon. 68. Haavandite pikkuse jaotumine papli tüve-kärntõve kahjustuse korral.

aastastel puukestel (Schönhar, 1956). Kuigi Eestis leidub kärntõbe juba 7—8-aastastes paplikultuurides, on kahjustus massilisem 12—14 a. vanustes kultuurides. Kahjustuse ulatus on eri liikidel võrdlemisi erinev. Kärntõve kahjustuse all kannatavad eriti berliini ja lõhnav pappel. Seetõttu et berliini pappel tugevasti haigestub kärntõvesse, piirati tema kultiveerimist Saksa Demokraatlikus Vabariigis (Günther, 1956).

Ka hiina paplit, hübriidset loorberpaplit, musta ja kanada paplit kahjustab kärntõbi. Palsamipapli kultuurides leidub kärntõbe vaid üksikutel juhtudel. Seni on meil osutunud täiesti terveiks hatuseviljaline ja tumedalehine pappel. Mõnede autorite (Berbee, 1964) järgi kahjustab kärntõbi ainult musta ja euroameerika paplit.

1960.—1962. a. andmetel oli vabariigi paplikultuurides kärntõve poolt kahjustatud 4—74% puudest. Liiga tihedates hooldamata paplikultuurides näib haigus aasta-aastalt progresseeruvat. Nii näiteks oli 1960. a. kevadel Halinga metskonna Koonga vahtkonnas nõrgalt leetunud kamar-leetmullale 1950. a. kevadel rajatud berliini papli kultuuris vigastatud vaid 4,0% puudest. Neli vegetatsiooniperioodi hiljem, 1963. a. sügisel, oli seal aga kahjustatud puid 46,4% (joon. 69). Berliini papliga kõrvuti kasvavas sama vanas palsamipapli kultuuris 1960. a. kevadel kärntõve poolt kahjustatud puid ei leidunud, kuid 1963. a. sügisel oli neid 22,7%.

Nagu tähelepanekud näitavad, on kahjustus kamar-karbonaatmuldadel suurem kui kamar-leetmuldadel. See ilmneb ka 1950. aastal Kärkna metskonna Väljaotsa metsavahi juurde Tartu näidissovhoosi maale leostunud kamar-karbonaatmullale ja Halinga metskonna Koonga vahtkonda nõrgalt leetunud kamar-leetmullale rajatud berliini ja palsamipapli kultuuride mõõtmis-

Tabel 27

Haavanditest haaratud tüveosa pikkus

Haavanditega tüveosa pikkus, cm	Kahjustuse aste						Kokku	
	Nõrk		Keskmine		Tugev			
	Puude arv	%	Puude arv	%	Puude arv	%	Puude arv	%
0 — 20	13	7,7	3	2,3	—	—	16	3,1
21 — 40	48	28,4	17	13,1	4	1,9	69	13,6
41 — 60	31	18,3	22	16,9	21	10,0	74	14,6
61 — 80	21	12,4	22	16,9	30	14,4	73	14,3
81 — 100	16	9,5	12	9,2	24	11,5	52	10,2
101 — 120	17	10,0	14	10,8	15	7,2	46	9.1
121 — 140	7	4,1	12	9,2	13	6,2	32	6,3
141 — 160	5	3,0	11	8,5	20	9,6	36	7,1
161 — 180	3	1,8	9	6,9	11	5,3	23	4,5
181 — 200	3	1,8	5	3,8	11	5,3	19	3,7
201 — 220	2	1,2	1	0,8	8	3,8	11	2,2
221 — 240	1	0,6	—	—	8	3,8	9	1,7
241 — 260	1	0,6	—	—	3	1,4	4	0,8
261 — 280	1	0,6	—	—	9	4,3	10	2,0
281 — 300			1	0,8	8	3,8	9	1,8
301 — 320			1	0,8	5	2,4	6	1,2
321 — 340					3	1,4	3	0,6
341 — 360					4	1,9	4	0,8
361 — 380					1	0,5	1	0,2
381 — 400					4	1,9	4	0,8
401 — 440					3	1,4	3	0,6
441 — 480					1	0,5	1	0,2
481 — 520					1	0,5	1	0,2
521 — 560					2	1,0	2	0,4
Kokku	169	100,0	130	100,0	209	100,0	508	100,0

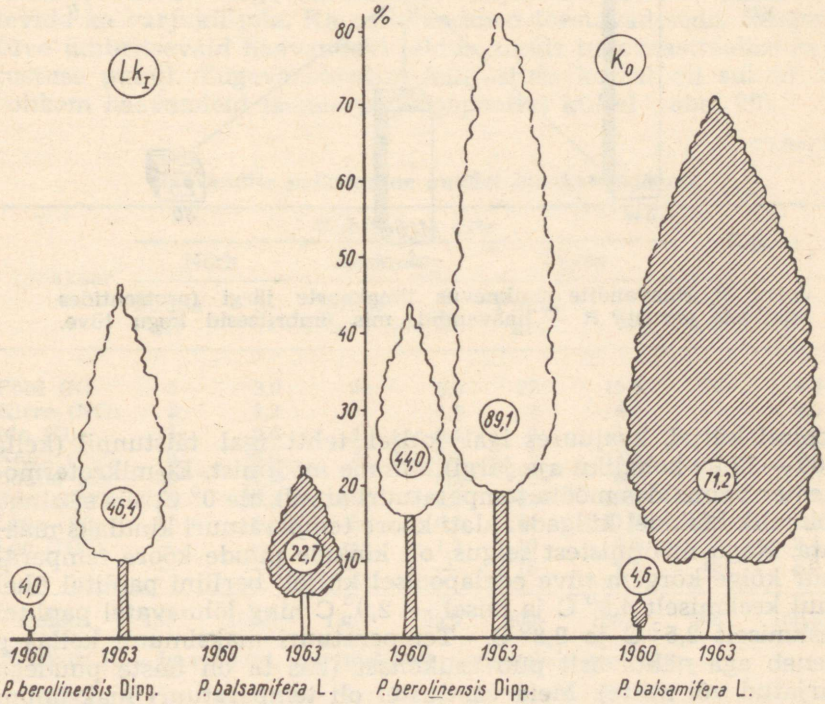
andmetest (joon. 69). Nagu jooniselt selgub, progresseerub kahjustus kultuuride vananedes nii kamar-leetmullal kui ka kamar-karbonaatmullal, kamar-karbonaatmullal oli aga juba üheteistkümnendal kasvuaastal 44,0% berliini ja 4,6% palsami-paplitest kärntõvest kahjustatud. 1963. a. sügisel oli kahjustus vastavalt 81,9% ja 71,2%. Mõningaid erinevusi kahjustatud puude arvus võis märgata ka Kubija metskonna piirkonnas kolhoos «Lembitu» maa-alal nõrgalt leetunud kamar-leetmullale ja Aimla metskonna Olustvere vahtkonnas leostunud kamar-karbonaatmullale 1951. aastal istutatud lõhnava papli kultuurides. 1963. a. andmetel oli seal kamar-leetmullale rajatud kultuuris kahjustatud puid 34,4%, kuid kamar-karbonaatmullal kasvavas kultuuris oli neid 52,0%.

Kuni käesoleva ajani ei ole kärntõve tekkimise põhjused teada. Mõnda aega peeti kärntõve tekitajateks baktereid ja viirusi, kuid

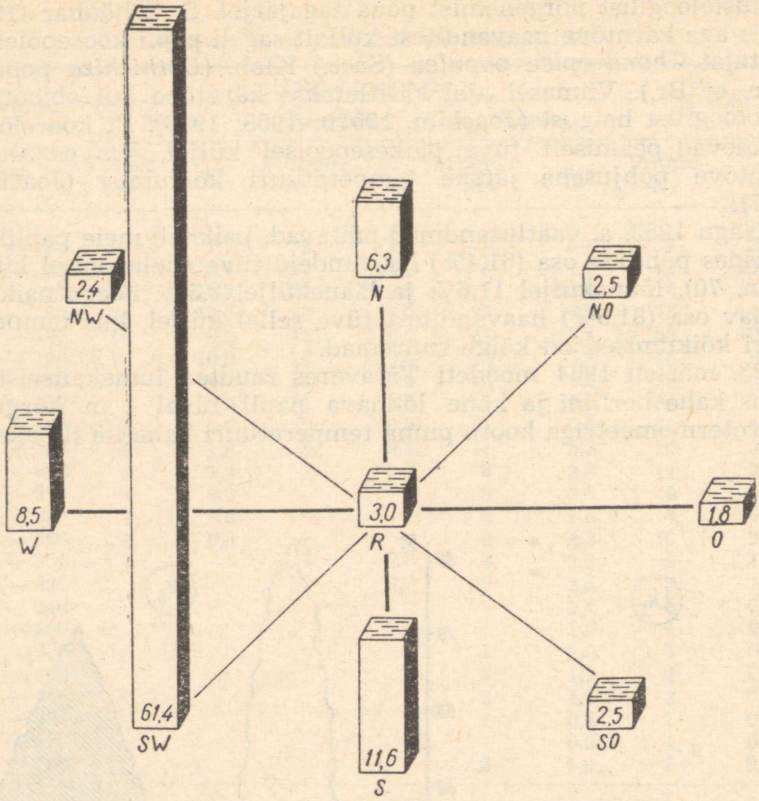
ka füsioloogilist nõrgenemist põua tagajärjel. S. Schönhar (1956) leidis aga kärntõve haavanditest küllalt sageli papli koorepõletiku tekitajat *Chondroplea populea* (Sacc.) Kleb. (*Dothichiza populea* Sacc. et Br.). Viimasel ajal käsitletakse kärntõbe kui abiootilis-füsioloogilist haigust (Joachim, 1957b; 1958; 1963). Et koorelõhed paiknevad peamiselt tüve päikesepoolsel küljel, siis esitatakse kärntõve põhjusena järske temperatuuri kõikumisi (Joachim, 1957).

Nagu 1963. a. vaatlusandmed näitavad, paikneb meie paplikultuurides põhiline osa (61,4%) haavandeid tüve edelapoolsel küljel (joon. 70), lõunaküljel 11,6% ja läänekiljel 8,5%. Seega paikneb valdav osa (81,5%) haavanditest tüve sellel küljel, kus temperatuuri kõikumised on kõige suuremad.

23. märtsil 1964 mõõdeti Tõraveres raudtee lumekaitseistandikus kahe berliini ja kahe lõhnava papli tüvel 1 m kõrgusel mikrotermomeetriga koore pinna temperatuuri kaheksa ilmakaare



Joon. 69. Papli tüve-kärntõvest kahjustatud puude arv protsentides nõrgalt leetunud kamar-leetmullal (Lk_I) ja leostunud kamar-karbonaatmullal (K_0) kasvavates kultuurides.



Joon. 70. Haavandite paiknevus ilmakaarte järgi (protsentides vaatluste arvust). R — haavandid, mis ümbritsesid kogu tüve.

poolsel küljel, kusjuures igal küljel tehti igal täistunnil (kella 8.00 — 17.00 kohaliku aja järgi) kümme mõõtmist. Et mikrotermomeeter võimaldas mõõta temperatuuri ainult üle 0° C, siis ei olnud võimalik kõikidel külgedel alati koore temperatuuri kindlaks määrata. Nagu mõõtmistest selgus, oli kõikide puude koore temperatuur kõige kõrgem tüve edelapoolsel küljel; berliini paplitel ühel puul keskmiselt 4,8° C ja teisel — 2,9° C ning lõhnavatel paplitel keskmiselt 2,5° C ja 2,8° C. Temperatuuri maksimumi kellaaeg oleneb aga nähtavasti puu asukohast (kas ta on teiste puudega varjatud või mitte). Meie vaatlustel oli temperatuuri maksimum tüve edelaküljel berliini paplite koorel kell 12.00 ja 14.00 ning lõhnavatel paplitel kell 15.00. Õhutemperatuuri maksimum (—0,4° C) oli kell 14.00. Ka tüve lääne- ja lõunapoolsel küljel oli

temperatuur kõikide puude koorel võrdlemisi kõrge (keskmiselt 1,1 kuni 2,0° C).

Kui arvestada, et mõnel aastal langeb märtsi lõpul meil õhutemperatuur öösel kuni kakskümmend viis kraadi alla nulli, siis võib arvata, et ööpäevased temperatuuriamplituudid on kõige suuremad tüvede edela-, lääne- ja lõunapoolsetel külgedel. Ka meie vaatluspäeva hommikul (kell 8.00) oli Tõraveres külma 13,8° C.

Olgu märgitud, et kuigi edelaküljel oli temperatuuri maksimum keskmiselt 4,8° C, siis üksikutes mõõtmispunktides oli see kuni 6,0° C, kõikudes 2,0—6,0° C vahel.

Ka kirjanduse andmetel (Ванин, 1955; Siimon, 1956) avaldavad temperatuuri kõikumised kõige suuremat mõju tüve edela- või lõunapoolsele küljele.

Et ka meie paplikultuurides paiknevad haavandid peamiselt tüve edela- ja selle naaberkülgedel, siis võib oletada, et kärntõve algpõhjuseks on järsud temperatuuri kõikumised, mis surmavad kambiumi. Nagu mõnedest kirjandusandmetest (Joachim, 1957b) ilmneb, võivad tugevaastmelise kahjustuse korral haavandid levida ka varjuküljele. Ka meie andmed tõestavad seda. Ringseid tüve ümbritsevaid haavandeid leidus ainult tugevaastmelise kahjustuse puhul. Tugevaastmelise kahjustuse korral oli suhteliselt rohkem haavandeid lääne- ja põhjapoolsel küljel (tabel 28).

Tabel 28

Haavandite paiknemine puudel ilmakaarte järgi

Ilmakaar	Kahjustuse aste						Kokku	
	Nõrk		Keskmine		Tugev			
	Puude arv	%	Puude arv	%	Puude arv	%	Puude arv	%
Põhi (N)	5	3,0	5	3,8	22	10,5	32	6,3
Kirre (NO)	2	1,2	2	1,5	3	4,3	13	2,5
Ida (O)	1	0,6	4	3,1	4	1,9	9	1,8
Kagu (SO)	6	3,6	3	2,3	4	1,9	13	2,5
Lõuna (S)	29	17,1	12	9,2	18	8,6	59	11,6
Edel (SW)	115	68,0	94	72,4	103	49,9	312	61,4
Lääs (W)	11	6,5	8	6,2	24	11,5	43	8,5
Loe (NW)	—	—	2	1,5	10	4,8	12	2,4
R	—	—	—	—	15	7,2	15	3,0
Kokku	169	100,0	130	99,9	209	100,0	508	100,0

Märkus: R — haavandid, mis täielikult ümbritsesid puu tüve.

Mõnede autorite (Günther, 1956; Joachim, 1963) andmetest järeldub, et papli tüve-kärntõbi kahjustab eriti tugevasti tihedaid kultuure. Koltay poolt Ungaris rajatud katsel olid 5-aastased

paplid 2×1,5 m asetuse korral kahjustatud 100%-liselt, seadus 4×4 m oli aga kärntõve kahjustus keskmine kuni tugev ja eriti hõredas asetuses (4×8 m) olid kõik paplid terved (Joachim, 1958).

Et meie paplikultuurid on enamasti liiga tihedad, siis on arusaadav, et nad on võrdlemisi tugevasti kärntõvest kahjustatud. Raudteede lumekaitseistandikes leidub paplitel kärntõbe väga harva. Seni on teda lumekaitseistandikes märgatud vaid kasvukohtadel, kus on täheldatud paplite juurekasvu pidurdavaid tegureid. Nii leidus küllaltki ulatuslikult kärntõve kahjustust raudtee kaitseribas Sinialliku lähedal ajutiselt liigniiskel mullal kasvavatel paplitel. Ka Rakvere juures sügaval tüüpilisel kamar-karbonaatmullal esines kaitseistandikus paplitel kärntõve kahjustust 11,0% ulatuses. Seejuures olgu märgitud, et seal mõõdetud 39 kahjustatud paplil asusid haavandid järgmiselt: kahekümnel tüve edela-, viieteistkümnel lõuna- ja neljal läänekülje. Haavandite alumine piir oli 28 puul 0,3—0,5 m kõrgusel, teistel ei olnud kõrgemal kui 1,2 m. Põhiline osa haavanditest (25) olid 0,3—0,6 m pikkused ja suuremad ei ulatunud üle 1,1 m.

Kuigi eeltoodud andmetest selgub, et kärntõve algpõhjuseks võivad olla järsud temperatuuri kõikumised, ei ole võimatu ka selle bakteriaalne päritolu.

Nii märgib A. L. Štšerbin-Parfenenko (Щербин-Парфененко, 1963), et haava ja paplite vesitõbe (водянка), mille kirjeldus on väga sarnane papli tüve-kärntõvega, on põhjustatud bakteri *Erwinia multivora* Scz.-Parf. poolt. Ka teised autorid (Wallwitz, 1959) väidavad, et kärntõbe tekitab tundmatu bakter.

Papli tüve-kärntõve vastu pole senistel andmetel otseseid tõrjeabinõusid välja töötatud. Peamiseks abinõuks on kahjustuskindlate papliliikide (sortide) valik. Arvestades, et seni ei ole veel tuntud kärntõve tekkimise põhjused ja levimise viisid, tuleks kultuuridest juba varakult, esimeste kahjustatud puude ilmnemisel haigestunud puud välja raiuda ja põletada. Ka H. F. Joachimi (1965) järgi tuleb kasvatamisel eelistada haiguskindlaid paplisorte. Neid tuleb istutada ainult sobivatele kasvukohtadele. Siinjuures tuleb eelkõige arvestada hõredat istutamist ja varast hõrendamist. Kõiki abinõusid, mis soodustavad võrade segamatut arengut, tuleb ohustatud sortide puhul eriti silmas pidada.

4. TÜVEMÄDANIKUD

Meie kodumaine pappel — harilik haab — kannatab kogu areaali ulatuses peamiselt haavataelikust (*Phellinus tremulae* (Bond.) Bond. et Boriss) põhjustatud südamemädaniku all. Mõningate andmete (Merihein, 1958; Tkatšenko, 1958) põhjal on paplid südamemädaniku suhtes vastupidavamad kui haab. Märgitakse, et südamemädanikku täheldatakse kasvavatel paplitel harva, sest neil

on suhteliselt lühike raiering (Zycha und Schmidle, 1953; Филимонова, 1962). Mõnedes töödes juhitakse aga tähelepanu paplite haigestumisele südamemädanikku (Щепотьев, 1959; Редько, 1961, 1963). Arvestades, et paplite südamemädanikku haigestumise kohta leidub kirjanduses väga erinevaid arvamusi, oli vaja koguda omapoolseid andmeid südamemädaniku leviku ulatuse ja selle tekkimise põhjuste kohta Eesti NSV-s.

SÜDAMEMÄDANIKU ULATUS JA SEDA MÕJUSTAVAD TEGURID

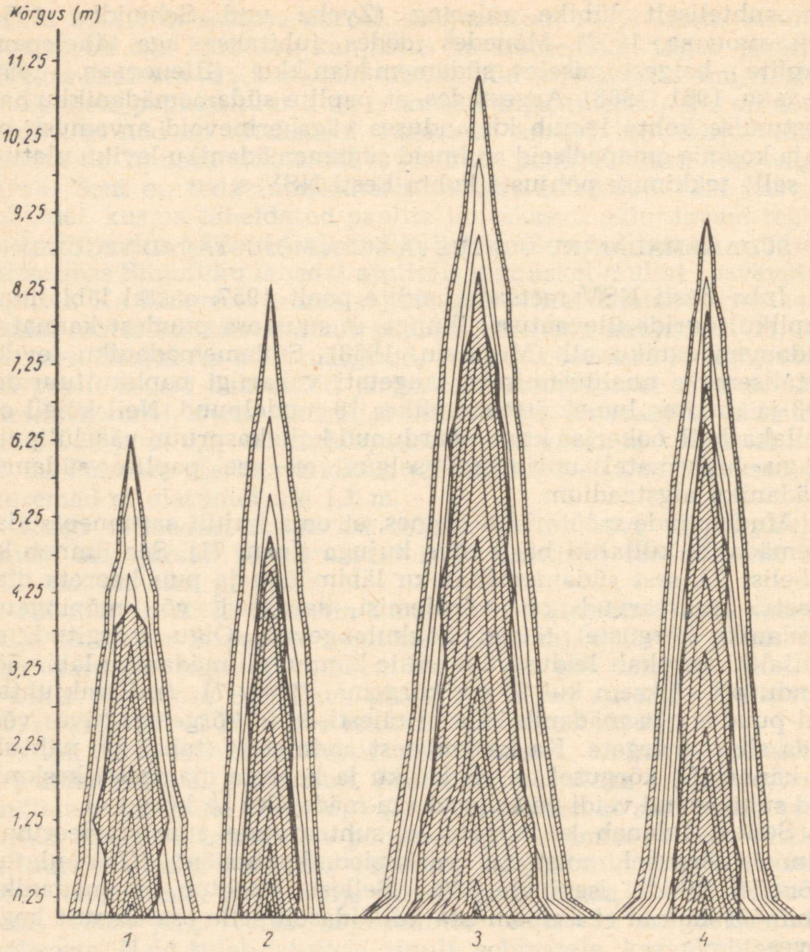
Juba Eesti NSV metsamajandite poolt 1957. aastal läbiviidud paplikultuuride ülevaatusel ilmnes, et suur osa puudest kannatab südamemädaniku all (Merihein, 1958). Südamemädaniku leviku detailsemaks analüüsimiseks langetati vabariigi paplikultuurides 203 ja raudtee lumekaitseistandikes 19 mudelpuud. Neil kõigil oli kollakashall, ookerjas kuni määrdunud kollakaspruun väärlülipuit. Nagu hilisematel uurimistel selgus, on see paplite südamemädaniku algstaadium.

Mudelpuude mõõtmisest ilmnes, et oma kujult sarnaneb südamemädanik küllaltki hästi tüve kujuga (joon. 71). See ilmneb ka tabelist 29, sest südamemädaniku läbimõõdu ja puu kooreta diameetri suhtearvud on võrdlemisi sarnased või mõningatel mädaniku kõrgustel täiesti kokkulangevad. Olgu märgitud, et küllaltki arvukalt leidus puid, mille kännul oli mädaniku läbimõõt tunduvalt väiksem kui 25 cm kõrgemal (joon. 71, *1*). Üksikjuhtudel puudus aga mädanik kännul täiesti, kuid kõrgemal tüves võis teda siiski märgata. Ka keskmistest andmetest (tabel 29) nähtub, et kännu (O) kõrgusel on mädaniku ja kooreta diameetri keskmised suhtearvud veidi väiksemad kui mädaniku $^1/_5$ kõrgusel.

Sellest tuleneb ka nimetatud suhtearvude suur varieeruvus kännu kõrgusel, mistõttu variatsioonikoefitsient (CV) ulatub mõnedel liikidel isegi üle 36%. Sellest järeldub, et mädaniku läbimõõt kännul ei iseloomusta küllaldaselt selle osatähtsust kogu tüves.

Veelgi ulatuslikumalt varieeruvad nimetatud arvud mädaniku lõpuosas, kus variatsioonikoefitsient ulatub üle 50%. See on tingitud sellest, et mädanik ulatub tüves enamikel liikidel keskmiselt $^2/_3$ — $^3/_4$ puu kõrgusele (tabel 30), kuid mõnedel puudel haarab ta isegi 87—94% puu kõrgusest. Puu suurel kõrgusel, kus tüvi on juba küllaltki peenike, moodustab ka tähtsusetu mädanik suhteliselt olulise osa tüve läbimõõdust. Paljudel puudel leidus mädaniku tunnustena sageli tüve läbilõike mitmes osas ja erinevatel kaugustel aastaringidega paralleelselt paiknevaid üksikuid kollakaspruune täppe või joonekesi. Et taolistel juhtudel polnud võimalik mädaniku läbimõõtu täpselt fikseerida, siis ei arvestatud neid andmeid ka mädaniku ulatuse käsitlemisel.

Nagu eespool selgitati, sarnaneb paplite südamemädanik kül-



Joon. 71. Näiteid mädaniku paiknevusest 10-aastastes (*1* ja *2*) ja 13-aastastes (*3* ja *4*) paplitüvedes: *1* — palsamipappel (*P. balsamifera* L.), *2* — berliini pappel (*P. berolinensis* Dipp.), *3* — hatuseviljaline pappel (*P. trichocarpa* Torr. et Gray), *4* — tumedalehine pappel (*P. tristis* Fisch.).

laltki hästi tüve kujuga. Üldiselt on aga teada, et puu diameetri ja mahu vahel valitseb kindel seos, mistõttu järeldati, et ka mädaniku diameetri ja mahu vahel peab valitsema seaduspärasus. Selgus, et palsamipapli mädaniku mahtu saab arvutada valemiga:

$$y = 0{,}48x^2 - 1{,}04x + 1{,}56,$$

Tabel 29

Paplite tüvemädaniku läbimõõdu ja puu kooreta diameetri suhe mädaniku erinevatel suhtelistel kõrgustel

Mädaniku suhteline kõrgus	*Populus balsamifera* (n=95)				*P. berolinensis* (n=32)				*P. suaveolens* (n=12)				*P. tristis* (n=16)			
	$\bar{x} \pm m_x$	s	CV	P	$\bar{x} \pm m_x$	s	CV	P	$\bar{x} \pm m_x$	s	CV	P	$\bar{x} \pm m_x$	s	CV	P
0	0,57±0,02	0,21	36,6	3,8	0,57±0,02	0,13	23,4	4,1	0,35±0,04	0,13	36,6	10,5	0,46±0,04	0,16	34,8	8,7
1/5	0,64±0,02	0,17	26,0	2,7	0,58±0,02	0,10	16,6	2,9	0,39±0,02	0,07	17,9	5,2	0,48±0,02	0,10	21,3	5,3
2/5	0,64±0,02	0,18	27,4	2,8	0,58±0,03	0,15	26,5	4,7	0,35±0,02	0,07	20,4	5,9	0,41±0,04	0,14	34,2	8,5
3/5	0,59±0,02	0,20	33,9	3,5	0,51±0,02	0,10	20,0	3,5	0,29±0,03	0,12	40,0	11,5	0,35±0,04	0,14	38,8	9,7
4/5	0,52±0,02	0,20	37,9	3,9	0,41±0,02	0,11	26,1	4,6	0,20±0,02	0,08	39,0	11,3	0,21±0,02	0,08	36,6	9,2
5/5	0,42±0,02	0,18	44,1	4,5	0,25±0,02	0,14	54,4	9,6	0,6 ±0,01	0,04	28,1	8,1	0,39±0,05	0,21	53,9	13,4

kus y on mädaniku maht kuupdetsimeetrites ja x — mädaniku diameeter sentimeetrites 1,3 m kõrgusel. Jooniselt 72 näeme, et valemi järgi arvutatud kõver iseloomustab võrdlemisi hästi mõõtmiste andmeid.

Jälgides südamemädaniku ulatust eri papliliikide tüvedes, võib täheldada küllaltki olulisi erinevusi (tabel 30). Nagu tabelist ilmneb, esineb kõikidel papliliikidel südamemädanik, kuid olenevalt papli liigist on selle maht ja kõrgus erinev. Kuigi enamikul liikidel võtab mädanik enda alla väga olulise osa kõrgusest, on tema osatähtsus tüve mahus näiteks berliini ja tumedalehisel paplil väiksem kui palsami- ja hatuseviljalisel paplil (joon. 71). See tuleneb sellest, et nendel liikidel ei moodusta mädanik nii olulist osa tüve läbimõõdust.

Tabel 30

Südamemädaniku ulatus eri papliliikidel

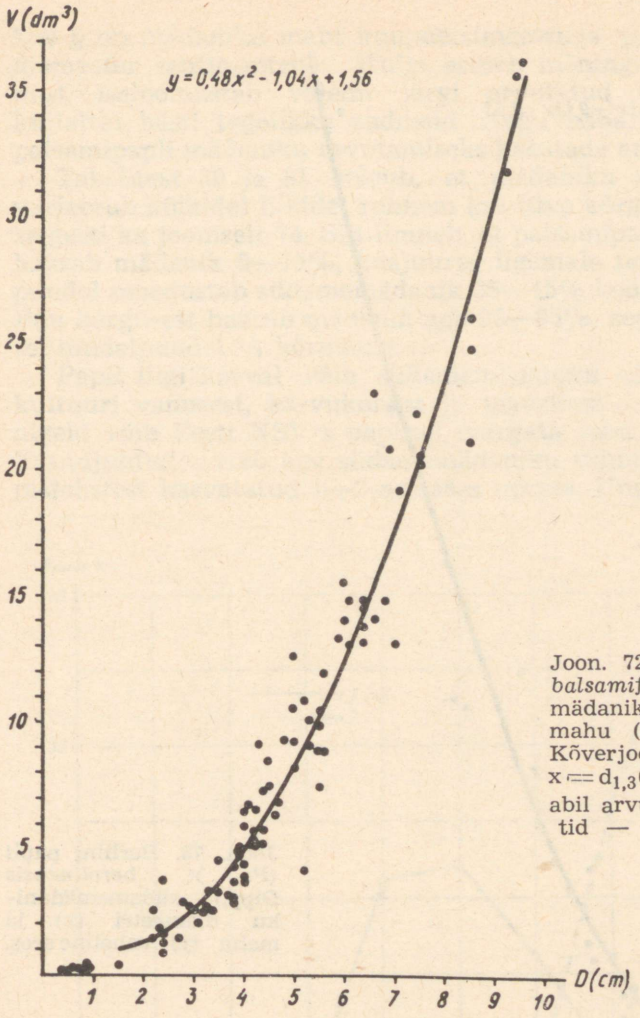
Papliliik	Mudelpuude arv	Mädaniku protsent							
		kõrgusest				tüve mahust			
		$\bar{x} \pm m_x$	S	C	P	$\bar{x} \pm m_x$	s	C	P
P. balsamifera	92	66,7±1,35	12,96	19,4	2,0	40,8±1,82	17,3	42,3	4,4
P. × berolinensis	32	61,6±1,38	7,81	12,6	2,2	29,1±2,14	12,08	41,6	7,4
P. suaveolens	12	52,5±3,40	10,54	20,0	5,8	11,8±1,36	4,70	40,0	11,5
P. tristis	16	79,4±3,10	12,37	15,6	3,9	21,9±1,87	7,48	34,0	8,5

Halinga metskonna Koonga vahtkonna paplikultuurides langetatud mudelpuude mõõtmisandmetest selgus, et berliini paplite tüve mahust moodustab südamemädanik palju (usaldatavus $p > 0{,}001$) väiksema osa kui palsamipaplitel (tabel 31). Nagu tabelist nähtub, moodustab südamemädanik mõlemal liigil ligemale $^3/_4$ kõrgusest, kuid nende vahel on statistiliselt küllaltki oluline erinevus (usaldatavus $p > 0{,}05$).

Tabel 31

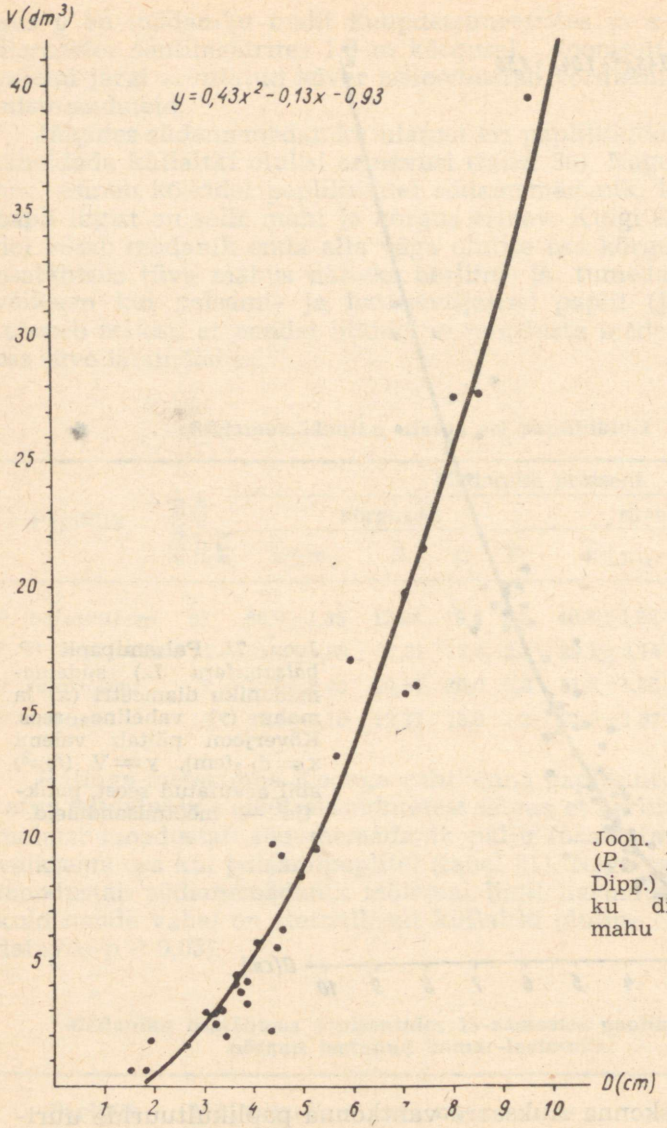
Mädaniku osatähtsus protsentides 15-aastastes paplikultuurides nõrgalt leetunud kamar-leetmullal

Papliliik	Mädaniku %	$\bar{x} \pm m_x$	s	CV	P
P. balsamifera	kõrgusest	73,0 ± 0,90	3,09	4,2	1,2
(n = 12)	mahust	54,6 ± 2,84	9,85	18,0	5,2
P. × berolinensis	kõrgusest	70,0 ± 0,98	3,24	4,6	1,4
(n = 11)	mahust	36,2 ± 1,65	5,50	15,2	4,6



Joon. 72. Palsamipapli (*P. balsamifera* L.) südamemädaniku diameetri (x) ja mahu (y) vaheline seos. Kõverjoon näitab valemi $x = d_{1,3}$(cm), $y = V$ (dm³) abil arvutatud seost, punktid — mõõtmisandmeid.

Kariste metskonna Auksaare vahtkonna paplikultuuride uurimisel selgus, et olulisi erinevusi esineb ka hatuseviljalise ja tumedalehise papli südamemädaniku ulatuses. Keskmiselt leetunud liivmullal moodustas südamemädanik 79,7% tumedalehise papli kõrgusest ja 23,3% mahust, hatuseviljalisel paplil aga vastavalt 74,5% ja 41,2%. Õhukesel hästilagunenud madalsoomullal olid need arvud tumedalehisel paplil 93,5% ja 15,2% ning hatuseviljalisel paplil 62,0% ja 40,6%.



Joon. 73. Berliini papli (*P.* × *berolinensis* Dipp.) südamemädaniku diameetri (x) ja mahu (y) vaheline seos.

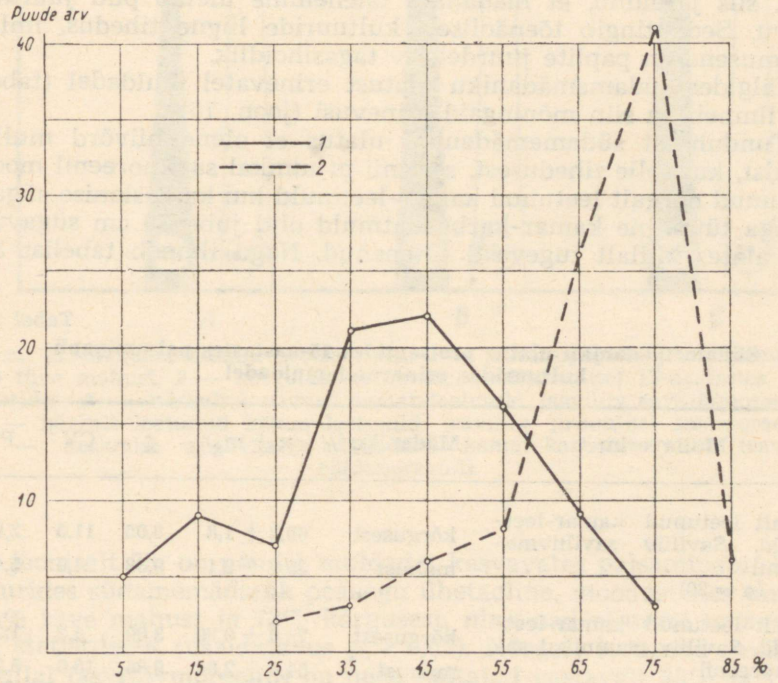
Et südamemädaniku levik on eri papliliikidel võrdlemisi spetsiifiline, näitab ka eri liikide südamemädaniku diameetri ja mahu vaheline seos. Berliini paplil näiteks avaldub see valemina

$$y = 0{,}43x^2 - 0{,}13x - 0{,}93,$$

kus y on mädaniku maht kuupdetsimeetrites ja x — mädaniku diameeter sentimeetrites. Kuigi esineb mõningaid kõrvalekaldumisi, iseloomustab valemi järgi arvutatud kõver (joon. 73) küllaltki hästi tegelikke andmeid. Nagu näha, tuleb berliini ja palsamipapli mädaniku arvutamiseks kasutada erinevaid valemeid.

Tabelitest 30 ja 31 selgub, et mädaniku osa tüve mahust varieerub kõikidel liikidel rohkem kui tüve kõrgusest. See nähtub selgesti ka jooniselt 74. Siit ilmneb, et palsamipaplite tüve mahust haarab mädanik 5—75%, kusjuures ligemale pooltel (43) mudelpuudel moodustab südamemädanik 35—45% kooreta tüve mahust. Puu kõrgusest haarab mädanik aga 25—85%, seega peaaegu pooltel mudelpuudel $^3/_4$ kõrgusest.

Papli liigi kõrval võib südamemädaniku ulatus oleneda ka kultuuri vanusest, kasvukohast jt. teguritest. Südamemädaniku algeid võib Eesti NSV-s paplitel märgata juba 6—7 a. vanuselt. Erandjuhtudel võib aga südamemädaniku tunnuseid kohata juba pistokstest kasvatatud 1—2-aastases taimes. Ungaris leidub süda-



Joon. 74. Südamemädaniku osatähtsuse varieerumine 10—15-aastastes palsamipapli (*P. balsamifera* L.) kultuurides: *1* — keskmise mudelpuu tüve mahust, *2* — kõrgusest (n = 92).

memädaniku algeid aga juba 1-aastastes juurdunud pistokstes, millest saadi bakterite ja *Fusariumi* puhaskultuurid (Pagony, 1955).

Tundub, et südamemädanikust haaratud puiduosa maht suureneb paplite vanusega. 1958. aastal raiutud 8—9-aastasest 140 mudelpuust oli terveid 17. Kahjustatud puudel moodustas südamemädanik maksimaalselt kuni 31% tüve mahust (Tamm, 1960). 1964. a. andmetel leidub küllaltki arvukalt puid, milledel südamemädanik moodustab üle 50% tüve mahust.

Kui 1960. aastal näiteks ei ületanud südamemädanik Halinga metskonna Audru vahtkonna berliini papli kultuuris 25% tüve mahust, siis 1964. aastal oli see keskmiselt 36,2% (tabel 31), kusjuures ainult ühel, eriti tugevakasvulisel puul moodustas see vaid 26,5%. Veelgi kiiremini näib südamemädanik laienevat palsamipaplitel. Kui südamemädanik 1960. aastal ei ületanud nimetatud metskonna kultuuris 40,6% tüve mahust, siis 1964. a. sügisel oli see keskmiselt 54,6% (tabel 31), varieerudes 43,6—76,6% vahel. Kuna vanemates kultuurides on mädaniku mahu protsent suurem, siis järeldub, et mädaniku laienemine ületab puu juurdekasvu. Seda tingib tõenäoliselt kultuuride liigne tihedus, mille tulemusena on paplite juurdekasv tagasihoidlik.

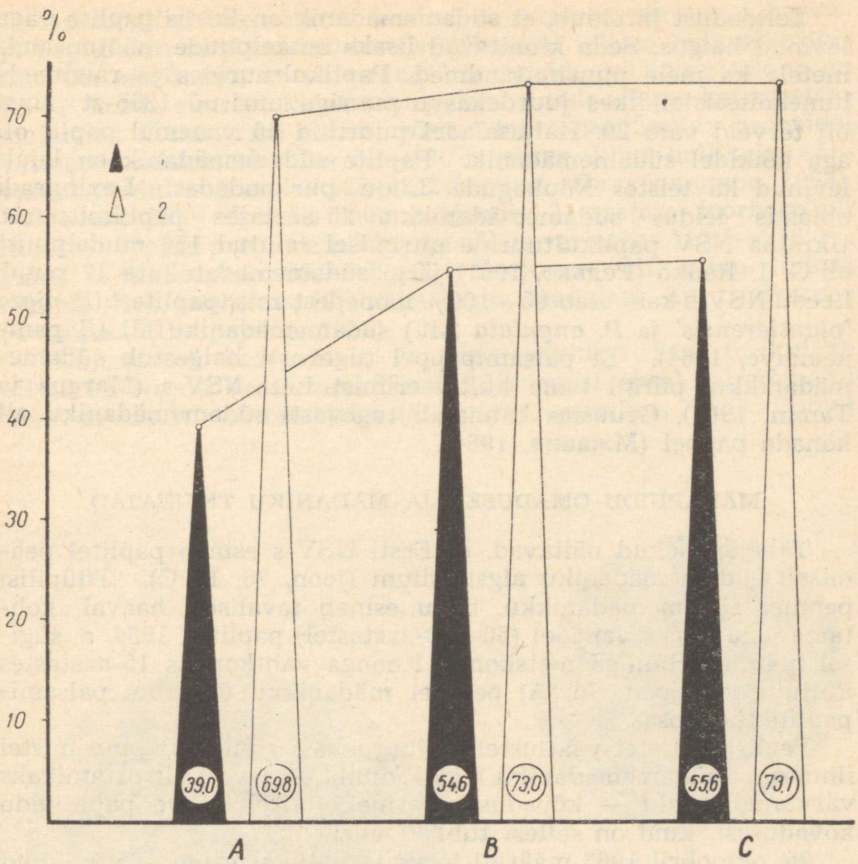
Jälgides südamemädaniku ulatust erinevatel muldadel (tabel 32), ilmneb ka siin mõningaid erinevusi (joon. 75).

Tundub, et südamemädaniku ulatus ei olene niivõrd mulla erimist, kui selle tihedusest, sest nii pruunikal savimoreenil moodustunud nõrgalt leetunud kamar-leetmuld kui ka keskmise sügavusega tüüpiline kamar-karbonaatmuld olid juba 30 cm sügavusest alates küllalt tugevasti tihenenud. Nagu ilmneb tabelist 32

Tabel 32

Südamemädaniku ulatus protsentides 15-aastastes palsamipapli kultuurides erinevatel muldadel

Mulla erim	Mädaniku %	$\bar{x} \pm m_x$	s	CV	P
Nõrgalt leetunud kamar-leetmuld. Saviliiv saviliivmoreenil (n = 20)	kõrgusest	69,8 ± 1,8	8,05	11,5	2,6
	mahust	39,0 ± 2,1	9,38	24,0	5,4
Nõrgalt leetunud kamar-leetmuld. Saviliiv pruunikal savimoreenil (n = 12)	kõrgusest	73,0 ± 0,90	3,09	4,2	1,2
	mahust	54,6 ± 2,84	9,85	18,0	5,2
Keskmise sügavusega tüüpiline kamar-karbonaatmuld. Saviliiv rähkmoreenil (n = 16)	kõrgusest	73,1 ± 1,19	4,77	6,5	1,6
	mahust	55,6 ± 2,20	8,80	15,8	4,0



Joon. 75. Südamemädanik protsentides: *1* — palsamipaplite (*P. balsamifera* L.) tüve mahust, *2* — kõrgusest erinevatel mullaerimitel 15-aastastes kultuurides. A — nõrgalt leetunud kamar-leetmuld (saviliiv saviliivmoreenil), B — nõrgalt leetunud kamar-leetmuld (saviliiv pruunikal savimoreenil), C — keskmise sügavusega tüüpiline kamar-karbonaatmuld (saviliiv rähkmoreenil).

ja jooniselt 75, on nendel muldadel kasvavates palsamipapli kultuurides südamemädanik peaaegu ühetaoline, moodustades umbes 55% tüve mahust ja 73% kõrgusest, ning nad ei erine omavahel ka statistiliselt (usaldatavus $p > 0{,}05$). Nõrgalt leetunud saviliivmullal (saviliivmoreenil) on need näitajad vastavalt 39% ja 70%.

Pruunikal savimoreenil ja saviliivmoreenil moodustunud mullal kasvavate paplite vahel ei ole mädaniku ulatuses puu kõrguses olulist vahet (usaldatavus $p > 0{,}05$), küll aga erineb mädaniku ulatus tunduvalt mahu poolest (usaldatavus $p > 0{,}001$).

Eeltoodust järeldub, et südamemädanik on Eestis paplite väga levinud haigus. Seda kinnitavad lisaks mudelpuude mõõtmisandmetele ka meie puurimisandmed. Paplikultuurides ja raudteede lumekaitseistandikes juurdekasvu puuriga uuritud 1355-st puust oli terveid vaid 29. Haljasaladel puuritud 56 vanemal paplil oli aga kõikidel südamemädanik. Paplite südamemädanik on laialt levinud ka teistes Nõukogude Liidu piirkondades. Leningradi oblastis leidus südamemädanikku 25-aastases paplikultuuris. Ukraina NSV paplikultuuride uurimisel raiutud 156 mudelpuust oli G. I. Redko (Редько, 1961) järgi südamemädanikuta 17 puud. Leedu NSV-s kannatab 95—100% mõnedest mustpaplitest (*P. nigra 'plantierensis'* ja *P. angulata* Ait.) südamemädaniku all (Даращкевичус, 1964). Et palsamipappel tugevasti haigestub südamemädanikku, piirati tema kultiveerimist Läti NSV-s (Margus ja Tamm, 1961). Gruusias kannatab tugevasti südamemädaniku all kanada pappel (Мжавия, 1964).

MÄDAPUIDU OMADUSED JA MÄDANIKU TEKITAJAD

Tähelepanekud näitavad, et Eesti NSV-s esineb paplitel peamiselt südamemädaniku algstaadium (joon. 76, B, C). Tüüpilist pehmet südamemädanikku, nagu esineb tavaliselt haaval, kohtame vaid harva vanadel (50—70-aastastel) paplitel. 1964. a. sügisel märgati Halinga metskonna Koonga vahtkonnas 15-aastastes kultuurides (joon. 76, A) pehmet mädanikku üksikute palsamipaplite tüükaosas.

Pealiskaudsetel vaatlustel ja juurdekasvu puuriga puurimistel ilmnes, et südamemädaniku algstaadiumi — tavaliselt pruunikaks värvunud puidu — kõvadus ei erine oluliselt terve paplipuidu kõvadusest, kuid on sellest tublisti niiskem.

25. oktoobril 1963 määrati terve ja hallikaspruuniks värvunud puidu niiskusesisaldus 10 palsamipapli tüvest võetud proovidel (tabel 33).

Tabel 33

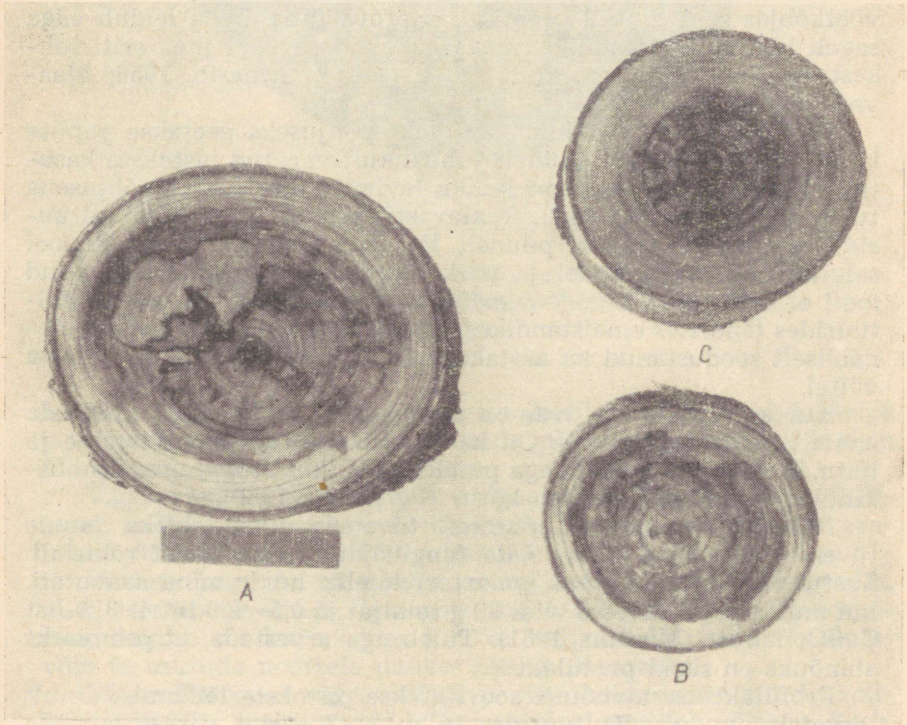
11-aastaste palsamipaplite puidu niiskus

Puidu seisukord	Võetud proovide arv	Niiskuse % absoluutselt kuivast kaalust				
		$\bar{x} \pm m_x$	s	CV	P	$\bar{p}$
Terve puit	39	95,5 ± 1,92	12,0	12,6	2,0	>0,001
Värvunud puit	37	205,3 ± 4,88	29,8	14,5	2,4	

Nagu tabelist selgub, on mädaniku tunnustega värvunud puidu niiskus veidi üle kahe korra suurem kui tervel paplipuidul. Seejuures oli terve puidu niiskusesisaldus 70—118%, värvunud puidul — 130—280%.

Analoogilisi tulemusi on saadud ka terve ja värvunud haavaja paplipuidu niiskusesisalduse võrdlemisel teistes liiduvabariikides. On selgitatud, et värvunud haavapuidu niiskusesisaldus on 1,5—2 korda suurem kui tervel puidul. Lissino õppe-katsemetsamajandist (Leningradi oblast) võetud terve haavapuidu proovidel varieerus niiskusesisaldus 50—120% piires, kuid hallikaks värvunud puidul kõikus see 120—212% piires (Полубояринов, 1963). Valgevene NSV Gomeli metsamajandis 22-aastase loorberpapli lüliosast võetud proovide niiskusesisaldus varieerus 113,4—206,0% vahel ja maltsaosast 80,9—99,4%. Seejuures oli puidu lüliosa niiskus tüve ladvaosas ligi kaks korda madalam kui tüükaosas (Федоров, Шмаргунов, 1959).

Haljasaladel kasvavatelt vanadelt paplitelt leiti torikuliste viljakehi. Nii oli Vasalemma lähedal Maerus üheksal palsamipapli tüvel arvukalt vahtratarjaku (*Oxyporus populinus* (Fr.) Donk.)



Joon. 76. Näiteid südamemädanikust 15-aastastes paplitüvedes 0,3 m kõrgusel: A, B — palsamipappel (*P. balsamifera* L.), C — berliini pappel (*P.* × *berolinensis* Dipp.).

viljakehi. Rakvere rajoonis Sagadi lähedal Lauli külas leiti viiel palsamipapli tüvel ja Paide rajoonis Kuiel ühel tumedalehisel paplil rohkesti ebatuletaeliku (*Phellinus igniarius* Fr.) viljakehi. Jõelähtmes kasvasid ühe palsamipapli tüvel 3 m kõrgusel pruuni suitsiku (*Bjerkandera fumosa* (Fr.) Karst.) viljakehad.

Kirjanduse andmetel põhjustavad paplitel südamemädanikku mitmed torikulised, nagu *Ganoderma applanatum* Pat., *Funalia Trogii* Bond. et Sing., *Irpex lacteus* Fr. ja *Phellinus igniarius* Fr. Pilát. (Дарашкевичус, 1964; Коваль, 1960, 1961).

Noorte paplite mädaniku värvuse ja leviku iseloomu võrdlemisel vanade puude südamemädanikuga, mida põhjustasid torikulised, järeldati, et ka noorte paplite mädaniku tekitajateks peaksid olema seened. Pruunikaks värvunud puidu mükoloogilisel analüüsimisel saadi seene puhaskultuurid. Puhaskultuuride mikroskoopilisel uuringul koos E. Parmastoga selgus, et noorte (11-aastaste) paplite südamemädaniku üheks tekitajaks on vöötkõbjas (*Coriolus zonatus* (Fr.) Quél.) (joon. 77). See seen põhjustab paplite südamemädanikku ka Põhja-Ameerikas (Weir, 1923). Eestis on vöötkõbjas seni tuntud peamiselt saprofüüdina. Teda leidub väga sageli lehtpuude kändudel, maas lamavail tüvedel jne., eriti rohkesti aga haava ja kase küttepuuvirnades (Parmasto, 1956; Maavara jt., 1961).

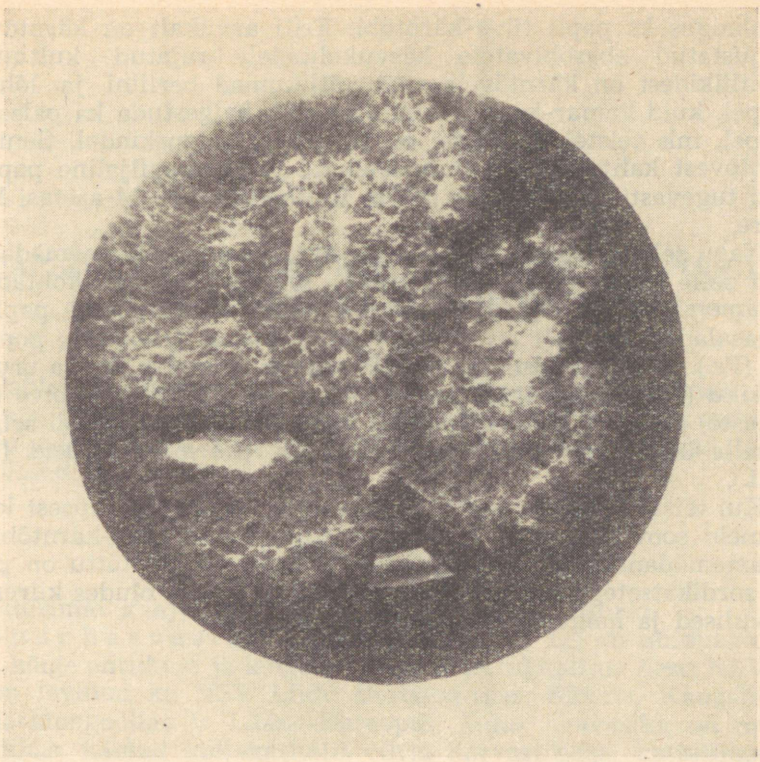
Südamemädaniku tekkimise üheks põhjuseks peetakse paplite istutamiseks vanadelt puudelt juhuslikult varutud pistokste kasutamist. Massilise südamemädaniku levimise ühe olulise põhjusena tuleb see arvesse ka meil. Teatavasti kasutati meil paplikultuuride rajamisel vanadelt puudelt lõigatud pistoksi. Nagu eespool selgitati, on haljasaladel ja parkides kasvavad vanemad puud meil eranditult kõik südamemädaniku tunnustega. Mitmetes kultuurides (endistes emaistandikes) on südamemädaniku levikut tõenäoliselt soodustanud ka aastakasvude tagasilõikamine 1—3 aasta vältel.

Kui kasvava puu tüves on mädanik juba olemas, siis seda enam likvideerida ei saa. On katsetatud küll antibiootikumide ja mitmesuguste kemikaalidega puud ravida, kuid tulemused on ebakindlad ja maksumus liiga kõrge (Parmasto, 1963).

Näiteks katsetati Rumeenias tüvemädanike tõrjeks puude tüvesse pulbriliste ja vedelate fungitsiidide sisseviimist rõhu all. Ebatuletaeliku (*Phellinus igniarius*) täielik hukkumine saavutati, kui musta papli tüvesse viidi 30 g tolmjat ja 0,5—2,0 liitrit 3%-list $CuSO_4$ lahust (Mocanu, 1961). Tuleb aga arvestada, et peamiseks abinõuks on siiski profülaktika.

Profülaktilise abinõuna soovitatakse pistokste lõikamist ainult tervetelt puudelt. Kultuurides tuleb 2—3 aastat pärast taimede istutamist alustada kõigi kuivanud ja ka alumiste elusate okste laasimist (Щепотьев, 1959).

Nagu selgub, põevad paplid väga sageli mitmesuguseid haigusi.



Joon. 77. 14-päevane vöötkõbjase (*Coriolus zonatus* (Fr.) Quél.) puhaskultuur tanniini söötmel.

Lehtede haigustest esineb peaaegu vabariigi kõikides osades sage ja arvukas papli pruunlaiksus, mida põhjustab mittetäielik seen *Marssonina populi* (Lib.) P. Magn.

Väga arvukalt, eriti aga palsamipaplite sektsiooni kuuluvail liikidel, leidub lehtedel ka roostehaigust, mida on põhjustanud peamiselt *Melampsora larici-populina* Kleb.

Võrsete ja okste haigustest on sagedasem papli-tsütosporoos, mida tekitab tavaliselt *Cytospora nivea* (Hoffm.) Sacc. Tsütosporoosi leidub nii kultuurides kui ka haljasaladel, kuid ohtlikuks võib ta osutuda noortele puukestele taimeaedades.

Lääne-Euroopas väga ohtliku paplite haigusena tuntud paplikoorepõletiku (põhjustatud *Chondroplea populea* (Sacc.) Kleb. poolt) kohta on seni vabariigis teada vaid kaks leiukohta (Tartu ja Tallinn).

Paplikultuurides on üheks sagedasemaks mittemädanikuliseks

tüvehaiguseks papli tüve-kärntõbi. Eriti arvukalt on kärntõvest kahjustatud ebasobivatele kasvukohtadele rajatud kultuurid. Papliliikidest on kärntõvele vastuvõtlikumad berliini ja lõhnav pappel, kuid kamar-karbonaatmullal võib haigestuda ka palsamipappel, mis teistel muldadel on tavaliselt haiguskindel. Seni on kärntõvest kahjustamata tumedalehine ja hatuseviljaline pappel. Eriti tugevasti kahjustab kärntõbi ülitihedaid 12—14-aastasi kultuure.

Nagu selgus, esineb kõikides paplikultuurides südamemädanik, kuid selle maht on erinev, olenedes liikidest ja kasvukohtadest. Südamemädaniku algeid leidub ka kõikidel vanematel paplitel haljasaladel. Nendelt on leitud vahtratarjaku (*Oxyporus populinus* (Fr.) Donk.), ebatuletaeliku (*Phellinus igniarius* Fr.) ja pruuni suitsiku (*Bjerkandera fumosa* (Fr.) Karst.) viljakehi. Noorte (11-aastaste) paplite südamemädaniku mükoloogilisel analüüsil selgus, et selle üheks tekitajaks on vöötkõbjas (*Coriolus zonatus* (Fr.) Quél.).

Kui teiste haiguste efektiivseks tõrjeks võib kirjandusest leida mitmeid soovitusi, siis viimatinimetatute (papli tüve-kärntõbi ja südamemädanik) osas need peaaegu puuduvad. Seetõttu on paplite sordikatsetega edaspidi vajalik selgitada meie oludes kiiremakasvulised ja haiguskindlamad paplisordid.

PAPLITE PUTUKKAHJUREIST JA IMETAJATE POOLT TEKITATUD KAHJUSTUSTEST*

Papleid kahjustab enam kui 700 putukaliiki (Гречкин, Воронцов, 1962). Kuigi nende arv on suur, põhjustavad tunduvat kahju vaid vähesed. Papleid kahjustavad mardikad, liblikad, lehevaablased, lehetäid jt.

1. PUIDUKAHJURID

Suurimat kahju paplitele tekitavad puidukahjurid.

Suur haavasikk (*Saperda carcharias* L.) on puidukahjureist kõige ohtlikum ja kõige sagedasem putukkahjur Eesti NSV-s. Ta on levinud ka NSV Liidu Euroopa-osas, Siberis, Kaug-Idas, Põhja-Mongoolias ja Lääne-Euroopas. Suur haavasikk on must mardikas, kaetud kollakashalli viltja karvastikuga, kattetiibadel palju väikesi musti täppe, pikkus 22—28 mm. Tema lendlus on juulis ja augustis. Mardikad toituvad paplite ja haabade lehtedest, süües neisse suuri ebatasase servaga auke (Maavara jt., 1961). V. Seesmaa andmeil eelistab suur haavasikk haavanoorendikele paplikultuure, mis on põhjustatud toidu kemismist ja lõhnaainest (signaalaineist). Viimased meelitavadki valmikuid paplipuistuisse küpsussöömale ja hiljem munema. V. Seesmaa poolt korraldatud katsetel haava- ja paplilehtedega eelistas suur haavasikk alati paplilehti. Küpsussööm toimub papli võra ülemisel kolmandikul. Leiti paplilehti, mille pindalast oli söödud 22%. Tähtvere metskonna Ilmatsalu vahtkonna ühes paplikultuuris olid 1960. aastal kõik viimase aasta võrsete lehed auklikud. Ent mardikad võivad närida ka võrsetele, okstele ja peentele tüvedele rõnga- või selle osa kujulisi narmalise servaga arme. Kõige enam rõngastatakse aastasi võrseid.

Emane mardikas muneb 50—60 muna tüve tüükaosa koorepragudesse. Munad paigutatakse ühekaupa: õhukese koore puhul

* Peatükis on kasutatud ka metsaülem V. Seesmaa andmeid. V. Seesmaa on uurinud haabade ja paplite putukkahjureid ning nende tekitatud kahjustusi.

õnarusse, mille pikkus on 4—5 mm, paksema koore puhul lehtritaolisse süvendisse (Maavara jt., 1961). Munemiseks eelistab mardikas sileda koorega tüveosi, mistõttu vanematel puudel asuvad munad kõrgemal (Zycha jt., 1959). Mardikas elab umbes 2 kuud. Sügiseks kooruvad suuremast osast munadest tõugud. Pärast koorumist elab tõuk lühikest aega koore all. Ta käigud võivad riivata ka maltspuitu, kusjuures nende pikkus on esimese talvitumise eel 5—8 cm (Гречкин, Воронцов 1962). Talvitumiseks tungib tõuk puitu, kus kaevandab pika, ülespoole suunduva ja vähehaaval veidi laieneva käigu (Maavara jt., 1961). Käigud kulgevad noortel puudel tüvekese keskosas, vanematel puudel koore lähedal. Noortes puudes on käigud tavaliselt 20—30 cm, vanemates — 100—150 cm pikad (Гречкин, Воронцов, 1962). Käigud on mõnikord isegi pöidlajämedused (Zycha jt., 1959). Osa närimispurust (väikesed piklikud puidutükikesed) lükkab tõuk sisenemisava kaudu välja, mistõttu tõukudest asustatud puud on kergesti märgatavad. Tõuk talvitab puidus ja elab seal veel järgmiselgi suvel, nukkudes alles kolmanda aasta kevadel. Täiskasvanult on tõuk kuni 40 mm pikk ja jalutu. Tõugu pea on väike, sissesopistunud, eesseljal on pruun kitiniseerunud kilp. Nukkumise eel teeb tõuk valmiku väljapääsemiseks koore lähedusse ulatuva harukäigu (Maavara jt., 1961). Nukkumine toimub vertikaalse käigu ülemises otsas, kiulistest puidulaastukestest tehtud korgis. Noor mardikas purustab korgi, tungib ülemisse käiku ja närib läbi ümmarguse 7—11 mm läbimõõduga lennuava (Гречкин, Воронцов, 1962).

Suur haavasikk tekitab puudele füsioloogilist kahju. Sisenemiskoha ümber sureb sageli laiguna koort. Puitu kaevandatud käigud põhjustavad puude ainevahetushäireid. Oluline on tehniline kahju, sest käigud rikuvad puidu kvaliteeti. Kui kahjustus mõne aasta kestel kordub, võib tekkida tüve tüükaosa pudeljas jämenemine (Maavara jt., 1961). Suur haavasikk asustab täiesti terveid puid. Heades kasvutingimustes ei mõjuta tema kahjustused nimetamisväärselt puude kasvu. Halbades tingimustes aga kahjustatud puude juurdekasv väheneb ja tugeva kahjustuse korral võivad noored puud hakata kiratsema, muutuda kuivaladvasteks ja hukkuda. Seda on registreeritud ka Eesti NSV-s metsapatoloogide poolt.

Mardikate sööm okstel võib aidata kaasa puu nakatumisele vähki. Tõugukäigud puidus tekitavad puidu punavuse, mis halbades kasvutingimustes liigub kiiresti altpoolt üles. Punavus on põhjustatud värvipigmendi tekkimisest kahjustatud rakkudes. Kahjustuskohad kujunevad heaks kasvukeskkonnaks mõnedele bakteritele ja seentele (Гречкин, Воронцов, 1962). On täheldatud, et suure haavasiku poolt kahjustatud puud nakatuvad Eesti NSV-s hõlpsasti südamemädanikku (Maavara jt., 1961).

Suur haavasikk hakkab papleid kahjustama üsna noorelt. V. Seesmaa andmeil asustab ta tüvekesi, mille diameeter asusta-

miskohas (tavaliselt 0—10 cm kõrgusel maapinnast) on vähemalt 3 cm. Kõige tugevamini kahjustab suur haavasikk II ja III vanuseklassi puid, kusjuures aasta-aastalt kahjustus suureneb. Võib ette tulla, et juba II vanuseklassis on halbades kasvutingimustes 50—80% puid kahjustatud (Гречкин, Воронцов, 1962). V. Seesmaa tähelepanekud Eesti NSV paplikultuurides näitasid, et suur haavasikk oli kohati kahjustanud kuni $^2/_3$ puudest (Tuduküla ja Tähtvere metskonnas), haavanoorendikes ei ulatunud see aga üle $^1/_3$ puude arvust. Peaaegu võrdselt kahjustatakse I—III kasvuklassi puid, IV kasvuklassis on kahjustatud puid juba poole vähem. Tähtvere metskonna papliistandikes oli suure haavasiku poolt kahjustatud: I kasvuklassis 76%, II kasvuklassis 58%, III kasvuklassis 66%, kuid IV kasvuklassis ainult 29% puid. Suhteliselt rohkem kahjustatakse üksikult seisvaid papleid ja kultuuride servaridade puid (Zycha jt., 1959).

Mitmesugustes geograafilistes tingimustes ja kasvukohtades kahjustatakse eri papliliike erinevalt.

NSV Liidu mitmesugustes rajoonides ja kasvukohtades kahjustab suur haavasikk kirjanduse andmeil berliini ja kanada paplit enam kui teisi papliliike, aga vähem kui teisi papliliike palsamipaplit ja musta papli kultuure (Гречкин, Воронцов, 1962). Läti NSV-s täheldati, et hatuseviljalise papli kultuuris oli enamik tüvesid selle kahjuri poolt vigastatud (Мауринь, 1959).

Vabariigi paplikultuuridest võetud proovitükkidest koguti 28-st andmeid suure haavasiku asustuse kohta, mis aitavad täpsustada, milliseid papliliike Eesti NSV-s suhteliselt rohkem kahjustatakse (tabel 34).

Tabel 34

Suure haavasiku asustus kontrollitud kultuurides

Papliliik	Proovitüki nr.	Kultuuri vanus a.	Asustatud puude %
Berliini pappel	45	13	Ligi 100
„	13	9	62
„	17	17	44
„	22	11	44
Tumedalehine pappel	29	9	Ligi 100
Loorberpappel	8	11	32
Berliini pappel	31	13	30
Lõhnav pappel	46	10	30
„	18	12	28
Berliini pappel	20	11	12
Tumedalehine pappel	32	13	20
„	48	13	20
„	51	13	20
Kanada pappel	36	13	20
„	19	12	16
Hatuseviljaline pappel	21	13	20

Selgub, et kõige enam kahjustab suur haavasikk berliini paplit, millele järgneb tumedalehine pappel ja loorberpappel. Keskmiselt kahjustatakse lõhnavat paplit ja palsamipaplit. Suhteliselt vähe kahjustatakse kanada ja hatuseviljalist paplit (vastupidiselt eespool esitatud kirjanduse andmeile) ja kõige vähem hiina ja musta paplit.

Eespool öeldut aitavad kinnitada ühtedes ja samades kasvukohatingimustes kõrvuti kasvavad eri papliliikide kultuurid.

Valga metskonnas Priimetsa vahtkonnas nõrgalt leetunud kamar-leetmullal (gleistumise tunnustega), saviliivaga savil kasvava berliini papli kultuuris oli ligi 100% puid suure haavasiku poolt asustatud, lõhnava papli kultuuris aga ainult 30% (prt. 45 ja 46), Vastsemõisa metskonnas Ilbaku vahtkonnas keskmiselt leetunud kamar-leetmullal, saviliivaga liivsavil oli palsamipappel asustatud 28%, kuid kanada pappel 16%, Räpina metskonnas Rahumäe vahtkonnas nõrgalt leetunud kamar-leetmullal, liivaga liivsavil oli kanada pappel asustatud 20%, kuid hiina pappel ainult 10% (prt. 36 ja 37).

Kultuurid, kus kasvas mitu papliliiki segus, näitasid samuti, et kamar-leet-gleimullal, kõduturbaga liivsavil on berliini pappel rohkem kahjustatud kui palsamipappel (prt. 47) ja nõrgalt leetunud kamar-leetmullal saviliivaga liivsavil tumedalehine pappel märksa enam kahjustatud kui hatuseviljaline pappel (prt. 29, asustus vastavalt ligi 100% ja 20%).

Ka mitmesugused teised kultuurid aitasid veel kord kinnitada eespool toodud andmeid.

Vaimastvere metskonnas Kärde vahtkonnas leetunud kamar-karbonaatmullal, liivsaviga savil oli berliini pappel asustatud 80%, palsamipappel 60% ja lõhnav pappel 40%; Massi metskonnas Tammeniidu vahtkonnas keskmiselt leetunud kamar-leetmullal (gleistumise tunnustega), liivaga liival oli berliini pappel asustatud ligi 100%, tumedalehine pappel 28%.

Mõnedel andmetel paljuneb ja kahjustab suur haavasikk üldiselt kõrgematel ja kuivematel kasvukohtadel. Erandiks peetakse papliliike, mis on kohastunud niisketele kasvukohtadele. Nii on hiina pappel niisketel kasvukohtadel tugevasti asustatud (Гречкин, Воронцов, 1962). V. Seesmaa märgib, et suur haavasikk kahjustab haavanoorendikke ka vähem niisketel kasvukohtadel. Seda peab ta kehtivaks ka paplikultuuride kohta, sest et paplitüvede alumised osad niiskuse tõttu sammalduvad, mis takistab suure haavasiku munemist.

Käesoleva töö autorite poolt võetud proovitükid näitasid aga, et suure haavasiku kahjustus võib suhteliselt niiskemas kasvukohas olla isegi suurem kui kuivas. Nii oli berliini papli kultuurides, mis asusid suhteliselt niiskemail kasvukohtadel — nõrgalt leetunud kamar-leetmullal — gleistumise tunnustega, saviliivaga

savil — ligi 100% asustatud (prt. 45) ja kamar-leet-gleimullal, kõduturbaga liival — 62% asustatud (prt. 13).

Suhteliselt suurem kahjustus näib olevat berliini papli kultuurides, mis asuvad raskemail muldadel ja üldse kasvukohtades, mis antud papliliigile vähe sobivad (prt. 17 jt.). Selle tõestamiseks on vaja veel täiendavaid vaatlusi.

Kirjanduse andmeil kahjustatakse hõredaid paplikultuure rohkem (Гречкин, Воронцов, 1962). V. Seesmaa andmetel pidurdab tihe alusmets või järelkasv suure haavasiku kahjustust, sest nimetatud kahjur eelistab suhteliselt paremaid valgustingimusi. Alusmets soodustab ka suure haavasiku parasiitputukate paljunemist.

Tähtvere metskonna ühes paplikultuuris oli haavasiku larvidest surnud või suremas 35%, mida põhjustasid nende parasiitputukad, samuti seen- ja viirushaigused.

Profülaktiliseks võtteks suure haavasiku kahjustuse vastu on soovitav kasutada kahjustusele vastupidavamaid papliliike ja kloone ning rajada paplikultuurid neile hästi sobivasse kasvukohta. V. Seesmaa paneb ette rajada paplikultuurid koos alusmetsaga.

Mardika lennuajaks soovitatakse väärtusliku paplikultuuri tüvede alumised osad määrida sõnniku või saviga, milles on DDT segu. Samuti pannakse ette tüvede tüükaosa pritsimist mineraalõli emulsiooniga (Проблемы . . . , III, 1960) või tüvede tüükaosa katmist heksakloraani mineraalõli emulsiooniga (Гречкин, Воронцов, 1962).

Tuleb kõne alla ka kahjustuskohtades taimekudede mürgitamine tiafossi või oktametüüliga (Maavara jt., 1961). Insektitsiidi võib viia ka puurauku (vatitopi või puutiku abil). Tugevasti kahjustatud paplite tüved soovitatakse enne noormardikate väljalendu kultuurist (Maavara jt., 1961) eemaldada (Zycha jt., 1959).

Väike haavasikk (*Saperda populnea* L.) tekitab paplikultuuridele väiksemat kahju. Valmik on musta värvusega, hallika kirmega, eesselja külgedel 4—5 tähni, pikkus 9—15 mm. Lendlus toimub peamiselt juunis. Munad munetakse peenikestele tüvedele ja okstele, kusjuures munemiseks tehakse koorde hobusekabja jälge meenutav lohuke. Paari nädala pärast kooruv tõuk õõnestab käigu puidu pindmisse ossa. Toitumiskohal hakkavad rikutud taimekoed vohama. Pärast talvitumist läheb tõuk tüve või oksa südamikku, kus kaevandab lühikese ja laia pikikäigu. Nukkub kolmanda aasta kevadel. Põlvkond on kaheaastane. Väike haavasikk esineb noortel haabadel ja paplitel, kusjuures viimaste aastate andmeil on ta arvukus väike (Maavara jt., 1961). V. Seesmaa leidis nimetatud kahjurit Orava metskonna Jantra vahtkonnas asuvas kanada papli kultuuris. Kahjustus oli nõrgaastmeline.

Tõrjeks soovitatakse istutusmaterjalina kasutada ainult tuge-

vaid taimi (Zycha jt., 1959). Kahjustatud oksad ja peened tüved soovitatakse ära lõigata ning hävitada (Проблемы . . . , III, 1960).

Haava-klaastiib (*Aegeria apiformis* Cl.) kahjustab kirjanduse andmeil ka papleid. Haava-klaastiib on herilast meenutav liblikas, musta või tumepruuni kehaga, rindmikul kollaste laikude, tagakehal laiade kollaste ristvöötidega, keha 16 mm pikk, läbipaistva eestiiva pikkus on kuni 20 mm. Lendlus on juunis ja juulis. Muneb enamasti mõnesentimeetrise läbimõõduga haavatüvedele juurekaela piirkonnas, harvem paplitele. Röövik kaevandab algul koore all, järgmisel aastal puidus (juurtes või tüve kännuosas). Kahjustus on võrdlemisi sarnane suure haavasiku omaga, kuid näripuru on peenem (Maavara jt., 1961). NSVL lõunarajoonides põhjustab haava-klaastiib ja väike klaastiib (*Paranthrene tabaniformis* Rtt.) tunduvat kahju.

Profülaktilise vahendina soovitatakse DDT-ga või heksakloraaniga pritsimist või tolmutamist (Проблемы . . . , III, 1960).

Pajumailane (*Cossus cossus* L.) kahjustab ka paplite puitu. Liblikas hallikaspruun, paksu tagakehaga, eestiiva pikkus kuni 40 mm. Lendlus on juunis, juulis (öösiti). Muneb kuni 700 muna hunnikutena lehtpuude koorepragudesse. Eelistab kiratsevaid puid. Röövikud kaevandavad algul koore all korrapäratuid käike. Järgmisel kevadel tungivad nad puitu, kaevandades igaüks omaette pikikäigu pikkusega kuni 1 m. Ekskremendid ja lahtine puidupuru lükatakse sisenemisava või lühikeste põikkäikude kaudu välja. Nukkub järgmisel kevadel ja 2—4 nädala pärast koorub liblikas. Tekitab puudele füsioloogilist ja tehnilist kahju. Tugevasti asustatud puud murduvad kergesti või võivad ka kuivada.

Tõrjeks soovitatakse asustatud puud kõrvaldada ja ära põletada (Maavara jt., 1961).

Paju-juuresikk (*Lamia textor* L.). Mustjaspruuni värvusega lühikeste tundlatega mardikas. Tõugud kahjustavad puid käikude õõnestamisega koore all ja puidus. Valmik toitub ka papli lehtedest. Kahjustavad nõrgenenud ja vigastatud puid.

2. LEHEKAHJURID

Paplite lehti kahjustavad mitmed putukaliigid.

Haava-lehemardikas (*Melasoma populi* L.). Valmik on metalse läikega musta värvusega punakaspruunide kattetiibadega, mille tipul väikene must täpp, 10—12 mm pikk. Tõuk on hele kollakashall, süstikja kujuga, kehal korrapäraste ridadena mustad näsad ja kitiinplaadikesed. Võib pajuistandustes, haavanoorendikes ja paplikultuurides põhjustada märgatava kahjustuse (Maavara jt., 1961).

Paju-lehemardikas (*Melasoma tremulae* L.). Valmik on

väga sarnane haava-lehemardikaga, kuid tunduvalt väiksem, 6—9 mm pikk. Valmiku kattetiibade tipul tume täpp puudub. Ka tõuk sarnaneb haava-lehemardika tõuguga. Elutseb pajudel, haabadel ja ka paplitel (Maavara jt., 1961). Kahjustus on väike.

Haava- ja paju-lehemardika tõrjeks kasutatakse DDT või heksakloraani mineraalõli emulsiooniga pritsimist (Проблемы . . . , III, 1960).

P a j u k e d r i k (*Leucoma salicis* L.). Liblikas on atlassläikeliste valgete tiibade ja tumedate jalgade ning tundlatega (isastel sulgjad, emastel niitjad), eestiib 16—25 mm pikk. Lendlus on juunis ja juulis (hämarikus). Muneb ka paplite tüvedele hunnikutena 500—700 muna, kattes need valge või hallika vahulaadse massiga, mis hangub paberjaks katteks. Röövikud toituvad lehtedest, jättes esialgu terveks alumise marrasknaha (nn. akensööm). Pärast tüve koorepragudes talvitumist söövad nad lehti, jättes järele ainult rootsud. Arvukalt esines pajukedrikut Tudu ja Läänemaa metsamajandi paplipuistuis aastail 1954—1956. Kahjustus on enamasti väike.

Tõrjeks soovitatakse munakogumikud puudelt eemaldada ja hävitada (Maavara jt., 1961).

H a a v a - k e e r u k ä r s a k a s (*Byctiscus populi* L.). Mardikas, kelle eesselg ja kattetiivad on metalliläikelised, rohelised või vasekarva, kõhukülg tumesinine, pikkus 4,5—6 mm. Rullib ka paplilehtedest sigarilaadseid torbikuid, millesse muneb mitu muna.

Itonididae sugukonna (pahksääsed) esindajad teevad värvilisi pahku ka papli lehtedel.

Aphididae (lehetäid) sugukonna esindajad katavad sageli üleni lehti ja noori võrseid, imedes neist mahlu ja nõrgestades taimede kasvu (Проблемы . . . , III, 1960). Kahjustuspildid on seejuures mitmesugused — lehepinna imemise tõttu tõmbavad lehed volti või kortsuvad.

Tõrjena nn. lehetäide vastu kasutatakse välismaal fosforhappeestri preparaate (Zycha jt., 1959). Meil on soovitatud pritsimist anabasiinsulfaadiga ja heksakloraani mineraalõli emulsiooniga või tolmutamist DDT-ga ja heksakloraaniga (Проблемы . . . , III, 1960).

Esineb veel teisigi lehe- ja ka võrsekahjureid, kuid nende tähtsus on väike.

3. IMETAJATE POOLT TEKITATUD KAHJUSTUSED

Närilistest põhjustavad kahjustusi hiired, näiteks p õ l d u r u h i i r (*Microtus arvalis* (Pall.)) koorib paplite koore laiguliseks. Suuremal määral tekitab kahju m ü g r i ehk vesirott (*Arvicola terrestis* L.), närides ka paplite juuri ja tüvekesi.

Tõrjeks hiirte vastu kasutatakse umbrohtude mürgitamist,

pritsides või piserdades neid spetsiaalsete preparaatidega. Mügride tõrjeks gaasitatakse nende mullas olevaid käike.

Papleid võivad kahjustada ka metsloomad (näiteks põdrad) või kariloomad (näiteks veised). Nende vastu on soovitav paplikultuure tarastada või üksikpuud ümbritseda vaiadest ja traadist kaitsega (Zycha jt., 1959). Mõnikord kasutatakse ka eemalepeletavaid määrdeid, millega määritakse paplitüvesid.

KOKKUVÕTE JA ETTEPANEKUD

Paplite introduktsioon Eestisse algas XVIII sajandil. Esialgu istutati neid vaid parkidesse, kuid peagi hakati kasutama ka puiestike rajamisel. Paplite kultiveerimine suurenes eriti alates 1937. aastast, neid hakati kasutama ka metsakultiveerimise praktikas. Paplite kultiveerimine laienes aga tunduvalt pärast Suurt Isamaasõda, alates 1948. aastast.

Praegu kasvab Eesti NSV-s haljasaladel ja kultuurides ligi 20 papliliiki. Väga sageli võib meil kohata hõbepaplit, palsamipaplit, berliini paplit ja lõhnavat paplit. Harvem, kuid kohati siiski võrdlemisi arvukalt leidub hatuseviljalist paplit, tumedalehist paplit, hiina paplit ja selle püramiidvormi, loorberpaplit, kanada paplit ja musta paplit. Mitmed liigid, näiteks Bolle pappel, on meil aga üsna haruldased ja esindatud vaid mõne isendiga.

Vanemate puude gruppidest on Eesti NSV-s seni säilinud 46 hatuseviljalist paplit Jõgeva Sordiaretusjaamas kultuurkarjamaa servas (istutatud 1939. a.). Väiksem samavanune berliini paplite grupp asub sealsamas. Paplikultuuridest on vanim praeguses Pikknurme metskonnas asuv 0,7 ha suurune berliini papli kultuur, mis on rajatud 1943. aastal. Enamik paplikultuure on endised emaistandikud, mis rajati Eesti NSV metskondades põhiliselt aastail 1948—1952. a.

Kõigist säilinud ja uuritud paplikultuuridest paikneb valdav osa endistel vähetootlikel põllumaadel, millest $^3/_4$ on kamar-leetmuldadega.

Kamar-leetmuldadel kasvavatest paplikultuuridest on Eesti NSV-s suhteliselt tugevama kasvuga Kariste metskonnas asuv hatuseviljalise papli kultuur, mille keskmine mahu juurdekasv oli 13,5 tm/ha aastas (13 a. vanuselt). Ka Väimela metskonna musta papli kultuur on kasvanud hoogsalt: keskmiselt 10,5 tm/ha aastas (11 aasta vanuselt). Halinga metskonna berliini papli kultuuri keskmine mahu juurdekasv aastas oli 9,0 tm/ha (10 a. vanuselt).

Kamar-leet-gleimullal on erakordselt kiiresti kasvanud palsamipapli tundmatu kloon Sangaste metskonnas (10 a. vanuselt oli tema keskmine mahu juurdekasv 11,5 tm/ha).

Üheksast sagedasemast papliliigist on uuritud paplikultuurides kamar-leetmuldadel suhteliselt kiiremakasvulised hatuseviljaline, must ja berliini pappel, suhteliselt aeglasekasvuline aga siberi palsamipappel. Kasvukiiruselt vahepealsed on tumedalehine, lõhnav, hiina, palsami- ja kanada pappel.

Kamar-karbonaatmuldadel on suhteliselt kiiremakasvulised palsami-, berliini ja lõhnav pappel. Kuivendatud õhukeseturbalisel alal on suhteliselt kiirema kasvuga hatuseviljaline pappel, millele järgnevad berliini ja tumedalehine pappel.

Paplite kasvatamiseks sobivad kamar-leetmullad üldiselt paremini kui kamar-karbonaatmullad. See leidis kinnitust berliini, lõhnava ja mõnede teiste papliliikide kultuuride uurimisel. Kamar-karbonaatmuldadega lepivad suhteliselt paremini lõhnav ja palsamipappel. Kamar-leetmullad sobivad paplite jaoks enamasti paremini kui kuivendatud madalsoomullad (kamar-leetgleimullad), mis leidis kinnitust hatuseviljalise, tumedalehise ja mõnede teiste papliliikide kasvu analüüsimisel.

Paplitele sobivad enamasti paremini kergemad kui raskemad mullad, mis selgelt väljendus tumedalehise, hatuseviljalise ja kanada papli kultuuride uurimisel. Raskemate muldadega lepivad suhteliselt paremini must ja lõhnav pappel.

Peaaegu kõik uuritud papliliigid kasvavad paremini hõredamates kultuurides, mistõttu paplikultuurid vajavad varaseid hooldusraieid. Suhteliselt tiheda asetusega on leppinud tumedalehine ja palsamipappel.

Paplite tagasilõikamine (eriti korduv tagasilõikamine) pidurdab enamasti nende kasvu ja soodustab südamemädaniku teket.

Paplite paljundamisel tuleb eelkõige kasutada emaistandikest varutud pistoksi, sest pistokstega paljundamine on kõige praktilisem ja laialdasemalt levinud viis. Halva juurdumisvõime tõttu ei ole otstarbekas pistoksteks kasutada emaistandikest lõigatud võrsete tipuosi. Kevadise istutuse kõrval võib kasutada ka pistokste sügisest istutamist.

Haljasaladel kasvavatelt paplitelt kogutud seemnest saab ka Eesti NSV oludes kasvatada seemikuid. Et seemikute kasvatamine on võrdlemisi vaevarikas, siis ei ole seda paplite paljundamise praktikas otstarbekohane laialdasemalt kasutada, eriti selliste liikide puhul, mis paljunevad väga hästi pistokstest. Seemikute kasvatamisega võiks vabariigis tegelda ainult üksikud katsepuukoolid.

Paplite sordikatseid alustati Eesti NSV-s 1961. a. kevadel. Vennasvabariikidest telliti Metsanduse Teadusliku Uurimise Laboratooriumi puukooli ja Tallinna Rohelise Vööndi Metsamajandi puukoolidesse mitmete paplisortide pistoksi. Et vennasvabariikidest saadi pistoksi võrdlemisi vähe (mõnda sorti ainult mõnikümmend), siis oli esimestel aastatel peamiseks ülesandeks nende paljundamine ja väärtuslikest hübriidpaplitest emaistandike rajamine.

Arvukatest Eesti NSV-sse toodud papli hübriididest on esialgsetel andmetel hoogsama kasvuga *P. nigra* × *P. laurifolia*, *P. balsamifera* × *P. nigra*, *P. trichocarpa* ja mõned *P.* × *monilifera* ning *P.* × *regenerata* kloonid. Täpsemaid andmeid erinevate paplisortide kasvust vabariigi eri osades peaksid andma aga ühtse metoodikaga tehtud ulatuslikumad sordikatsed.

Nii haljasaladel kui ka kultuurides võib Eesti NSV-s paplitel leida väga sageli mitmesuguseid haigusi.

Lehtede haigustest on väga sage ja arvukas peaaegu kõikjal vabariigis papli-pruunlaiksus, mida põhjustab mittetäielik seen *Marssonina populi* (Lib.) P. Magn. Väga tihti, eriti aga palsamipapli sektsiooni kuuluvail liikidel leidub ka roostehaigust, mille põhjustajaks on peamiselt *Melampsora larici—populina* Kleb. Üksikleidudena on meil paplitel täheldatud ka *Melampsora rostrupii* Wagn. ja *Melampsora magnusiana* Wagn. olemasolu.

Võrsete ja okste haigustest on sagedasem papli-tsütosporoos, mida tekitab eelkõige mittetäielik seen *Cytospora nivea* (Hoffm.) Sacc. Selle täieliku arengustaadiumina tuntud *Valsa nivea* (Pers.) Fr. eoskottides oli meie materjalis eranditult 4 kotteost. Tsütosporoosi põhjustavatest seentest on Eesti NSV-s üksikleidudena täheldatud ka *Cytospora chrysosperma* (Pers.) Fr. olemasolu. Viimase täielikust arengustaadiumist — *Valsa sordida* Nit. — on Eesti NSV-s seni teada vaid üks leiukoht (Tartu).

Lääne-Euroopas väga ohtliku haigusena tuntud papli-koorepõletiku (põhjustatud mittetäieliku seene *Chondroplea populea* (Sacc.) Kleb. poolt) on seni vabariigis teada vaid kaks leiukohta. Tema täielikku arengustaadiumi (*Cryptodiaporthe populea* (Sacc.) Butin) ei ole Eesti NSV-s veel leitud.

Mittemädanikulistest tüvehaigustest on paplikultuurides üheks sagedasemaks papli tüve-kärntõbi. Eriti tugevasti on kärntõve poolt kahjustatud ebasobivatele kasvukohtadele rajatud ülitihedad 12—14-aastased kultuurid. Papliliikidest on kärntõvele vastuvõtlikumad berliini ja lõhnav pappel, kuid kamar-karbonaatmuldadel võib haigestuda ka palsamipappel, mis teistel muldadel haigestub harva. Kärntõve kahjustusi ei leitud tumedalehisel ja hatuseviljalisel paplil.

T ü v e m ä d a n i k e s t esineb paplitel kõikides kultuurides südamemädanik. Selle kahjustuse tugevus oleneb papliliigist ja kasvukohast. Võrdlemisi tugevasti kannatavad südamemädaniku all palsamipappel ja hatuseviljaline pappel, vähem berliini, lõhnav ja hiina pappel. Südamemädanikku leidub ka kõikidel haljasaladel kasvavatel vanematel paplitel. Nendelt leiti vahtratarjaku (*Oxyporus populinus* (Fr.) Donk.), ebatuletaeliku (*Phellinus igniarius* Fr.) ja pruuni suitsiku (*Bjerkandera fumosa* (Fr.) Karst.) viljakehi.

Noorte (11-aastaste) paplite südamemädaniku üheks tekitajaks Eesti NSV-s on vöötkõbjas (*Coriolus zonatus* (Fr.) Quél.).

Putukkahjureist esineb paplikultuurides kõige enam suur haavasikk (*Saperda carcharias* L.). Papliliikidest kahjustatakse nimetatud kahjuri poolt kõige enam berliini paplit, millele järgnevad tumedalehine pappel ja loorberpappel. Keskmiselt kahjustatakse lõhnavat paplit ja palsamipaplit.

Meie senised ülitihedad paplikultuurid on enamikus endised emaistandikud, mis on rajatud juhusliku istutusmaterjaliga. Kultuurides kasvab küllaltki vähe liike, puuduvad aga täiesti selektsionääride poolt aretatud perspektiivsed hübriidid. Seetõttu ei ole seniste paplikultuuride põhjal võimalik anda lõplikku hinnangut paplite metsandusliku kasutamise perspektiivide kohta Eesti NSV-s, mistõttu on vaja jätkata süstemaatilisi katseid, kasutades selleks lootustandvamaid paplisorte. Katsed tuleks rajada mitmesugustes kasvukohtades üleni haritud maale ja võrdlemisi hõreda seaduga, mis võimaldaks kasutada mehhaniseeritud maaharimist. Katsevariantide mitmekordse kordusega katsete põhjalik analüüs võimaldaks välja selgitada meie oludes kiirema kasvuga ja haiguskindlamad liigid, hübriidid ja kloonid ning neile sobivad kasvukohad. Alles siis saaks anda objektiivse prognoosi paplite ulatuslikuma kasvatamise otstarbekuse kohta Eesti NSV-s.

Kirjanduse andmetel ja senistel tähelepanekutel võib soovitada paplite kasvatamist puidu saamise eesmärgil ainult intensiivselt majandatud istanditena. Haljastamiseks võiks papleid kasutada esijoones pioneerliigina suurtel taimestamata aladel, sealhulgas suhteliselt toitaineterikastel tehispinnastel.

KIRJANDUS

A. A., 1892. Kostmised. Postimees, 12. mai.

Bachthaler, G. und Dahte, A., 1959. Ergebnis eines Mittelprüfungsversuches zur Bekämpfung von *Dothichiza populea*, dem Erreger des Pappelrindentodes. Pflanzenschutz, 11. Jg. Nr. 10.

Berbee, J. G., 1964. Diseases of Populus. Diseases of Widely Planted Forest Trees. Oxford.

Berg, F., 1924. Puuseltsid Sangaste metsas ja pargis. Eesti Mets, nr. 19/20.

Berg, Th. M., 1962. Some characteristics of a virus occuring of poplars. Nature, vol. 194, No. 4835.

Bloomberg, W. J. 1959. Root formation of black cotton wood cuttings in relation to region of parent shoot. The Forest. Chronicle, vol. 35, No. 1.

Boyer, M. G., 1961. Variability and hyphal anastamoses in host-specific formes of *Marssonina populi* (Lib.) Magn. Canad. J. Bot, No. 6. (РЖ биология, 1962, 11 B63 järgi).

Brush, W. D., 1948. Balsam poplar *Populus tacamahaca*, Miller. American forests, vol. 54, No. 7.

Bugala, W., 1955. Topole krajowe i obce, ich znaczenie gospodarcze. X Rocznik Sekcij Dendrologicznej PTB.

Buhse, F., 1847. Zur Flora der Ostseeprovinzen. Arbeiten des naturforschenden Vereins zu Riga, I Bd. 1. Heft.

Buhse, F., 1887. Dendrologisches Leitfaden zur Bestimmung in Liv-, Kur- und Estland am häufigsten angepflanzten Bäume und Sträucher. Riga.

Butin, H., 1957a. Die blatt- und rindenbewohnenden Pilze der Pappel unter besonderer Berücksichtigung der Krankheitserreger. Mitt. Biol. Bundesanst. Land- und Forstwirtsch. Heft 91.

Butin, H., 1957b. Über die Hauptfruchtform von *Dothichiza populea* Sacc. et Briard. Nachrichtenbl. Dtsch. Pflanzenschutzdienstens, Nr. 5.

Butin, H., 1957c. Über zwei Arten der Gattung *Cryptodiaporthe* Petr. und ihre Zugehörigen Nebenfruchtformen. Sydowia vol. XI, Nr. 1—6.

Dick, U., 1949. Über eine bemerkenswerte Krankheit der Pappel (*Cytospora* — Krebs). Forst- und Holzwirtschaft, Nr. 22.

Die Nomenklatur der Pappel, 1957. Allgem. Forstzeitschrift, Nr. 14/15.

Dietrich, A. H., 1854. Acclimatisationsversuche im Norden als Beitrag zur Landschaftsgärtnerei. Mittheilungen der Kaiserlichen freien ökonomischen Gesellschaft zu St. Petersburg.

Dippel, L., 1892. Handbuch der Laubholzkunde. Zweiter Teil. Berlin.

Ehlers, M., 1960. Baum und Strauch in der Gestaltung der Deutschen Landschaft. Berlin und Hamburg.

Eichbaum, K., 1956. Zum Pappelrindentod — *Dothichiza populea*. Allgem. Forstzeitschrift, Nr. 27/28.

Fischer, F. E. L., 1842. Ueber die verschiedenen Arten von Balsampappeln, welche hier cultiviert werden. Bull. Scient. Pub. Par L'Akad. Imp. des Sc. de Saint-Petersbg, Tome IX.
Fröhlich, H. J., 1963. Pappelinventur 1963. Allgem. Forstzeitschrift, Nr. 27.
Gremmen, J., 1958. Bijdrage tot de biologie van *Cryptodiaporthe populea* (Sacc.) Butin (*Dothichiza populea* Sacc. et Bri.) Nederl. bosbouw tidsch., 30 Jg., Nr. 9.
Grindel, D., 1803. Botanisches Taschenbuch für Liv-, Cur- und Estland. Riga.
Günther, H., 1956. Leitfaden für den Pappelanbau. Berlin.
Halina, Jakubczyk, 1961. Z. badań nad wystepowaniem i biologia *Cryptodiaporthe populea* (Sacc.) Butin. Folia forestalia polon., A, No 6.
Haller, B., 1931. Andmeid võõramaa puuliikide kasvatamisvõimaluste kohta välismail ja Eestis. Eesti Metsanduse Aastaraamat, V. Tartu.
Harz, K., 1964. Unsere Laubbäume und Sträucher im Sommer. Wittenberg Lutherstadt.
Henno, O., 1963. Puude ja põõsaste määraja. Tallinn.
Hesmer, H., 1951. Eigenschaften und Lebensweise der Pappeln. Das Pappelbuch, Bonn.
Hoffmann, R., 1936. Die Vermehrung der Pappel durch Saat. Forstwiss. Cbl. Nr. 1.
Houtzagers, G., 1941. Die Gattung *Populus* und ihre forstliche Bedeutung. Hannover.
Hubbes, M., 1959a. Untersuchungen über *Dothichiza populea* Sacc. et Briard, den Erreger des Rindenbrandes der Pappel. Phytopathol. Z. Bd. 35, Heft 1.
Hubbes, M., 1959b. Untersuchungen über den Erreger des Rindenbrandes der Pappel. Forstarchiv, 30 Jg., Heft 2.
Huene, W. B., 1912. Die im Park des Estländischen Gartenbauvereins angepflanzten und gut gedeihenden Bäume und Sträucher. Z. Gartenbau, Nr. 11.
Hylander, N., Jørstad, I., Nannfeld, J. A., 1953. Enumeratio Uredinearum Schandinavicarum. Stockholm.
Joachim, H.-Fr., 1952. Pappelanbau ausserhalb des Waldes, Dtsch. Landwirtsch. Heft 4.
Joachim, H.-F., 1954. Probleme der Pappelforschung. Arch. Forstwesen, Heft 5, 6.
Joachim, H.-Fr., 1957a. Beobachtungen und Untersuchungen an Balsampappeln. Beiträge zur Pappelforschung II. Berlin.
Joachim, H.-Fr., 1957b. Über Frostschäden an der Gattung *Populus*. Arch. Forstwesen, 6. Bd., Heft 9.
Joachim, H.-Fr., 1958. Über den Braunfleckengrind. Allgem. Forstzeitschrift, Nr. 38.
Joachim, H.-F., 1963. Über Rindenkrankheiten der Pappel. Holzzerstörung durch Pilze. Internationales Symposium Eberswalde 1962. Berlin.
Joachim, H.-F., 1965. Die Behandlung braunfleckengrindgeschädigter Pappelbestände und Massnahmen zur Verhütung von Braunfleckengrindbefall. Die sozialistische Forstwirtschaft, Nr. 12.
Jörstad, I., 1964. The distribution within Norway of rust fungi (*Uredinales*) compared with the distribution of their hosts. Oslo.
Kaarep, E. ja Ratt, A., 1960. Taimekaitse aias. Tallinn.
Karu, A., 1937. Paplite paljundamine külvi teel. Eesti Mets, nr. 1.
Karu, A., 1951. Mida on vaja arvestada paplite kasvatamisel Eesti NSV metsades. Sots. Põllumajandus, nr. 4.
Kask, R., 1957. Eesti NSV muldade määraja. Tallinn.
Kask, R. ja Piho, A., 1951. Mullastikukaardi koostamine. Tallinn.

Kern, H., 1957. Untersuchungen über die Umgrenzung der Arten in der Ascomycetengattung *Leucostoma*. Phytopathol. Bd. 30, Heft 2.
Klinge, J., 1882. Flora von Est-, Liv- und Curland, Reval.
Klinge, J., 1883. Die Holzgewächse von Est-, Liv- und Curland. Dorpat.
Krüssmann, G., 1962. Handbuch der Laubgehölze. II Bd. Berlin und Hamburg.
Kumari, E. (toim.), 1960. Looduskaitse teatmik. Tallinn.
Laas, E., 1963. Võõrpuuliikide kasvatamise tulemustest ja perspektiividest Eesti NSV-s. Eesti Põllumajanduse Akadeemia Teaduslike tööde kogumik nr. 33. Tartu.
Laubert, R., 1936. Die Blattfallkrankheit der Pappeln. Die Kranke Pflanze, 13. Jg.
Leontovyč, R., 1962. Dotichiza topol'ovà a boj proti nej. Bratislava.
Lepik, E., 1925. Raadi pargi puukond ja alataimkond. Eesti Mets, nr. 2.
Looduskaitse põhimaterjale. Tallinn, 1959.
Lux, A., 1959. Vplyv roznej kvality odrezkov *Populus deltoides* Marschall var. *monilifera* Henry na ich zakorenovanie hl'adiska učenia o mladych a starych formach. Biologia, № 6, Rocnik XIV.
Maavara, V., Merihein, A., Parmas, H., Parmasto, E., 1961. Metsakaitse. Tallinn.
Maide, J., 1937. Looduskaitse, I. Tallinn.
Marcet, E., 1956. Die Phänologie als Bestimmungsmerkmal bei Pappelsorten. Ber. Schweiz. Bot. Ges. Bd. 66.
Marcet, E., 1961. Taxonomische Untersuchungen in der Sektion *Leuce* Duby der Gattung *Populus* L. Mitt. Schweiz. Anstalt forstl. Versuchswesen, Bd. 37, Heft 4.
Margus, M., 1958. Märkmeid Läti metsandusest. Eesti NSV TA Toimetised, Biol. seeria, nr. 4.
Margus, M. ja Tamm, Ü., 1961. Paplite kasvatamise kogemusi vennasvabariikides. Sots. Põllumajandus, nr. 21.
Masing, V., Trass, H., 1955. Juhend soode geobotaaniliseks uurimiseks. Tartu.
Mathiesen, A., 1934. Dendroloogia. Tartu.
Mathiesen, A., 1938. Paplid ja nende kasvatamine. Tartu. (Äratrükk ajakirjast «Agronoomia» nr. 6, 1938).
Mathiesen, A. ja Werberg, K., 1921. Puude ja põõsaste määraja lehtede järele. Tartu.
Matiisen, V., 1937. Paplite pistokste saamisest. Põllumajandus, nr. 51.
Merihein, A., 1949. Metsamajanduse ülesanded seoses Eesti NSV melioratsioonitööde suurplaaniga. Sots. Põllumajandus, nr. 9.
Merihein, A., 1958. Kiirekasvuliste puuliikide kasvatamisest. Metsamajandus, nr. 2.
Michelson, A., 1949a. Paplite kasvatamisest ja aretamisest Eesti NSV-s. Sots. Põllumajandus, nr. 9.
Michelson, A., 1949b. Paplite ja lehiste kasvatamisest Eesti NSV-s. Metsakultiveerimine ja metsapäevad. Tallinn.
Michelson, A., 1950. Võõrpuuliikide kasvatamisest Eesti NSV-s. Käsikiri. Tartu.
Mocanu, V., 1961. Experimentari de combatere a atacurilor ciupercilor xilofage prin injectari cu diverse fungicide, in tulpina arborilor. Rev. padunilor, 76, № 5. (Р. Ж. биология, 1962, 8, nr. 506 järgi.)
Morgeneyer, W., 1960. Beobachtungen über Forstschäden und Cytospora — Befall in Pappelsortenregister in Graupa nach der anomalen Witterung der Winter 1954/55 und 1955/56. Beiträge zur Pappelforschung IV. Berlin.
Mutt, O., 1940. Paplite paljundamine ja kultuur. Eesti Mets, nr. 5.
Mäesalu, V., 1940. Paplid ja nende kasvatamine. Aed, nr. 1.
N. J., 1927. Kõlbmata maade metsastamine. Eesti Mets, nr. 7/8.
N-n, J., 1925. Meie puude pharmatiline külg. Eesti Mets, nr. 3.

Nõmmsalu, F., 1965. Kaks nädalat Jugoslaavias. Metsanduslikud uurimused IV. Tallinn.
Pagony, H., 1955. A nyàrdygvànyok àlgsztesedèse. Az Erdömèrnoki Foiskola Közlemenyei. Budapest.
Paivel, A., 1958. Eesti NSV lääneosas esinevad võõrpuuliigid ja nende kasutamise võimalused. Kandidaadiväitekirja käsikiri ENSV TA Teaduslikus Raamatukogus.
Paivel, A., 1960. Haljastamiseks sobivaid võõrpuuliike Eesti NSV-s. Linnade ja asulate haljastamine. Tallinn.
Parmas, H., 1962. Papli istutusmaterjali kasvatamine Ukrainas. Metsamajandus. Tallinn.
Parmas, H., 1964. Taimlakülvide kordamineku olenevus külviajast ja katmisviisist. Metsamajandus. Teaduslik-tehniline kogumik. Tallinn.
Parmasto, E., 1956. Tähtsamate Eesti NSV torikuliste määraja. Tartu.
Parmasto, E., 1963. Puu mädaneb. Eesti Loodus, nr. 2.
Pavlov, A., 1925. Puud ja põõsad. Tartu.
Peace, T. R., 1952. Poplars. Forestry commission. Bulletin No. 19. London.
Peace, T. R., 1962. Pathology of Trees and Shrubs. Oxford.
Peuplier beaumier (*Populus balsamifera* L.) Forêt Conservation, vol. XXV, No 7, 1959.
Piho, A. ja Kask, R., 1960. Eesti NSV mullaerimite iseloomustus. (Juhend mullastiku kaardistajatele.) Tallinn.
Piho, A., Rooma, J., Rõõs, O., 1960. Maafondi mullastiku uurimise välistööde juhend. Tartu.
Pikkpärg, A., 1936. Väinjärve park. Loodusvaatleja, nr. 3.
Poplars in Forestry and Land use. Food and agriculture organization of the uniter nations. FAO. Forestry and forest products studies. No. 12. Rome. 1958.
Preis-Verzeichnis der Baumschule in Wassalem bei Kegel, Estland. Herbst, 1904.
Preis-Verzeichnis über Obstbäume, Fruchtsträucher, Ziersträucher, Rosen, Edeldahlien, Chrysantheemum... etc. der Versand — Gärtnerei Wassalem bei Kegel, Estland, 1905.
Pulst, A., 1932. Murrayana mänd ja kanada pappel. Puuliigid, mis vääriksid meie tähelepanu. Eesti Mets, nr. 6.
Rauhala, A., 1959. Luettelo Suomen ruostesienistä ja tietoja niiden kasvimaakunnittaisesta levinneisyydestä Itä-Fennoskandiassa. Kuopio.
Rehder, A., 1949. Manual of Cultivated Trees and Shrubs. New York.
Reim, P., 1930. Haava paljunemis-bioloogia. Tartu Ülikooli Metsaosakonna toimetised, nr. 16, Tartu.
Ridè, M., 1958. Sur l'ètiologie du chancre suintand du Peuplier. Comptes Rendus Hebdomadaires des Sèances de l'Acadèmie des Sciences, t. 246, no. 19. Paris.
Ritslaid, V., 1937. Tallinna ümbruse ilme kaunimaks. Eesti Mets, nr. 6.
Ruus, L., 1953. Paplite kasvatamise võimalusi mereäärsetel liivaaladel. Sots. Põllumajandus, nr. 6.
Rühl, A., 1926. Pärnumaal leiduvatest võõramaa puuseltsidest. Tartu Ülikooli Metsaosakonna Toimetused, nr. 9, Tartu.
Salinš, S., Smilga, J., 1960. Apses. Riga.
Sargent, C. S., 1961. Manual of the Trees of North America. Vol. one. New York.
Schmitz-Lenders, B., 1956. Mein Pappel — Testament. Frankfurt a. M.
Schneider, C. K., 1906. Illustriertes Handbuch der Laubholzkunde. Bd. I. Jena.
Schreiner, E.-J., 1959. Production of Poplar timber in Europe and its significance and application in the United States. U. S. Dept. of Agriculture, Forest Service. Washington.
Schröck, O., 1956. Das physiologische Alter und seine Bedeutung für die Wuchsleistung und Abgänzung von Pappelklonen. Beiträge zur Pappel-

forschung, I. Mitteilungen aus der Arbeit des Pappelforschungskollektivs Nr. 16. Berlin.
Schultz, H., 1926. Pargid ja haruldased puud Eestis. Eesti Mets, nr. 4—6.
Schwerdtfeger, F., 1957. Die Waldkrankheiten. Hamburg und Berlin.
Schönhar, A., 1956. Braunfleckengrind und Rindentod der Pappel. Allgem. Forstzeitschrift, Nr. 27/28.
Schönnamsgruber, H., 1959. Kalidüngung und Rostbefall an Pappelpflanzen. Allgem. Forstzeitschrift. Nr. 41.
Sievers, M. v., 1892. Verzeichnis der Livland anbauwürdigen Gehölze. Riga.
Siimon, A. (toim.), 1956. Aianduse käsiraamat. Tallinn.
Silva Tarouca, E. und Schneider, C., 1922. Unsere Freiland — Laubgehölze. II Bd. Wien-Leipzig.
Smarods, J., 1952. Parskats par Latvijas PSR rusas senem. Latvijas PSR Zinatnu Vestis. Nr. 7 (60).
Sotter, K., 1943. Kiireltkasvavatest puuliikidest. Eesti Mets, nr. 4.
Spaulding, P., 1961. Foreign Diseases of Forest Trees of the World. Agriculture Handbook, 1 9 7. Washington.
Zigra, J., 1839. Dendrologisch-ökonomisch-technische Flora der Russischen Kaiserreiche bis jetzt bekannten Bäume und Sträucher nebst deren Vollständigen Cultur im Kleinen und Grossen und einem Anhange. Dorpat.
Zycha, H. und Schmidle, A., 1953. Pilzkrankheiten der Pappel. Flugbl. des Biol. Bundesanstalt Braunschweig, M. 14.
Zycha, H., Röhrig, E., Rettelbach, B., Knigge, W., 1959. Die Pappel. Hamburg und Berlin.
Tamm, Ü., 1959. Paplikultuurid ja nende tervislik seisund Valgamaa, Veriora ja Viljandi metsamajandis. Diplomitöö. Käsikiri. EPA raamatukogus.
Tamm, Ü., 1960. Andmeid paplikultuuride tervislikust seisundist Lõuna-Eestis. Sots. Põllumajandus, nr. 3.
Tamm, Ü., 1962. Paplite kasvatamisest. Salumetsade majandamise küsimusi. Tartu.
Tamm, Ü., 1964. Paplid — põhjamaade eukalüptid. Eesti Loodus, nr. 6.
Tamm, Ü., 1965. Paplite haigused Eesti NSV-s. Eesti NSV TA Toimetised. Biol. seeria, Nr. 2.
Thaler, 1906. Zur Nachzucht der Pappeln und der Elzbeere. Allgem. Forst- und Jagdzeitung, Nr. 4.
Tkatšenko, M. J., 1958. Üldine metsakasvatus. Tallinn.
Vester, E., 1937a. Rohkem tähelepanu kiirekasvuliste puuliikide kasvatamisele. Põllumajandus, nr. 16, 17.
Vester, E., 1937b. Rohkem tähelepanu kiirekasvuliste puuliikide kasvatamisele. Eesti Talu, nr. 5.
Vester, E. 1937c. Meie harilikumaid tarbe- ja ilupuude ning põõsaste liike. Uus Talu, nr. 8.
Vester, E., 1937d. Milliseid puuliike kasvatada talumetsades. Eesti Mets, nr. 5.
Viirok, E., 1927. Puuliikidest mõnes Lõuna-Eesti pargis. Eesti Mets, nr. 4, 5.
Viirok, E., 1929. Ajaloolisi aedu ja puid Tallinnas. Eesti Mets, nr. 10.
Viirok, E., 1930. Tallinna linna puiestikkude ajaloost. Eesti Metsanduse aastaraamat IV. Tartu.
Viirok, E., 1932. Ülevaade Tallinna linna puiestikest. Tartu Ülikooli Metsaosakonna toimetused, nr. 22.
Viirok, E., 1936a. Viljandi linna puiskondadest, Eesti Mets, nr. 12.
Viirok, E., 1936b. Pilte kauneimatest parkidest — Oru ja Keila-Joa. Eesti Mets, nr. 5.
Viirok, E., 1936c. Viimsi pargi puiskond. Loodusvaatleja, nr. 6.
Viirok, E. 1937. Milliseid puuliike kasvatada talumetsades. Eesti Mets, nr. 5.

Wallwitz, G. V., 1958. Übersicht über die wichtigsten in der Welt vorkommenden Pappelsorten nach dem neuesten Stande. Allgem. Forstzeitschrift, Nr. 38.
Wallwitz, G., 1959. Die Pappelkrankheiten. Allgem. Forst und Jagdzeitung, Nr. 12.
Weir, J. R., 1923. The genus *Polystictus* and decay of living trees. Phytopythology, 13.
Welcer-Kawecka, A., 1955. Jakie rozmnazanie topoli jest korzystniejsce? Rocznik sekcji dendrologicznej Polskiego towarzystwa botanicznego, vol. 10. Warszawa.
Wettstein, W., 1937. Die Vermehrung und Kultur der Pappel. Frankfurt am Main.
Winkler, F., 1907. Unsere schönsten Laubbäume. Gartenbau, nr. 1.
Адамянц Г., 1951. Тополь-великан. Лесн. х-во, № 2.
Акимов П. А., 1963. Декоративные деревья и кустарники. М.
Акимов П. А., Булыгин Н. Е., 1961. Деревья и кустарники дендросада и парка Ленинградской лесотехнической академии. Л.
Акимочкин Н. Г., 1958. Рост и продуктивность тополей в северной части центральной лесостепи. Лесн. х-во, № 2.
Альбенский А. В., 1946. Культура тополей. М.
Альбенский А. В., Крылов Г. В., Логинов Б. И., Щерлин И. Д., 1956. Использование быстрорастущих пород в полезащитном лесоразведении. М.
Анучин Н. П. 1952. Лесная таксация. М.-Л.
Баженов В. А., Васильев П. В., Вороницын К. И., Жуков А. Б., Молчанов А. А., Мотовилов Г. П., 1962. Современные вопросы лесного хозяйства и лесной промышленности в зарубежных странах. М.
Богданов П. Л., 1936. Тополя и их культура. Л.
Богданов П. Л., 1938. Дальневосточные тополи. В защиту леса, № 6.
Богданов П. Л., 1947. Введение в селекцию тополей. Рукопись докторской диссертации в Ленинградской лесотехнической академии.
Богданов П. Л., 1951. Итоги работы по селекцию тополей в Ленинграде. Труды Института леса, т. VIII.
Богданов П. Л., 1952. Необыкновенная толщина тополя. Лесн. х-во, № 8.
Богданов П. Л., 1959. Рациональные размеры черенков тополей при их размножении. Научн. доклады высшей школы, Лесоинженерное дело, № 1.
Богданов П. Л., 1960. Методы селекции тополей и гибридизация их как основной метод селекционной работы. Отдаленная гибридизация растений и животных. М.
Бойченко Е. П., 1952. Подземное черенкование. Лесн. х-во, № 5.
Большая Советская Энциклопедия, 1953. Второе издание, т. 21, М.
Бондарцев А. С., 1954. Школа цветов. М.-Л.
Буч Т. Г., 1957. Опыт хранения семян, быстро теряющих всхожесть. Лесн. х-во, № 8.
Ванин А. И., 1960. Дендрология. М.-Л.
Ванин С. И., 1955. Лесная фитопатология. М.-Л.
Варинченко И. М., 1959. Как мы создаем тополевые насаждения. Лесн. х-во, № 6.
Василевский Н. И. и Каракулин Б. П., 1950. Паразитные несовершенные грибы. Часть II. Меланкониальные. М.-Л.
Васильев А. Е., 1962. Природа и некоторые биологические особенности вегетативных гибридов тополей. Рукопись кандидатской диссертации в Ленинградской лесотехнической академии.
Верховцев Е. Т., 1959. Леса Тувинской автономной области и их народнохозяйственное значение. Тр. Сибирского технологического института, сб. XXII. Красноярск.

Вехов Н. К., 1932. Эвкалипты севера (тополи). На лесокультурном фронте, № 2.
Вехов Н. К., 1947. Рост тополей в условиях лесостепи. Тр. Всес. Н-и ин-та, агролесомелиорации.
Вехов Н. К., 1949. Быстрота роста экзотов в условиях степи. М.-Л.
Власов А. А., Крангауз Р. А., 1956. Грибные болезни, способствующие ослаблению и усыханию ясеня и тополя в степных насаждениях. Сборник работ по лесному хозяйству, вып. 33.
Власов А. А., Крангауз Р. А., 1963. Негнилевые болезни стволов и ветвей лиственных пород. М.
Вязовой Н. Н., 1950. Разведение тополя семенами. Лес и степь, № 6.
Георгиев Ж., 1958. Производительность канадского тополя. Лесн. х-во, № 3.
Геохронологическая шкала в абсолютном летоисчислении по данным лаборатории СССР на 1960 г. Изв. АН СССР, Сер. геол., № 10.
Голиков А. И. (ред.), 1961. Инструктивные указания по производству лесных культур важнейших древесных пород и выращиванию посадочного материала тополей в Молдавии. Кишинев.
Гречкин В. П., 1951. Бактериальный рак тополей и роль насекомых в его распространении. Лесн. х-во, № 6.
Гречкин В. П., Воронцов А. М., 1962. Вредители и болезни тополей и меры борьбы с ними. М.
Гроздов Б. В., 1960. Дендрология. М.-Л.
Данилов М. Д., Степанов В. С., 1953. Морфологические особенности мужских и женских особей тополя бальзамического. Лесн. х-во, № 6.
Дарашкевичус В., 1964. Черные тополи в Литовской ССР и их семенное размножение. Автореферат. Вильнюс.
Евсеенко В. И., 1957. Тополь бальзамический в лесных полосах Прииртышья. Лесн. х-во, № 8.
Епова Н. А., 1962. К характеристике тополевых лесов Юго-Восточного побережья озера Байкал. Известия Восточно-Сибирского отдела Географического общества СССР. III. 60. Иркутск.
Заборовский Е. П., 1955. Лесные культуры. М.-Л.
Ибрагимов И. А., 1957. К вопросу об усыхании культур тополей в Башкирской АССР. Тр. Башкирск. с-х ин-та, т. VIII (вып. 2). Уфа.
Ибрагимов И. А., 1961. Цитоспороз тополей и меры борьбы с ними. Сб. тр. по лесному хоз-ву, вып. V. Уфа.
Иванников С. П., 1962. Новые сорта тополей для лесостепи. Селекция и семеноводство лесных пород. Пушкино.
Иванников С. П., 1964. Выращивание тополевой и осиковой древесины для нужд целлюлозно-бумажной, химической и деревообрабатывающей промышленности. Повышение продуктивности и сохранности лесов. М.
Иванов В. К., 1938. Тополь и его значение для народного хозяйства. В защиту леса, № 4.
Ильичев Д. А., 1957. Интродукция быстрорастущих и технически ценных древесных пород в Башкирской АССР. Тр. Башкирск. с-х. ин-та, т. VIII (вып. 2). Уфа.
Ильичев Д. А., Федорко Б. И., 1952. Выращивание тополя в Башкирии. Лесн. х-во, № 9.
Керн Э. Э., 1926. Тополь и его лесоводственное значение. Лесовод, № 2.
Коваль Э. З., 1960. Грибные болезни древесных и кустарниковых пород в городах Приморья. Бюл. Гл. Бот. сада. АН СССР.
Коваль Э. З., 1961. Грибные болезни основных древесных и кустарниковых пород парков г. Владивостока. Вопросы сельского и лесного хозяйства Дальнего Востока, вып. 3.
Колесников А. И., 1960. Декоративная дендрология. М.
Комаров В. Л., 1934. Тополя СССР. Ботан. ж. т. 19, № 5.

Комаров В. Л., (ред.), 1936. Флора СССР. Том V. М.-Л.
Косоуров Ю. Ф., 1961. Техника выращивания сеянцев ценных форм осокаря в питомнике. Сб. тр. по лесн. х-ву, вып. V. Уфа.
Криштофович А. Н., 1933. Курс палеоботаники. Л.-М.
Криштофович А. А., 1936. Развитие ботанико-географических провинций северного полушария с конца мелового периода. Сов. ботаника, № 3.
Крылов Г. В., 1957. Природа лесов Западной Сибири и направление использования и улучшения лесных богатств. Тр. по лесн. х-ву Зап. Сиб., вып. 3. Новосибирск.
Крылов И. И., Спирина Т. А., 1962. Выращивание сеянцев тополей. Сборник работ Поволжской Агролесомелиоративной опытной станции, вып. V. Куйбышев.
Купревич В. Ф., Траншель В. Г., 1957. Флора споровых растений СССР. Т. IV, М.-Л.
Левашев Б. Г., 1958. Достижения и перспективы развития научно-исследовательских работ по акклиматизации, селекции и разведению тополей в условиях Башкирской АССР. Быстрорастущие и хозяйственно-ценные древесные породы. М.
Левашев Б. Г., 1964. Продуктивность гибридных тополей в Башкирской АССР и результаты испытания их древесины на изготовление фанеры и спичек. Повышение продуктивности и сохранности лесов. М.
Лесовский А. В., 1963. Грибы, вызывающие ржавчину листьев тополей и их влияние на физиологические процессы. Лесные культуры и лесное хозяйство. Научные труды, вып. XXV. Киев.
Мауринь А. М., 1959. Лиственные экзоты Латвийской ССР. Рига.
Мжавия А. И., 1964. Перспективы разведения быстрорастущих пород в Грузии. Повышение продуктивности и сохранности лесов. М.
Мороз П. И., Ростовцев С. А., 1963. Выращивание тополей в Югославии. М.
Мирон К. Ф., 1939. Культура тополей. Издание ВНИИЛХ.
Мирон К. Ф., 1953. Влияние местоположения черенков тополей в одногодичных побегах на рост саженцев. Изв. АН БССР, № 5.
Мирон К. Ф., 1958. Интродукция тополей и перспектива выращивания их насаждений в лесах БССР. Сб. Научн. тр. (Белорусский лесотехнический ин-т им. С. М. Кирова), вып. XI. Минск.
Некрасов В. И., 1957. Опыт культуры тополей в лесах Московской области. Молодые лесоводы — сорокалетию Великого Октября. Сб. работ по лесному х-ву. М.
Напалков Н. В., 1964. Сортоиспытание тополей в Татарской АССР. Повышение продуктивности и сохранности лесов. М.
Нестерович Н. Д. (ред.), 1960. Интродуцированные деревья и кустарники в Белорусской ССР, вып. II, Минск.
Николаева Е. С., 1964. К эмбриологии тополя. Ботан. ж. т. XIX, № 11.
Новиков А. Л., 1965. Определитель деревьев и кустарников в безлистном состоянии. Минск.
Озолин Г. П., 1964. Ускоренное выращивание тополевой древесины в Средней Азии. Повышение продуктивности и сохранности лесов. М.
Орлов Ф. Б., 1955. Опыт выращивания тополя из семян на севере. Лесн. х-во, № 11.
Павленко Ф. А., 1958а. Агротехника выращивания сеянцев тополя.
Павленко Ф. А., 1958б. Агротехника выращивания сеянцев тополей. Быстрорастущие и хозяйственно-ценные древесные породы. М.
Павленко Ф. А., 1960а. Размножение тополей. М.
Павленко Ф. А., 1960б. Маточные плантации тополя. Лесн. х-во, № 3.
Павленко Ф. А., Старова Н. В., 1958. Выращивание сеянцев тополей на Украине. Лесн. х-во, № 4.
Пайвель А. Н., 1954. Об интродуцированных древесных и кустарниковых пород на острове Сааремаа. Изв. АН ЭССР, т. III, № 2.

Пайвель А. Н., 1959. Древесные экзоты западной Эстонии и возможности их использования. Автореферат. Таллин.
Петров Г. П., 1955. Тополь бальзамический в полезащитных полосах. Лесн. х-во, № 9.
Поварніцин В. О., Шендріков М., Вертепний И. И., Махмет Б. М., 1958. Досвід вирощування тополя та перспективи їх культури. Вісник сільскогосподарскоі науки, № 6.
Полетико О. М., (ред.), 1964. Международный кодекс номенклатуры для культурных растений. М.-Л.
Полубояринов О. И., 1963. О природе и некоторых свойствах серого (водослойного) ядра осины. Научн. тр. Ленингр. Лесотехн. Акад., № 102.
Полякова А. И., 1962. Определение пола у тополя черного по морфологическим признакам. Научно-исследовательские работы молодых ученых, вып. 39. Волгоград.
Поляков В. Я., 1959. Типы тополевых лесов в бассейне реки Улу-Хема. Тр. Сибирск. технологическ. ин-та, Сб. XXII, Красноярск.
Правдин Л. Ф., Филимонова В. Д., 1960. Культура тополя в европейской части СССР. Проблемы повышения продуктивности лесов, т. III.
Проблемы повышения продуктивности лесов, III, 1960. М.-Л.
Прокофьев Н. М., 1956. Тополь бальзамический в Карагандинской области. Лесн. х-во, № 8.
Редько Г. И., 1958. Производительность насаждений тополя в различных лесорастительных условиях лесостепи Украины. Сборник по обмену опытом в лесной промышленности Украинской ССР. Материалы Черниговского совещания по созданию быстрорастущих насаждений в УССР. Киев.
Редько Г. И., 1961. Схильність деревни різних видів тополі до захворювання сердцевинною гнилизною. Вісник сільскогосподарськоі науки, № 9.
Редько Г. И., 1963. Культуры тополей на Украине. Лесн. х-во, № 2.
Риекстинь И., 1960. Ветроломные насаждения для защиты плодовых садов. Биологическая наука — сельскому и лесному хозяйству, т. IV. Рига.
Ростовцев С. А., 1961. Новые сортовые тополи для культуры и озеленения. Пушкино.
Ростовцев С. А., 1962. Иммунность тополей против цитоспороза. Селекция и семеноводство лесных пород. Пушкино.
Салиньш С. Х., 1958. Опыт интродукции хозяйственно ценных древесных пород в Латвийской ССР. Быстрорастущие и хозяйственно ценные древесные породы. М.
Салиньш С. Х., 1964. Перспектива разведения лиственницы и тополя в Латвийской ССР. Повышение продуктивности и сохранности лесов. М.
Салиньш С., Смилга Я., 1960. Культура тополя. Биологическая наука — сельскому и лесному хозяйству, т. IV. Рига.
Синадский Ю. В., 1961. Цитоспоровые заболевания древесно-кустарниковых пород. Лесн. х-во, № 10.
Собинов А. М., 1947. Лесные культуры быстрорастущих ценных пород. М.-Л.
Солдатов А. Г., 1959. За 400 кубометров древесины с гектара. Киев.
Соколов С. Я., (ред.), 1951. Деревья и кустарники СССР, т. II. М.-Л.
Сорокин Я. А., 1960. Сеянцы или черенки? Сельское хозяйство Белоруссии, № 12.
Стариков Г. Ф., 1960. Ценная порода севера. Природа, № 4.
Старова Н. В., 1959. Методика селекции и сортоиспытания тополей. Харьков.
Сымермаа А. Л., 1965. Конспект флоры грибов Эстонии, 2. *Ascohymeniales*. Изв. АН ЭССР, т. XIV. Серия биологическая, № 4.
Сукачев В. Н., (ред.), 1934. Дендрология с основами лесной геоботаники. Л.
Сухова А. Н., 1954. Значение тополей в зеленом строительстве в различ-

ных зонах СССР. Рукопись кандидатской диссертации в Ленинградской лесотехнической академии.
Тамм Ю., 1963. Культуры тополей в Эстонской ССР. Лесн. х-во, № 10.
Толчеев Б. П., 1964. Опыт создания в промышленных целях культур тополей на Украине. Повышение продуктивности и сохранности лесов. М.
Троицкая О. В., 1935. Систематика растений. М.-Л.
Тюрин А. В., Науменко И. М., Воропанов П. В., 1965. Лесная вспомогательная книжка. М.-Л.
Федорако Б. И., 1958. Некоторые итоги разведения быстрорастущих пород в лесостепной зоне западного Предуралья. Быстрорастущие и хозяйственно ценные древесные породы. М.
Федоров Н. И., Шмаргунов Л. А., 1959. Физико-механические свойства древесины тополя лавролистного. Сб. научн. работ (Белорусский лесотехнический институт), вып. XII. (Серия «Лесное хозяйство».) Минск.
Филимонова В. Д., 1962. Культура тополей за границей. М.
Фортунатов В. В., 1958. Опыт выращивания тополя бальзамического и дуба черешчатого в Башкирии. Быстрорастущие и хозяйственно ценные древесные породы. М.
Цепляев В. П., 1957. За широкое внедрение быстрорастущих и ценных древесных пород. Лесн. х-во, № 6.
Цепляев В. П., 1958. Состояние и перспективы развития работ по разведению быстрорастущих и хозяйственно ценных древесных и кустарниковых пород. Быстрорастущие и хозяйственно ценные древесные породы. М.
Цепляев В. П., 1961. Леса СССР. М.
Цымек А. А., 1965. Лиственные породы Дальнего Востока, пути их использования и воспроизводства. Хабаровск.
Черников А. И., (ред.), 1953. Справочник по декоративным деревьям и кустарникам Европейской части СССР. М.
Черствін В. А., 1962. Заготівля та зберігання насіння тополі. Лісові культури на укові праце, вип. XXIII, Київ.
Чумаевская М. А., 1957. Бактериальный рак тополя. Доклады ВАСХНИЛ, № 3.
Чумаевская М. А., 1958. Отношение различных видов тополей к бактериальному раку. Защита растений от вредителей и болезни, № 4.
Шевченко С. В., 1958. Тополя та ii культура в західних областях УРСР. Львів.
Щепотьев Ф. Л., (ред.), 1959. Культура тополей. Харьков.
Щепотьев Ф. Л., Павленко Ф. А., 1962. Быстрорастущие древесные породы. М.
Щербин-Парфененко А. Л., 1953. Раковые и сосудистые болезни лиственных пород. М.-Л.
Щербин-Парфененко А. Л., 1963. Бактериальные заболевания лесных пород. М.
Эйзенрейх Х., 1959. Быстрорастущие древесные породы. М.
Энциклопедический словарь, 1954, т. 2. М.
Яблоков А. С., 1958. Селекция быстрорастущих и технически ценных пород и перспективы использования ее достижения. Быстрорастущие и хозяйственно ценные древесные породы. М.
Яблоков А. С. 1960. Разведение и использование тополя во Франции. М.-Л.
Якушенко И. К., 1958. Осокорь — быстрорастущая и высоко-продуктивная порода на влажных песках Полесья. Быстрорастущие и хозяйственно ценные древесные породы. М.
Якушенко И. К., 1960. Наиболее продуктивные виды тополей для выращивания в промышленных культурах БССР. Бюлл. н-т. информации ин-та лесн. х-ва Акад. с-х. наук БССР.
Якушенко И. К., 1960 а. Из опыта выращивания сеянцев тополей в БССР. Бюлл. н-т. информ. ин-та лесн. х-ва, вып. 4. Минск.

ТОПОЛЯ В ЭСТОНСКОЙ ССР

М. МАРГУС И Ю. ТАММ

Резюме

Интродукция тополей в Эстонии началась уже в XVIII в. Однако не вполне ясно, какие виды тополей были интродуцированы в Эстонии раньше, какие позже. По данным более старых флористических статей, сначала выращивались *P. nigra* L. и *P. alba* L. По всей вероятности, за этими двумя видами вскоре последовали и многие другие. М. Клинге (Klinge, 1883) в своей обстоятельной дендрологической работе «Die Holzgewächse von Est-,Liv-und Curland» приводит уже 17 видов тополей, из которых большинство встречается и в настоящее время.

Вначале тополя высаживались главным образом в помещичьих парках и местами около церквей. В первые годы XX века значение тополей в ландшафте увеличивается, так как на участках, выделенных из помещичьих земель, возникали хутора, хозяева которых начали озеленять окрестности вокруг своих домов.

Интерес к разведению тополей возрос к концу 30-х годов XX века. В это же время их стали применять также в практике лесокультивирования. В широких масштабах культивирование тополей начинается после Великой Отечественной войны, с 1948 года. Несколько позднее, с 1950—1951 гг., тополь в массовом количестве используется также при создании железнодорожных снегозадерживающих полос.

Первые результаты культивирования тополей, особенно на землях лесного фонда, оказались довольно скромными. Вероятно, в этой области в Эстонской ССР можно было достичь лучших результатов, если бы предварительно были установлены наиболее производительные и болезнеустойчивые в условиях республики виды, гибриды и клоны, подходящие места произрастания и правильная техника выращивания.

Настоящая работа является первой попыткой выяснения указанных вопросов. В ней дается обзор видов тополей, растущих в Эстонской ССР, их культур, рассматриваются вопросы выращивания посадочного материала, опыты по сортоиспытанию, наиболее важные болезни и вредители тополей.

I. ВИДЫ ТОПОЛЕЙ, РАСТУЩИЕ В ЭСТОНИИ

Ю. ТАММ

1. Общие данные о систематике тополей

Опубликованные в Эстонии дендрологические работы, в которых рассматриваются и вопросы систематики тополей, в настоящее время устарели. Поэтому обзор систематики тополей дан здесь с учетом всех новейших данных отечественной и зарубежной литературы.

2. Характеристика видов тополей

В Эстонской ССР растет около 20 видов тополей. Из них только один — осина (*Populus tremula* L.) — известен как лесное дерево. Другие виды чаще встречаются единично или группами в парках, на озелененных участках, вблизи крестьянских усадеб и в других местах, а также в лесных культурах и железнодорожных защитных насаждениях.

Описания видов тополей, приведенные в ранее изданных работах, базируются главным образом на литературных данных, опубликованных за пределами Эстонской ССР. Поэтому в них встречаются некоторые данные, не соответствующие действительности. Отдельные виды (например, *Populus tristis* Fisch.) у нас до сих пор вовсе не были описаны. Ввиду этого в работе детально изложены основные морфологические признаки наиболее часто встречающихся в Эстонии следующих видов и гибридов тополей: *Populus alba* L., *P.* × *canescens* Sm., *P. nigra* L., *P. deltoides* Marsh., *P.* × *euramericana* (Dode) Guinier, *P. balsamifera* L., *P. trichocarpa* Torr. et Gray, *P. tristis* Fisch., *P. suaveolens* Fisch., *P. laurifolia* Ledeb., *P. simonii* Carr., *P.* × *berolinensis* Dipp.

Для более редких видов, таких как *P. tremuloides* Michx., *P. Bolleana* Lauche, *P. koreana* Rehd., *P. candicans* Ait. и др., указываются лишь главные местонахождения.

II. КУЛЬТУРЫ ТОПОЛЕЙ

М. МАРГУС

Культуры тополей в Эстонской ССР в основном заложены после Великой Отечественной войны, в период 1948—1952 гг. Большинство этих культур и послужило объектом исследования. При инвентаризации тополевых культур выяснилось, что они значительно отличаются по возрасту, густоте, выбору видов, местопроизрастанию и т. д. Поэтому, несмотря на достаточно большое число временных пробных площадей (52), хорошо сравнимых культур встречалось мало. В результате сравнения некоторых культур все же оказалось возможным выяснить главные факторы, содействующие росту разных видов или тормозящие

его. Из этих факторов наиболее существенными являются густота культур и местопроизрастание (почва).

Выяснилось, что почти все исследованные виды тополей растут в редких культурах лучше, чем в густых. Для выращивания тополей в общем больше подходят дерново-подзолистые почвы, чем дерново-карбонатные.

В работе анализируются также различия в скорости роста видов тополей. В результате этого анализа дается распределение видов тополей по объемному приросту на дерново-подзолистых и дерново-карбонатных почвах. Из девяти наиболее распространенных в республике видов тополей в исследованных культурах на дерново-подзолистых почвах относительно быстрорастущими оказались *P. trichocarpa* Torr. et Gray, *P. nigra* L. и *P.* × *berolinensis Dipp.*, затем *P. suaveolens* Fisch., *P. simonii* Carr., *P. balsamifera* L., *P. tristis* Fisch. и др. На дерново-карбонатных почвах сравнительно быстрым ростом отличались *P. balsamifera* L., *P.* × *berolinensis* Dipp. и *P. suaveolens* Fisch.

III. ВЫРАЩИВАНИЕ ПОСАДОЧНОГО МАТЕРИАЛА И ОПЫТЫ ПО СОРТОИСПЫТАНИЮ

Ю. ТАММ

1. Агротехника выращивания сеянцев

До сих пор в Эстонии тополя размножались исключительно вегетативным путем. Длительное время господствовало мнение, что семенное размножение тополей в республике малопродуктивно из-за малой способности прорастания семян. Для выяснения этого вопроса весной 1961 года нами были начаты опыты по выращиванию тополевых сеянцев.

В результате опытов выяснилось, что свежие семена, собранные с растущих у нас более старых тополей, отличаются хорошей всхожестью и из них успешно можно выращивать сеянцы. Учитывая, что выращивать тополевые сеянцы весьма трудно, этим делом могли бы заняться в республике только опытные питомники.

2. Выращивание укорененных черенков

При размножении тополей черенками на практике нередко допускаются ошибки. Поэтому необходимо было более подробно остановиться на технике выращивания укорененных черенков и проведение опытов по вегетативному размножению.

Так как ранневесенняя посадка черенков практически не всегда возможна, была испробована также осенняя посадка. Результаты осенней посадки в разные годы оказались различными и поэтому необходимы дальнейшие всесторонние исследования.

3. Обзор сортоиспытаний тополей

Сортоиспытание тополей было начато в Эстонской ССР весной 1961 года. В 1964 году в питомниках республики имелось свыше 100 различных видов и гибридов тополя. В работе приводится сравнение высоты однолетних растений различных сортов и устанавливаются в ряд некоторые сорта по высоте трехлетних растений. Трехлетние тополя имели следующую высоту: *P. nigra* × *P. laurifolia* (423 см), *P. balsamifera* × *P. nigra* (395 см), *P. monilifera* № 335 (357 см), *P. regenerata* № 157 (349 см), *P. trichocarpa* (342 см).

IV. БОЛЕЗНИ ТОПОЛЕЙ

Ю. ТАММ

Учитывая, что болезни тополей в Эстонской ССР мало исследованы, мы сочли необходимым дать их детальное описание.

1. Болезни листьев

Очень часто и почти повсюду в республике встречается бурая пятнистость листьев, возбудителем которой является *Marssonina populi* (Lib.) P. Magn.

Широко распространена также ржавчина листьев тополя. Ржавчинным грибом, повреждающим листья тополей в Эстонской ССР, является *Melampsora larici-populina* Kleb. Судя по обнаруженным до сих пор находкам в бóльшей мере от ржавчины страдают в республике виды, относящиеся к секции бальзамических тополей, особенно *P. balsamifera* L.

2. Болезни побегов и веток

Из болезней побегов и веток в республике наиболее часто встречается цитоспороз тополя. Чаще всего возбудителем болезни является *Cytospora nivea* (Hoffm.) Sacc. Совершенная стадия его развития — *Valsa nivea* (Pers.) Fr. у нас сравнительно редка. В собранном из Эстонии материале у него во всех без исключения асках имеется четыре споры.

Cytospora chrysosperma (Pers.) Fr. до сих пор обнаружена только в Тарту, где она послужила причиной усыхания трехлетнего *P. alba* L., и совершенная стадия ее — *Valsa sordida* Nit. до сих пор встречена только в Тарту.

Возбудитель очень опасной болезни «воспаление тополя» — *Chondroplea populea* (Sacc.) Kleb. в республике известен только в двух местах (Тарту и Таллин). Совершенная стадия его *Cryptodiaporthe populea* (Sacc.) Butin здесь до сих пор не обнаружена.

3. Негнилевые болезни стволов

Из негнилевых болезней стволов наибольший вред тополям причиняют тополевый рак и стволовая короста тополя. В Эстонской ССР тополевый рак ствола отмечен в заметном количестве в культурах *P.* × *berolinensis* Dipp. и *P. suaveolens* Fisch. Он довольно часто встречается также на ветвях старых деревьев. До сих пор тополевый рак обнаружен в кронах *P. deltoides* Marsh., *P. alba* L., *P. suaveolens* Fisch.

Хотя в Эстонии короста наблюдается уже в 7—8-летних тополевых культурах, более массовый характер повреждений отмечен в 12—14-летних культурах. Больше всего от нее страдают *P.* × *berolinensis* Dipp. и *P. suaveolens* Fisch., *P. simonii* Carr., *P. nigra* L. и *P. deltoides* Marsh. также повреждаются коростой. В культурах *P. balsamifera* L. короста наблюдается только в единичных случаях. До сих пор вполне здоровыми оказались *P. trichocarpa* Torr. et Gray и *P. tristis* Fisch.

4. Гнили стволов

В культурах тополей у большинства деревьев встречается желтовато-серая или грязно-желтовато-бурая сердцевинная гниль, охватывающая часто до 75% объема ствола. Ее можно было наблюдать и у большинства более старых тополей в парках и на озелененных участках. При микологическом анализе из буроватой древесины были получены чистые культуры грибов. Признаки сердцевинной гнили встречались уже у 6—7-летних деревьев. Выяснилось, что одним из возбудителей сердцевинной гнили у молодых (11-летних) тополей является *Coriolus zonatus* (Fr.) Quél. На более старых (60—70-летних) деревьях были найдены плодовые тела *Oxyporus populinus* (Fr.) Donk, *Phellinus igniarius* Fr. и *Bjerkandera fumosa* (Fr.) Karst.

V. НАСЕКОМЫЕ И ДРУГИЕ ЖИВОТНЫЕ, ПОВРЕЖДАЮЩИЕ ТОПОЛЯ

М. МАРГУС

1. Вредители древесины

Из вредителей древесины самым опасным и наиболее распространенным является *Saperda carcharias* L. Выяснилось, что больше всего им повреждается *P. berolinensis* Dipp. и затем *P. tristis* Fisch. Менее повреждают культуры тополей *Saperda populnea* L. и *Cossus cossus* L.

2. Вредители листьев

Листья тополей в Эстонской ССР повреждают *Melasoma populi* L., *Melasoma tremulae* L., *Leucoma salicis* L., *Byctiscus populi* L. и др., но с хозяйственной точки зрения причиняемый ими вред незначителен.

DIE PAPPEL IN DER ESTNISCHEN SSR

M. MARGUS UND Ü. TAMM

ZUSAMMENFASSUNG

Die Introduktion der Pappel nach Estland begann im 18. Jh. Leider läßt es sich nicht mehr mit Bestimmtheit feststellen, welche Pappelarten früher, welche später eingeführt worden sind. Nach älteren floristischen Schriften zu urteilen waren *P. nigra* L. und *P. alba* L. die ersten introduzierten Arten, denen aller Wahrscheinlichkeit nach bald mehrere andere folgten. In der Arbeit von J. Klinge (1883) «Die Holzgewächse von Est-, Liv- und Curland», einer der wichtigsten dendrologischen Arbeiten jener Zeit, werden bereits 17 Pappelarten angeführt, von denen die meisten auch heute noch bei uns zu finden sind.

Die ersten Pappeln wuchsen vornehmlich in Gutsparks, stellenweise auch in der Umgebung der Kirchen. Seit den ersten Jahren des 20. Jahrhunderts vergrößerte sich der Anteil der Pappel in unserem Landschaftsbild, da auf ehemaligem Gutsland Bauernhöfe entstanden waren, deren Besitzer für die Begrünung der Umgebung ihrer Wohnsitze Interesse bezeigten.

Ende der dreißiger Jahre unseres Jahrhunderts nimmt der Pappelanbau neuen Aufschwung, insbesondere da die Pappel nun auch in die Aufforstungspraxis Eingang findet. In größerem Maßstabe werden Pappelkulturen jedoch erst nach dem Großen Vaterländischen Kriege, bzw. nach 1948 begründet. Ein wenig später, seit 1950—51, findet die Pappel in großem Umfang bei der Anlage von Schneeschutzpflanzungen an Eisenbahnlinien Anwendung.

Die ersten Resultate des Pappelanbaues waren, besonders auf der staatlichen Waldfläche, recht bescheiden. Die Ergebnisse hätten weit besser sein können, wenn man vorher die unter unseren Bedingungen ertragreichsten und krankheitsresistentesten Arten, Bastarde und Klone, wie auch die ihnen am besten zusagenden Standorte und geeignetsten Anbauverfahren ausfindig gemacht hätte.

Die vorliegende Arbeit stellt den ersten Versuch dar, in die genannten Fragen Klarheit zu bringen. Zu diesem Zweck wird hier eine Übersicht über die in der Estnischen SSR vorkommenden Pappelarten und über das Wachstum der Pappelkulturen gebracht. Behandelt werden auch die Anzahl des Pflanzmaterials, die Sortenversuche sowie die wichtigsten Krankheiten und Schädlinge der Pappel.

I. IN ESTLAND VORKOMMENDE PAPPELARTEN

Ü. TAMM

1. Allgemeine Daten zur Systematik

Die in Estland erschienenen dendrologischen Arbeiten, in denen die Systematik der Pappel behandelt wird, gelten heute bereits als veraltet, weshalb die vorliegende Arbeit auch eine Übersicht die Systematik bringt, die sich auf neuere Standpunkte der einschlägigen in- und ausländischen Literatur stützt.

2. Charakteristik der Pappelarten

In der Estnischen SSR gibt es an die 20 Pappelarten, von denen nur eine einzige — die Aspe (*Populus tremula* L.) — als Waldbaum bekannt ist. Die meisten sind häufig einzelnen oder truppweise in Parks, Anlagen, in der Umgebung von Bauernhöfen, doch auch in Forstkulturen sowie Eisenbahn-Schutzpflanzungen anzutreffen.

Die Beschreibungen der Pappelarten in früheren Arbeiten gehen meist auf Angaben aus der einschlägigen ausländischen Literatur zurück, weshalb sie unseren Gegebenheiten nicht immer entsprechen. Für einzelne Arten, wie z. B. *P. tristis* Fisch. fehlt die Beschreibung überhaupt. Aus diesem Grunde werden hier die wichtigsten morphologischen Merkmale der in Estland häufig auftretenden Arten und Bastarde eingehender beschrieben. Es sind: *Populus alba* L., *P.* × *canescens* Sm., *P. nigra* L., *P. deltoides* Marsh, *P.* × *euramericana* (Dode) Guinier, *P. balsamifera* L., *P. trichocarpa* Torr. et Gray, *P. tristis* Fisch., *P. suaveolens* Fisch., *P. laurifolia* Ledeb., *P. simonii* Carr., *P.* × *berolinensis* Dipp. Bei den in unserer Dendroflora seltener auftretenden Arten, wie *P. tremuloides* Michx., *P. Bolleana* Lauche, *P. koreana* Rehd., *P. candicans* Ait. u. a., werden nur ihre wichtigsten Fundorte genannt.

II. PAPPELKULTUREN

M. MARGUS

Die Mehrzahl der Pappelkulturen der Estnischen SSR wurde nach dem zweiten Weltkriege, vornehmlich im Zeitraum von 1948—1952, angelegt. Die meisten dieser Kulturen bilden den Gegenstand der hier besprochenen Untersuchungen.

Die Zustandserfassung der Pappelkulturen ergab nach Alter und Bestandesdichte, nach Wahl der Pappelarten, des Standortes usw. eine große Mannigfaltigkeit. So waren trotz der großen Anzahl (52) von provisorischen Probeflächen vergleichsfähige Kulturen schwer zu finden. Trotzdem ermöglichte es der Vergleich einiger Kulturen, die wichtigsten Faktoren zu ermitteln, die das Wachstum der angebauten Arten begünstigten oder behinderten. Als die wichtigsten dieser Faktoren wären der Pflanzverband der Kulturen und die Bodenbeschaffenheit des Standortes hervorzuheben. Es erwies sich, daß fast alle untersuchten Pappelarten im mittleren Pflanzverband besser gediehen als im engen. Von Bodenarten sind für den Pappelanbau podsolierte Rasenböden im allgemeinen besser geeignet als Rasen-Karbonatböden. In der Arbeit werden die Unterschiede der Pappelarten hinsichtlich ihrer Wachstumsgeschwindigkeit analysiert. Als Ergebnis dieser Analyse wird auf Grund des durchschnittlichen jährlichen Massenzuwachses eine Rangfolge der Pappelarten sowohl auf podsolierten Rasenböden als auch auf Rasen-Karbonatböden gegeben. Von den 9 häufigeren Pappelarten erwiesen sich in den untersuchten Kulturen auf podsolierten Rasenböden *P. trichocarpa* Torr. et Gray, *P. nigra* L. und *P.* × *berolinensis* Dipp. als die rasenwüchsigsten. Ihnen folgten *P. suaveolens* Fisch., *P. simonii* Carr., *P. balsamifera* L., *P. tristis* Fisch. u. a. Auf Rasen-Karbonatböden zeigten *P. balsamifera* L., *P. berolinensis* Dipp. und *P. suaveolens* Fisch. das relativ beste Höhenwachstum.

III. DIE ANZUCHT DES PFLANZMATERIALS UND DIE SORTENVERSUCHE

Ü. TAMM

1. Die Agrotechnik bei der Anzucht von Sämlingen

Bisher wurde die Pappel in Estland ausnahmslos vegetativ vermehrt, da sich ganz allgemein die Ansicht behauptete, daß sich die Vermehrung der Pappel durch Samen wegen deren geringer Keimkraft nicht lohne. Im Frühjahr 1961 wurde mit der Anzucht von Pappelsämlingen der Versuch gemacht. Dabei erwies es sich, daß die von älteren Pappeln gewonnenen Samen eine gute Keim-

kraft besitzen und daß aus ihnen mit gutem Erfolg Sämlinge herangezogen werden können. Wenn man indessen in Betracht zieht, daß die Anzucht von Pappelsämlingen verhältnismäßig viel Mühe erfordert, wäre dieses Verfahren in unserer Republik nur für Versuchsbaumschulen zu empfehlen.

2. Die Anzucht bewurzelter Stecklinge

Bei der Stecklingsvermehrung der Pappel werden in unserer Praxis noch verschiedene Fehler gemacht, was dahinzielende Versuche und eine nähere Beschäftigung mit dieser Frage notwendig macht. Auf der Grundlage der vom Verfasser durchgeführten Versuche und einiger Daten aus der einschlägigen Literatur wird in der vorliegenden Arbeit eine Übersicht über die Technik der Anzucht bewurzelter Stecklinge gegeben.

Da das Pflanzen von bewurzelten Stecklingen im zeitigen Frühjahr in der Praxis nicht immer durchführbar ist, wurden Versuche unternommen, das Material bereits im Herbst einzupflanzen. Da diese Versuche aber in jedem Jahr verschiedene Resultate ergaben, können sie noch nicht abgeschlossen betrachtet werden.

3. Übersicht über die Sortenversuche

Mit den Sortenversuchen wurde in der Estnischen SSR im Frühjahr des Jahres 1961 begonnen. 1964 gab es in den Baumschulen der Republik über 100 verschiedene Pappelsorten und -bastarde. In der vorliegenden Arbeit wird die Höhe der einjährigen Pflänzchen bei den verschiedenen Pappelsorten verglichen. Einige Sorten werden auch nach der Höhe dreijähriger Pflanzen eingeordnet, was die folgende Rangfolge ergibt: *P. nigra* × *P. laurifolia* (423 cm), *P. balsamifera* × *P. nigra* (395 cm), *P. monilifera* № 335 (357 cm), *P. regenerata* № 157 (349), *P. trichocarpa* (342 cm).

IV. KRANKHEITEN DER PAPPEL

Ü. TAMM

In Anbetracht dessen, daß Pappelkrankheiten in der Estnischen SSR noch ungenügend erforscht sind, wurde ihre eingehende Beschreibung für nötig gehalten.

1. Schäden an Blättern

Häufig anzutreffen und fast in der ganzen Republik verbreitet ist die Braunfleckenkrankheit der Blätter, die durch *Marssonina populi* (Lib.) P. Magn. hervorgerufen wird. Eine ebenfalls häufig auftretende Blattkrankheit ist der Rost, der in der Estnischen SSR vorwiegend durch *Melampsora larici-populina* Kleb. verur-

sacht wird. Nach bisherigen Befunden zu urteilen, sind bei uns die der Balsampappel-Sektion angehörigen Arten dem Rost gegenüber am anfälligsten.

2. Schäden an Trieben und Ästen

Von diesen Krankheiten ist die Zytosporose der Pappel — in den meisten Fällen durch *Cytospora nivea* (Hoffm.) Sacc. hervorgerufen — die häufigste. Ihre Hauptfruchtform *Valsa nivea* (Pers.) Fr. kommt bei uns ziemlich selten vor. Bei dem in Estland gesammelten Material enthalten die Sporangien ausnahmslos 4 Sporen.

Cytospora chrysosperma (Pers.) Fr. ist bis jetzt nur in Tartu entdeckt worden, wo sie die Austrocknung dreijähriger *Populus alba* L. verursachte. Als einziger Fundort ihrer Hauptfruchtform *Valsa sordida* Nit. gilt bisher ebenfalls Tartu.

Der Erreger der gefährlichsten Pappelkrankheit — des Rindentodes — *Chondroplea populea* (Sacc.) Kleb. konnte bisher in unserer Republik nur an zwei Orten (Tartu und Tallinn) entdeckt werden. Seine Hauptfruchtform *Cryptodiaporthe populea* (Sacc.) Butin wurde hier noch nicht festgestellt.

3. Nicht durch Fäulnis verursachte Stammschäden

Die wichtigsten Krankheiten dieser Gruppe sind der Pappelkrebs und der Braunfleckengrind. In der Estnischen SSR werden vom Pappelkrebs vornehmlich Kulturen *P.* × *berolinensis* Dipp. und *P. suaveolens* Fisch. befallen. Recht häufig ist er auch auf Ästen älterer Bäume anzutreffen. Festgestellt wurde er bis jetzt in den Kronen von *P. deltoides* Marsh., *P. alba* L. und *P. suaveolens* Fisch.

Obwohl der Braunfleckengrind bei uns schon 7—8jährige Kulturen befällt, schädigt er 12—14jährige Kulturen am meisten. Die größten Schäden verursacht er bei *P.* × *berolinensis* Dipp. und *P. suaveolens* Fisch. Auch *P. simonii* Carr., *P. nigra* L. und *P. deltoides* Marsh. sind für Braunfleckengrind anfällig. In Kulturen von *P. balsamifera* L. konnten nur einzelne Fälle der Krankheit festgestellt werden. Von der Krankheit verschont sind bei uns bis jetzt *P. trichocarpa* Torr. et Gray und *P. tristis* Fisch. geblieben.

4. Stammfäule

In unseren Pappelkulturen haben die meisten Stämme einen häufig recht umfangreichen (bis 75% des Stammvolumens einnehmenden) gelblichgrauen, ockerfarbigen oder schmutziggelben Kern. Dasselbe ist auch bei den meisten älteren Pappeln in Parks und Grünanlagen zu beobachten. Bei einer mykologischen Analyse wurden im bräunlichen Holz des Kerns Reinkulturen von Pilzen entdeckt. Anzeichen der Kernfäule sind bei uns schon bei

6—7jährigen Bäumchen zu finden. Als einer der Erreger der Kernfäule bei jungen (11jährigen) Pappeln wurde *Coriolus zonatus* (Fr.) Quél. festgestellt. Auf älteren (60—70jährigen) Bäumen wurden auch Fruchtkörper von *Oxyporus populinus* (Fr.) Donk, *Phellinus igniarius* Fr. und *Bjerkandera fumosa* (Fr.) Karst. entdeckt.

V. SCHADINSEKTEN DER PAPPEL SOWIE ANDERE DURCH TIERE HERVORGERUFENE SCHÄDIGUNGEN

M. MARGUS

1. Holzzerstörer

Von diesen Schädlingen ist *Saperda carcharias* L. die Verbreitetste und gefährlichste Art. Die größten Schäden fügt sie der *P. berolinensis* Dipp. zu; darauf folgt *P. tristis* Fisch. Geringer sind die Schädigungen durch *Saperda populnea* L. und *Cossus cossus* L.

2. Blattfresser

Als Blattschädlinge der Pappel treten in der Estnischen SSR *Melasoma populi* L., *Leucoma salicis* L., *Byctiscus populi* L. u. a. auf. Indessen ist der durch sie verursachte Schaden vom wirtschaftlichen Standpunkt belanglos.

SISUKORD

Eessõna 5
Sissejuhatus 7
Uurimismetoodika ja -tööde maht 13

I Eestis kasvavad paplililigid (Ü. Tamm) 17
1. Üldandmeid paplite süstemaatikast 17
2. Papliliikide iseloomustus 20
Sektsioon erilehised paplid (*Turanga* Bge.) 20
Sektsioon helepaplid (*Leuce* Duby) 21
Sektsioon mustpaplid (*Aigeiros* Duby) 31
Sektsioon palsamipaplid (*Tacamahaca* Spach) . . . 46
Sektsioon suurelehised paplid (*Leucoides* Spach) . . 85

II Paplikultuurid (M. Margus) 88
1. Vanimad paplikultuurid Eestis 91
2. Mitmesuguste papliliikide kasvu ja tootlikkuse võrdlemine 93
3. Erinevate mullastikutingimuste sobivus levinumate papliliikide kasvatamiseks 111
4. Metsamajandusvõtete mõjust mõnede papliliikide kasvatamisele 117

III Istutusmaterjali kasvatamine ja sordikatsed (Ü. Tamm) 121
1. Seemikute kasvatamise agrotehnika 121
2. Juurdunud pistokste kasvatamine 125
3. Ülevaade paplite sordikatsetest 133

IV Paplite haigused (Ü. Tamm) 140
1. Lehtede haigused 140
Papli-pruunlaiksus 140
Papli roostehaigused 143
2. Võrsete ja okste haigused 147
Papli-tsütosporoos 147
Papli-koorepõletik 152
3. Mittemädanikulised tüvehaigused 156
Paplivähk 157
Papli tüve-kärntõbi 160
4. Tüvemädanikud 170
Südamemädaniku ulatus ja seda mõjustavad tegurid . 171
Mädapuidu omadused ja mädaniku tekitajad . . . 180

V Paplite putukkahjuritest ja imetajate poolt tekitatud kahjustustest (M. Margus) 185
1. Puidukahjurid 185
2. Lehekahjurid 190
3. Imetajate poolt tekitatud kahjustused 191
Kokkuvõte ja ettepanekud 193
Kasutatud kirjandus 197
Тополя в Эстонской ССР 207
Die Pappel in der Estnischen SSR 212

М а р г у с Малэв Михкелевич. Т а м м Юло Аугустович. ТОПОЛЯ В ЭСТОНСКОЙ ССР. На эстонском языке. Издательство «Валгус». Таллин, Пярнуское шоссе, 10.

Toimetaja J. Metsar. Kunstiline toimetaja A. Säde. Tehniline toimetaja O. Mullari. Korrektorid H. Kessel ja A. Toomaspoeg.

Laduda antud 6. VIII 1966. Trükkida antud 14. II 1967. Paber 60×90/16. Trükipoognaid 13,75 + 0,13 (1 kleebis). Arvestuspoognaid 14,03. Trükiarv 1500. MB-01727. Tellimise nr. 6827. Trükikoda «Kommunist», Tallinn, Pikk tn. 2.

Hind rbl. 1.12.

Rbl. 1.12

A-28464

TÜ RAAMATUKOGU
1 0300 00411509 5