

**METSAKUIVENDUSE  
KÜSIMUSI**

**TARTU 1959**

RECORDED  
INDEXED

245511

A-230 1711

EESTI NSV TEADUSTE AKADEEMIA  
ZOOLOOGIA JA BOTAANIKA INSTITUUDI  
METSASEKTOR

PÖLLU- JA METSAMAJANDUSE  
TEADUSLIK-TEHNILISE ÜHINGU  
EESTI VABARIKLIK JUHATUS

---

---

# METSAKUIVENDUSE KÜSIMUSI

TARTU 1959

Toimetaja P. Kollist

\*

Trükitud Eesti NSV Teaduste Akadeemia  
Toimetus-Kirjastusnõukogu otsusel

\*

TKN nr. 318

2

Tartu Riikliku Ülikooli  
Raamatukogu  
45511

## Eessõna

25.—28. augustini 1958. aastal toimus Balti vabariikide teaduslik-tehniline nõupidamine soostunud metsade tootlikkuse tõstmiseks kuivendamise teel. Nõupidamise organiseerisid Põllu- ja Metsamajanduse Teaduslik-Tehniline Ühing, Eesti NSV Teaduste Akadeemia Zooloogia ja Botaanika Instituudi metsasektor ja Eesti NSV Põllumajanduse Ministeeriumi Metsamajanduse Peavalitsus. 25. ja 28. augustil toimusid Tartu Riikliku Ülikooli aulas istungid, kus esitati 10 ettekannet, peale selle teaduslikke informatsioone ja sõnavõtte. Nõupidamise avas Eesti NSV Teaduste Akadeemia bioloogia- ja meditsiiniteaduste osakonna akadeemiksekretär H. Haberman. Põhiliste ettekannetega esinesid Eesti NSV põllumajanduse ministri asetäitja J. Voolin (metsakuivendustöödest Eestis) ja Eesti NSV Teaduste Akadeemia Zooloogia ja Botaanika Instituudi metsasektori vanem teaduslik töötaja P. Kollist (vabariigis tehtavast teaduslikust uurimistööst soometsade alal). Nõupidamine lõppes sellekohase resolutsiooni vastuvõtmisega.

26. ja 27. augustil toimus ekskursioon, mille kestel tutvuti tee-ehitusega Venevere metskonna kuivendatud aladel, Tamssalu metsakuivendusjaamaga, soolade kuivendamise ja kasutamiseega Väätša metskonnas ning metsakuivendamise tulemustega Kabala metskonnas.

Nõupidamisest võttis osa 175 spetsialisti, neist 52 teaduslikku töötajat. Teistest vennasvabariikidest oli osavõtjaid järgmiselt: Läti NSV-st 18, Leedu NSV-st 16, Valgevene NSV-st 3, Karjala ANSV-st 1, Moskvast 5 ja Leningradist 2.

Käesolevas kogumikus on avaldatud nõupidamisel peetud ettekanded, mis on tõlgitud eesti keelde Eesti NSV Teaduste Akadeemia Zooloogia ja Botaanika Instituudi metsasektori teaduslike töötajate kollektiivi poolt.

M. Margus

## Предисловие

С 25 по 28 августа 1958 г. происходило научно-техническое совещание Прибалтийских республик по вопросам повышения производительности заболоченных лесов путем их осушения. Организаторами совещания являлись: Научно-техническое общество сельского и лесного хозяйства, сектор леса Института зоологии и ботаники Академии наук Эстонской ССР, а также Главное управление лесного хозяйства Министерства сельского хозяйства Эстонской ССР. Заседания совещания проводились 25 и 28 августа в Тарту, в актовом зале Тартуского государственного университета. Были заслушаны 10 докладов, научные информации и выступления. Совещание открыл академик-секретарь Отделения биологических и медицинских наук Академии Эстонской ССР Х. Хаберман.

С докладом о лесоосушительных работах в Эстонии выступил заместитель министра сельского хозяйства Эстонской ССР И. Волин. О научно-исследовательской работе по болотным лесам в Эстонии доложил старший научный сотрудник сектора леса Института зоологии и ботаники Академии наук ЭССР П. Коллист.

26 и 27 августа была организована экскурсия, в течение которой участники совещания ознакомились со строительством лесных дорог на осушенных площадях лесничества Веневере, с машинно-мелиоративной станцией в Тамсалу, с осушением болотных почв и их использованием в лесничестве Вяэтса и с результатами лесоосушительных работ лесничества Кабала.

В совещании участвовало 175 специалистов, среди них 52 научных работника. Из других союзных республик принимали участие 45 человек, в том числе из Латвии — 18, Литвы — 16, Белоруссии — 3, Карельской АССР — 1, Москвы — 5, Ленинграда — 2.

Доклады совещания опубликованы в настоящем сборнике.

М. Маргус

## Vorwort

Am 25.—28. August 1958 fand die wissenschaftlich-technische Beratung der Baltischen Republiken in Fragen der Hebung der Produktivität der versumpften Wälder mittels Entwässerung derselben statt. Die Beratung organisierten die wissenschaftlich-technische Vereinigung der Land- und Forstwirtschaft, der Forstabteilung des Instituts für Zoologie und Botanik der Akademie der Wissenschaften der Estnischen SSR und die Hauptverwaltung der Forstwirtschaft des Landwirtschaftsministeriums der Estnischen SSR. Am 25. und 28. August fanden die Sitzungen in der Aula der Staatsuniversität Tartu statt, wo 10 Vorträge und wissenschaftliche Informationen dargelegt wurden und diesbezügliche Besprechungen stattfanden.

Die Beratung eröffnete H. Haberman, der Akademiker-Sekretär der biologischen und medizinischen Abteilung der Akademie der Wissenschaften der Estnischen SSR.

Grundlegende Vorträge hielten: J. Voolin, Stellvertreter des Landwirtschaftsministers der Estnischen SSR — über Entwässerungsarbeiten in den Wäldern Estlands, und P. Kollist, älterer wissenschaftlicher Mitarbeiter des Instituts für Zoologie und Botanik der Akademie der Wissenschaften der Estnischen SSR, über die wissenschaftlichen Forschungsarbeiten in den Moorwäldern Estlands.

Die Beratung endigte mit Aufnehmung einer diesbezüglichen Resolution.

Am 26. und 27. August fand eine Exkursion statt, während deren die Wegebauarbeiten im Entwässerungsgebiete des Forstamts Wenewere, die Waldentwässerungsstation Tamsalu, die Entwässerung und die Benutzung der Moorfläche des Forstamts Wäätsa und die Resultate der Waldentwässerung im Forstamt Kabala kennengelernt wurden.

An der Beratung nahmen 175 Spezialisten teil, darunter 52 wissenschaftliche Mitarbeiter. Aus anderen Sowjetrepubliken waren Teilnehmer in folgender Zahl anwesend: Lettische SSR — 18, Litauische SSR — 16, Belorussische SSR — 3, Karelische ASSR — 1; Moskau — 5 und Leningrad — 2.

In der vorliegenden Sammlung sind Vorträge der Beratung veröffentlicht.

M. Margus



## Avasõna

H. HABERMAN

Eesti NSV Teaduste Akadeemia bioloogia- ja meditsiiniteaduste osakonna akadeemiksekretär

Balti vabariikide metsateadlaste tähtsamaid ülesandeid on metsade tootlikkuse tõstmine. See tuleneb vajadusest rahuldada rahvamajanduse üha kasvavaid nõudeid puidu järele. Ülesande edukas lahendamine on võimalik ainult teadlaste ja praktikute igakülgse koostöö kaudu. On vaja põhjalikult tunda kompleksseid metsabioloogia küsimusi, metsakasvu reguleerivaid looduslikke seaduspärasusi ja õigesti organiseeritud metsade majandamise süsteemi. Edukad metsade majandamise võtted nõuavad ka head metsa hooldamist. On ju metsade taastamine oma olemuselt osa inimese poolt teostatavast biosfääri «jooksvast remondist». Edukas töö metsanduse alal vajab peale teadmiste, oskuste ja pideva hoole ka armastust metsa vastu, mille viimine rahvahulkadesse on samuti metsandusala töötajate üks olulisi ülesandeid.

Need ülesanded on tänasele nõupidamisele kokku toonud 175 metsandusala töötajat, peale Eesti NSV veel Läti, Leedu, ja Valgevene NSV-st, Karjala ANSV-st, Moskvast ning Leningradist.

Kolmel Balti liiduvabariigil on metsatoogi tõstmise peavõimaluseks kuivendamine. Kuivendamata aladel kannatab üle kolmandiku metsadest (30—40%) liigniiskuse all. Eesti alal on aga soometsi ja soostunud metsamaid kuni pool kogu riigimetsafondist. Teame, kuivõrd hoogsalt tõuseb soometsade tootlikkus nende õigel kuivendamisel ja nõuetekohasel majandamisel. Võime väita, et ilma metsamelioratsioonitöödeta jääb meil igal aastal saamata ümmarguselt 3 miljonit tihumeetrit puitu.

Säärast pillamist peame nüüd, nõukogude korra tingimustes, kus mets on üldrahvalik omand, teadlikult ja tulemusrik-

kalt vältima. Alles nüüd on alanud tõelised ulatuslikud metsakuivendustööd, mis eriti reljeefselt silma paistavad Eesti ala metsakuivendustööde ligemale sajandi vanuse ajaloo taustal.

Meie vabariigis on kümne aasta jooksul (1947—1957) rajatud üle 54 000 hektari uusi kuivendussüsteeme ja taastatud vanu kuivenduskraave 10 000 kilomeetri ulatuses. Järelikult on meie metsandusala töötajatel kogunenud ka ohtrasti kogemusi nii metsakuivendamise kui ka kuivendamisele järgneva õige metsade majandamise alal. Metsakuivendustööde projekteerimisel ja kuivendatud metsade majandamisel on üha rohkem hakatud arvestama metsateaduse saavutusi, millesse on oma panuse andnud ka ENSV TA Zooloogia ja Botaanika Instituudi teaduslikud töötajad, kellel vastavate küsimuste uurimine seisab tööplaanides tähtsal kohal. Normaalselt ja edukalt on arenenud koostöö uurijate ja praktikute vahel, edukalt on juurutatud praktikasse teadusliku uurimistöö tulemusi, kusjuures Eesti NSV Põllumajanduse Ministeriumi Metsamajanduse Peavalitsus on alati operatiivselt suhtunud meie metsade olukorra parandamise ettepanekutesse.

Kuid see koostöö vajab jätkuvat süvendamist. Mitte kõik metsateaduse saavutused pole seni leidnud küllaldaselt arvestamist tootmises. Mitte kõigile küsimustele pole leitud veel ammendavat vastust. Metsateadlastel tuleb sügavalt tundma õppida metsade soostumise ja taandsoostumise olemust, soometsade loodusliku arengu seaduspärasusi. Tuleb teoreetiliselt põhjendada ja praktikas järele proovida soometsade parema majandamise alused. Selle ulatusliku ülesande sügavaks lahendamiseks on vaja pikaajalist vaatlusmaterjali, kogemusi ja nende üldistamist, kompleksset lähenemist ja loovat teaduse ning praktika koostööd. See koostöö peab olema rajatud eriti ulatusliku perspektiiviga, sest mets kasvab ja muutub tarbimiskõlblikuks terve inimese piirides. Eeskujulik metsade majandamine, mis arvestab metsateaduse saavutusi, on üheks lüliks sotsialistliku kultuuri loomisel, tuleviku inimese kasvatamisel.

Nende lühidalt skitseeritud ülesannete eduka täitmise nimel soovin nõupidamisele head kordaminekut.

## Вступительное слово

Х. ХАБЕРМАН

*Резюме*

Во вступительном слове подчеркивается большое значение лесосушительных работ для повышения производительности лесов Прибалтийских республик.

## Eröffnungsrede

H. HABERMAN

*Zusammenfassung*

In der Eröffnungsrede wird die grosse Bedeutung von Entwässerungsarbeiten für die Steigerung der Ertragsfähigkeit der Wälder der Baltischen Republiken hervorgehoben.

## Metsakuivendus Eesti NSV-s

J. VOOLIN

Eesti NSV põllumajanduse ministri asetäitja

Eesti NSV tingimustes on soostunud metsamaade kuivendamine kõige tähtsamaks metsade tootlikkuse tõstmise abinõuks. See kajastub ka 1955. a. NSV Liidu Ministrite Nõukogu ja NLKP Keskkomitee määruse täitmiseks koostatud ettepanekutes, kus kavandatakse abinõud metsade keskmise juurdekasvu tõstmiseks 1966. aastaks 10—15% võrra.

Vabariigi üldisest metsafondist 1 171 500 ha (millest on metsaga kaetud 723 700 ha) on soode ja liigniiskete mineraalmaade all peaaegu pool. Aastail 1948—1958 teostatud ülduurimiste andmeil on metsamajandeis riigimetsafondimaade pindala, mis kuulub esimeses ja teises järjekorras kuivendamisele (nn. «melioratsioonifond»), 275 000 ha. Sellele lisandub kümneid tuhandeid hektare soostunud kolhoosi- ja sovhoosimetsi.

Eesti NSV-s on soostunud metsamaade kuivendamise peaesmärgiks nii pinnavete ärajuhtimine kui ka põhjavee alandamine, s. o. antud ala veerežiimi reguleerimine soostumisprotsessi vältimiseks ja peatamiseks, mille tulemusena järsult paranevad metsa kasvutingimused ja koos sellega tootlikkus. Teame, et kui näiteks tüüpilistel siirdesoodel on küpse männipuistu tagavara mõnikümme kuni 100 (harva üle 100) tm hektari kohta, siis Eesti NSV Teaduste Akadeemia Zooloogia ja Botaanika Instituudi metsasektori teadusliku töötaja V. Hainla uurimised, samuti endise Eesti Metsamelioratsiooni Ekspeditsiooni andmed näitavad, et neis kohtades intensiivse (kraavide vahekaugus 100 m ja vähem) ja pikaajalise (40—60 aastat) kuivendamise tõttu kujunevad keskmise tootlikkusega männi-, kuuse- ja segametsad puidutagavaraga 200—270 tm hektari kohta. Nii suureneb metsa tagavara pinnaühikul 2—3 korda (seejuures kasvab tarbepuidu väljatulek üle 2 korra).

Eesti NSV-s on metsamelioratsioonil peale eespool nime-

tatud eesmärkide veel hulk rahvamajanduse seisukohast tähtsaid ja olulisi funktsioone, sest ulatuslikult ja hästi läbiviidud metsade kuivendamine annab järgmisi tulemusi:

1) saab võimalikuks ekspluateerida selliseid metsamassiive, mis seni olid raskesti kättesaadavad (Tudu, Jõhvi, Kilingi-Nõmme, Pärnu metsamajandis), sest koos kuivendamisega avaneb võimalus ehitada metsa teedevõrk, kasutades selleks kraavi muldvalle;

2) avaneb võimalus võtta tulevikus reas metsamajandeis produktiivse metsamajanduse sfääri suuri soomassiive nende metsastamise teel. Vastavad katse- ja tootmiskultuurid on juba rajatud kuivendatud sooladel Järvamaa, Kilingi-Nõmme ja teistes metsamajandeis;

3) paraneb metsade sanitaarne seisund ja suureneb puistute tuulekindlus;

4) tõkestatakse soode pealetung metsale, väheneb metsamaade leetumisprotsess ja nõrgkivi moodustumine;

5) seoses kuivendus- ja teedevõrgu rajamisega paranevad metsa tulekaitsetingimused;

6) luuakse võimalused suurendada roheline võõndi ja koorordimetsade sanitaarhügieenilisi omadusi;

7) paranevad kuivendatavate metsamaadega piirnevate ja nende keskel asuvate põllumajanduslike maade kuivendamise ja kasutamise tingimused.

Ülalöeldust selgub, missugune erikaal ja kompleksed funktsioonid on metsamaade kuivendamisel Eesti NSV intensiivses metsamajanduses ja üldse rahvamajanduses.

Metsakuivendustööd Eesti NSV territooriumil algasid küllalt ammu (üle 100 aasta tagasi). Suuremate kuivendussüsteemide rajamine endistel mõisamaadel algas möödunud sajandi 70-ndail ja 80-ndail aastail seoses kapitalismi arenguga meie territooriumil.

Vaatamata nende tööde paljudele puudustele (süsteemitud üksikud kraavid või hõre kraavidevõrk), on reas metsamajandeis möödunud sajandist ja käesoleva sajandi algusest siiski näiteid metsade tootlikkuse tõstmisest nende kuivendamise teel ja metsamaade kuivendamise efektiivsusest. Vanad kuivendussüsteemid mitmetes metskondades (Kabala, Pajusi, Sõmerpalu, Vaimastvere, Väätša jt.) on ammendamatuiks baasideks küsimuste uurimisel, mis on seotud metsade kuivendamisega mitmesugustes kasvukohatingimustes.

Et mets ja metsamaterjalid olid põllumajanduslike produktide kõrval tähtsamateks tuluallikateks ja eksportkaupa-

deks kodanlikus Eestis ning et samal ajal teostus 1,5—2-kordne üleraie, siis pöörati ka kodanlikus Eestis mõningat tähelepanu uute kraavide kaevamisele ning vanade kuivendussüsteemide remondile. Kuid metsamaade kuivendamine ei teostunud siiski mingi kindla riikliku plaani alusel, vaid seda viis läbi iga metsaülem oma äranägemisel, arvestades metsast saadud tulu ja tööjõu olemasolu. Tööd melioratsiooni alal tehti käsitsi.

Kodanliku Eesti perioodil (1918—1940) rajati kokku 2225 jkm uusi metsakuivenduskraave, s. o. keskmiselt 110 jkm aastas.

Võrdluseks võib märkida, et peaaegu niisama palju metsakuivendussüsteeme (täpsemalt 2248 jkm) rajati Nõukogude Eestis 7 aasta jooksul (1950—1957), s. o. keskmiselt 321 jkm aastas.

Kodanliku Eesti viimastel aastatel läbiviidud kuivendustööd baseeruvad suuremalt osalt juba tehnilistele projektidele, mis on koostatud vastavate väliuurimistööde andmeil. Kasutatavad kraavide vahekaugused olid siiski liiga suured (300—400 m, mõnikord kuni 500 m), mistõttu ka rajatud kuivendussüsteemid ei andnud loodetud efekti.

Missuguseid tulemusi on siiski endiste kuivendustöödega saavutatud, selle näiteks võib tuua Kabala metskonna, kus säilid metsakuivendusala materjalid 1903. aastast. Metskonna metsaülem Peetsalu poolt alates 1949. aastast teostatud uurimised näitavad, et kuivendamise tulemusena tõusis ajavahe-  
mikus 1903—1949 Kabala metskonnas puistute keskmine boniteet rohkem kui poole boniteediklassi võrra.

Varasematel perioodidel teostus kuivendatud alade raies-  
tike uuenemine väärtuslikumate puuliikidega (okaspuudega) ebarahuldavalt, mille tagajärjel ei kasutatud kuivendusega saavutatud metsamaade paranemist täielikult. Vaatamata sellele on Kabala metskonnas kuivendamise tõttu 1903.—1949. aastani okaspuuliikide osatähtsus suurenenud 51 protsendilt 68 protsendini.

Toodud näide pole vabariigis ainuke.

Pärast nõukogude võimu taastamist Eestis muutusid metsakuivendustööd laialdasemaks ja plaanipärasemaks. Eriti on see märgatav alates 1950. aastast, millal määrati kindlaks metsamaade kuivendamise, vanade kuivendussüsteemide taastamise ja kapitaalremondi mahud ja plaanid viiendaks viisaastakuks ning asutati Tamsalu metsakuivendusjaam.

Esimene kaasaegne metsamaade kuivendamise tehniline projekt koostati «Metsaprojekti» Eesti Kontori poolt 1948/1949. aastal (Orajõe metskonnas). 1949/1950. aastal koostati juba

3 projekti. 1953. aastast peale töötas metsakuivenduse väliuurimis- ja projekteerimistöödel Eesti metsamelioratsiooni ekspeditsioon (1957. aastast Eesti Põllumajandusprojekti metsamelioratsiooni osakond), kindlustades tööde teostajaid kvaliteetsete projektide-eelarvetega.

Metsamelioratsioonifondi selgitamiseks riigimetsafondi maa- del on teostatud kõigis metsamajandis 1948.—1957. aastal metsamelioratsiooni ülduurimisi 471 700-hektarisel pindalal. Sellest on ette nähtud teha detailuurimisi 320 500 hektaril. Üldine melioratsioonifond (I ja II järjekorras efektiivselt kuivendatav ala) on kokku 275 000 ha.

Alates 1948. a. kuni 1. jaanuarini 1958. aastal on teostatud detailuurimisi 13 metsamajandis 142 300 ha-l.

Viimastel aastatel on teostatud laialdaselt eelvoolude uurimisi ning projekteeritud nende reguleerimiseks suuremahulisi mullatöid, selleks et rahuldada esilekerkinud vajadusi ning põllumajanduslikku kuivendusmelioratsiooni.

Metsamajanduse Peavalitsus hakkas juba mõne aasta eest projekteerijatelt nõudma, et koos hüdrotehniliste abinõude projekteerimisega lahendataks komplekselt nii suuremate kui ka väiksemate teede, kuid vajaduse korral ka kvartalivõrgu projekteerimise küsimus. Projektülesanded kooskõlastatakse projekteerijate poolt enne nende üleandmist tellijale: eelvoolude reguleerimise küsimustes — asjast huvitatud maakasutajatega, rajoonide täitevkomiteedega ja kohalike melioratsioonivalitsus- tega; teedevõrgu osas — kohalike metsatööstuskeskustega ja rajoonide täitevkomiteedega; kasutatavate masinate osas — tööde teostajatega, peale selle veel vastavalt küsimuse iseloomule Maanteede Valitsusega, Eesti Raudtee Valitsusega jt. Nimetatud küsimuste kompleksne lahendamine ja igakülgne kooskõlastamine õigustas ennast ning andis häid tulemusi.

Suurte objektide puhul on koostatud kaheastmelised projek- tid, üheastmelisi on vaid väikeste objektide puhul. Senini piir- dusid läbiviidud projekteerimistööd põhiliselt töödega, mis on vahetult seotud hüdrotehniliste abinõude rakendamisega (kraa- vide, sildade ehitamine, eelvoolude reguleerimine, kalda kind- lustamine) ja viimaseil aastail teedevõrguga.

Tulevikus tuleb koos kuivendamisega suuremat tähelepanu pöörata kruuskattega autoteede ning samuti mitmesuguste metsamajanduslike abinõude projekteerimisele, mille eesmär- giks on kuivendatud maade intensiivne kasutamine (vähetoot- like puistute rekonstrueerimine, metsakultuuride rajamine).

Nende abinõude läbiviimine tuleb tagada võrdselt kuivendamisega.

Võib märkida, et alates 1948. aastast koostatud metsakuivendusprojektides tuleb 1 ha kuivendatava pinna kohta keskmiselt 66 jm kuivendusvõrku, mille mullatööde maht on 113 m<sup>3</sup> ja maksumus 308 rbl. Viimasel ajal (alates 1953. aastast) koostatud 23 projektis, kus efektiivselt kuivendatud pindala moodustab üle 53 000 ha, tuleb juba keskmiselt 74 jm kuivendusvõrku ha-le (selle hulgas 48 jm kuivenduskraave, 17 jm kogujakraave ja 9 jm magistraalkraave). Väljakaevatud mulla maht 1 ha kohta on umbes 140 m<sup>3</sup>. Tööde eelarveline maksumus on keskmiselt 523 rubla hektari kohta, kuid mõningais projektides, mis on koostatud uute, 1. juulist 1955. a. kehtestatud hinnete järgi, kuni 1000 rbl. hektari kohta. Keskmises maksumuses on arvesse võetud kõik kulud, mis on seotud projekteerimise ja ehitamisega (trasside ettevalmistamine, kraavide kaevamine, muldvallide tasandamine, teede ja sildade ehitamine jne.). Eeldatav boniteedi tõus nimetatud projektide järgi on männipuistutes keskmiselt 1,5, kuusepuistutes 1,4 ja lehtpuupuistutes 1,2 boniteediklassi.

Tuleb märkida, et kehtivad tehnilised juhendid metsamaade kuivendamise kohta (välja antud 1955. aastal) ei sobi alati Eesti NSV intensiivse metsamajanduse tingimustesse. Võiks märkida järgmisi puudusi:

1. Kuivendamisele määratud alade klassifikatsioon vajab täpsustamist. Meie arvates tuleb välja töötada konkreetne tüpologia mitmesuguste piirkondade jaoks ja kasutada seda projekteerimisel.

2. Tundub samuti, et juhendeis on kohati üle pakutud loodetavate kuivendustulemuste osas. Eestis varasemal ajal kuivendamise mõju kohta tehtud uurimised näitavad, et juhendis esitatud minimaalsed kuivenduskraavide vahelaiused võivad ainult enam-vähem tagada vajalikku kuivendusefekti. Vaatlused näitavad, et vajalikku kuivendusintensiivsust ei saavutata kaugemal kui 50 m kraavist.

3. Juhendis on liiga vähe tähelepanu pööratud metsateede, sildade, truupide ehitamisele, kraavide kaldakindlustustöödele jne.

4. Ei ole ette nähtud kapitaalremontide tehnilise dokumentatsiooni koostamine.

Uute kuivendussüsteemide rajamist alustati 1949. aastast alates. Sellest ajast kuni 1. jaanuarini 1958. aastal on efektiivselt kuivendatud (loodetav boniteedi tõus vähemalt ühe boni-

teediklassi võrra) 54 300 ha metsamaid kuivendusvõrgu üldpikkusega 2212 km. Sellest 32 000 ha on kuivendatud Tamsalu metsakuivendusjaama poolt, 18 800 ha käsitsi, ülejäänud osa aga teiste maaparandus- või masina-traktorijaamade poolt.

Seoses Tamsalu metsakuivendusjaama asutamisega 1951. a. muutus uute kuivendussüsteemide ehitamisel järsult käsitsi ja mehhaniseeritud tööde vahekord. Kui 1951. a. teostati mullatöid mehhaniseeritult 53%, 1953. a. — 76%, 1954. a. — 89%, siis 1956. a. saavutati juba nendel töödel mehhaniseerimismeks 97%, s. o. maksimum, mida praktiliselt võib saavutada.

Mitmetes metsamajandites on metsakuivendustööde maht eriti suur. Näiteks Tudu metsamajandis kuivendati aastail 1949—1957 efektiivselt 12 700 ha metsamaid, Järvamaa metsamajandis 7200 ha, Suure-Jaani metsamajandis 6900 ha, Pärnu metsamajandis 6000 ha jne.

Niisuguste suurelatuslike kontsentreeritud tööde tulemusena on omandatud neis varem peaaegu läbimatu soistes ja liigniisketes kohtades rikkalikud kogemused mehhaniseeritud metsakuivendustööde organiseerimiseks ja läbiviimiseks. On saanud tavaks, et metsamajandid kooskõlastavad juba eelmise aasta lõpul tööde teostajatega mullatööde järjekorra järgnevaks aastaks ja vastavalt sellele raiuvad sisse trassid ning veavad neilt välja metsamaterjali. Trasside raiel kasutatakse edukalt mootorsaagi «Družba», kuid kokkuveol mõningais kohtades metsaveotraktoreid ТДТ-40. Trassidel, kus kraavide kaevamine on ette nähtud ekskavaatoritega, asetatakse kõik oksad ja mittelikviidne hagu nii, et see jääb tulevase muldvalli alla, kännud saetakse võimalikult madalalt või juuritakse. Samaaegselt varutakse ja jäetakse trassile materjal muldvalli alla lattdrenaazi tegemiseks (keskmiselt iga 50 m tagant), kuid sobiva materjali olemasolu korral ka sildade ehitamiseks. Selleks et transpordi liikumisel kraav ei ummistuks, tehakse kohe pärast kraavide rajamist tarvilikes kohtades vajaliku kandvusega (autodele 8 tonni, roomiktraktoritele 15 tonni) sillad ja truubid. Sildade ehitamisel asendatakse puitkonstruktsioonid võimalust mööda raudbetoonkonstruktsioonidega, mille kestus väga tühise kulu suurenemise juures on 2—3 korda kõrgem puitkonstruktsioonidest (näiteks Tudu ja Tallinna metsamajandis).

Aastast aastasse pööratakse suuremat tähelepanu intensiivsemale kuivendamisele (tihedama kuivendusvõrgu rajamisega) ja suuremate jõgede eelvoolude reguleerimisele.

Kui 1950. a. rajatud kraavide pikkus 1 ha kuivendatud pinna

kohta oli 41 jm ja väljakaevatud mulla maht 50 m<sup>3</sup>, siis vastavad näitajad suurenesid 1956. a. kuni 70 jm ja 157 m<sup>3</sup> ha-le. Järelikult on mullatööde maht 1 ha kohta küllalt suur ja tööde maksumus võrdlemisi kõrge. Tunduvat ökonoomiat võiks saavutada profiilkopaga ja eriti laialdasema kraaviatrade kasutamiseга. Olemasolevaid kraaviatru ЛКА-2 saab meie tingimustes kasutada ainult erandjuhtudel, sest tööprotsessis nad sageli ummistuvad.

Meie kogemustel võib kraaviatra kasutada metsakuivendustöödel ainult lagedail või võsaga kaetud kohtades väikeste kuivenduskraavide rajamiseks, täienduseks põhilisele kuivendusvõrgule, ja kohati teeäärsete kraavide sisseajamiseks ning väikeste kraavidega kuivendusvõrgu puhastamiseks. Põhiliseks asendamatuks masinaks metsakuivenduskraavide kaevamisel jääb esialgu siiski ekskavaator Э-352.

1956.—1960. a. on ette nähtud metsamaade kuivendamine 70 000-ha-sel pindalal. Aastate lõikes on kavandatud plaani suurendamine 11 000 ha-lt 1956. a. kuni 19 000 ha-ni 1960. a. Viisaastaku jooksul on ette nähtud reguleerida sadu kilomeetreid eelvoole ja ehitada magistraalkanaleid 9—10 miljoni m<sup>3</sup> mullatööde mahuga. Nimetatud suurte tööde läbiviimiseks on vabariigis organiseeritud peale Tamsalu metsakuivendusjaama veel 6 mehhaniseeritud metsamajandit, kellel on vastavalt koostatud projektidele põhiliseks tööprofiiliks metsamaade kuivendamine.

Tamsalu metsakuivendusjaam on oma olemasolu jooksul töötanud väga edukalt ja parandanud aasta-aastalt töötulemusi nii mahult kui ka kvaliteedilt.

Nii näiteks suurenes väljakaevatud mulla maht 1 m<sup>3</sup> ekskavaatori kopamahu kohta 103 000 m<sup>3</sup>-lt 1951. a. kuni 155 400 m<sup>3</sup>-ni 1956. a. Jaama ekskavaatorikoppade aasta keskmine kopamaht oli 5,1 m<sup>3</sup> ja üldine töömaht metsakuivendustöödel ulatus kuni 1 041 000 m<sup>3</sup>-ni, mis moodustab 1 m<sup>3</sup> kopamahu kohta 228 800 m<sup>3</sup>. Tamsalu metsakuivendusjaama poolt teostati 1957. a. metsa kuivendamist 6426 ha-l, keskmine maksumus 1 hektari kohta oli 476 rbl. Parimad ekskavaatorijuhid saavutasid 1957. aastal ekskavaatoriga Э-352, mis on kõige paremaks masinaks neil töödel, väljatöötuse kahevahetuselise töö puhul masina kohta 125 m<sup>3</sup> (ekskavaatorijuhid Kaaleste ja Välman täitsid vahetusnorme 260—280%).

Intensiivne metsamaade kuivendamine õigustab end ainult niisama intensiivse metsade majandamise korral ja on otseses sõltuvuses metsateedest. Laiade trasside ja kraavide suurte

muldvallide baasil on metsateede ehitamine võrdlemisi kerge ja odav. Jätta kasutamata selliseid võimalusi ei ole majanduslikult otstarbekas. Seetõttu on reas metsamajandis viimase 2—3 aasta kestel alustatud kuivendusobjektidel kruusatud autoteede ehitamist. Nii näiteks ehitas Tudu mehhaniseeritud metsamajand 1956. ja 1957. a. uusi kruuskattega autoteid 19 km ja 1958. a. veel 15 km. Olemasolevate kogemuste kohaselt peab teetrassi minimaalseks laiuseks (ilma kraavideta) olema 7—8 m, kusjuures kruuskatte laiuseks on vähemalt 3,5 m. Niisugustel metsateedel nähakse ette mõnesaja meetri tagant laiema kruuskattega kohad möödasõiduks. Kruuskatte paksus kõigub olenevalt teeluse iseloomust 15—25 cm.

Tudu metsamajandis kavandati ehitada 1958. a. kruusateid 21 km, eelarvelise maksumusega 570 000 rbl., millest pool makstakse välja Rakvere metsatööstuskeskuse poolt. Siinkohal tuleb märkida, et viimastel aastatel on ka metsatööstuskeskustes üle mindud kruusateede ehitamisele, sest need tulevad sobivais tingimustes kaks korda odavamad kui kilpteed. Kui vastu pidavad on niimoodi ehitatud metsateed, näeme sellestki, et näiteks Tudu metsamajandis veeti halva ilmastikuga 1957. aastal üht sellist teed mööda välja üle 6000 tm metsamaterjali, seejuures tekkisid teele ainult tühised ebatasasused.

Arvestades metsamajanduse intensiivsust tuleks Eestis ehitada täiendavalt 5000—7000 km metsateid. Niisuguse metsateede võrgu puhul ei ületaks metsamaterjalide väljaveo kaugus 0,5 km.

Samaaegselt kuivendussüsteemide rajamisega on sõjajärgsel perioodil tehtud suur töö olemasolevate kuivendussüsteemide taastamise ja kapitaalremondi alal.

Muidugi nõudis see suurt tööjõukulu ja rahalisi vahendeid, sest töö toimus käsitsi. Ekskavaatoreid kasutati ainult eelvooludel ja kraaviatru väikesel arvul teeäärsete ja sihikraavide korrastamiseks. Seoses mullatööde suure mahuga (mõningail aastail keskmiselt 0,4—0,5 m<sup>3</sup> 1 jm kohta) ei vastanud plaanilised ühikuhinnad peaaegu kunagi faktilistele kuludele ja tõid kaasa ülekulu (1955. a. olid plaanilised ühikuhinnad 1 jkm-le 1727 rbl., faktiliselt kulus aga 1853 rbl., 1957. a. oli plaaniline hind 1853 rbl., faktiliselt kulus 2000 rbl.)

Kuivendussüsteemi taastamine ja kapitaalremont teostati metskondade ja metsamajandite poolt koostatud ja metsamajandi direktori poolt kinnitatud tehniliste projektide järgi.

Alates 1946. aastast kuni käesoleva ajani on kapitaalselt remonditud või taastatud kuivendussüsteeme 10 000 jkm ula-

tuses. Kuivendusvõrgu ekspuuteerimisel on 1952. aastast kuni käesoleva ajani tehtud kraavide jooksvat remonti 10 560 jkm ulatuses. Jooksev remont viiakse läbi kraavi defektide akti järgi, mis on koostatud metskonna poolt.

Erilise tähtsusega on jooksev remont mehhanismidega kaevatud kraavide puhul. Võrreldes käsitsi valmistatud kraavidega deformeeruvad mehhaniseeritult rajatud kraavide nõlvad kiiremini ja nende põhi on ebatasasem. Kuivenduskraavide kaevamisel täisnurkse kopaga ekskavaatoriga saadakse kraavi põhi liiga lai (umbes 80 cm). Tavaliselt toimub ekskavaatoritega kaevatud kraavide jooksev remont 2—3 aasta pärast peale nende kaevamist. Seoses aastast aastasse suureneva metsakuivendustööde mahuga suureneb ka jooksva remondi erikaal. Viimastel aastatel on teostatud jooksvat remonti keskmiselt 2000 jkm aastas keskmise maksumusega 1955. ja 1956. a. 325 rbl. 1957. a. — 340 rbl. 1 jkm kohta, kusjuures mullatööde maht 1 jm-le on 0,05—0,1 m<sup>3</sup>. Jooksvat remonti on peaaegu eranditult tehtud käsitsi.

Tootlikel mineraalsetel metsamaadel omab kraavide korrashoius tähtsat kohta võitlus kraavikallastel ja -nõlvadel kasvava võsa ja umbrohuga. Niisugustes kohtades on häid tulemusi saavutatud korduva niitmise (2 korda aastas), mõningais kohtades (näiteks Tartu metsamajandi Tähtvere metskonnas) on halli lepa hävitamiseks kasutatud keemilist preparaati (2,4 D) ja saavutatud üsna häid tulemusi.

Esitatud andmeist näeme, missugune suur töö oli pandud metsamajandele kuivendusvõrgu taastamisel ja ekspuuteerimisel. Vaatamata sellele on nende tööde järgi vajadus siiski veel suur ning seoses uute süsteemide ehitamisega suureneb nende tööde maht aastast aastasse. Kuivendusvõrgu remont ja korrashoid on pandud metsamajandele ja need tööd teostatakse käsitsi, sest sobivaid masinaid selleks pole. Metsamajandeleil on edaspidi väga raske täita käsitsi neid ülesandeid, sest mõnedes metsamajandis tuleb ühe vahtkonna peale juba kuni 50 jkm kraave. Seetõttu on meie arvates metsamajandustööde mehhaniseerimisega tegelevate uurimisasutuste esmajärguliseks ülesandeks kuivenduskraavide remondiks ja ekspuuteerimiseks sobivate spetsiaalsete masinate ja traktorite haakeriistade väljatöötamine ning nende tootmisse andmine.

On vaja, et reguleeritud jõed ja suuremad majanditevahelised magistraalkanalid võetaks ligemal ajal kohalike maa-parandusvalitsuste hooldamisele ja järelevalvele. Sageli esineb kanalite mittekorrasolekut just väljaspool metsafondi.

Vabariigis kehtestatud ühtse melioratsioonisüsteemi kohaselt peab maaparandusvalitsuste kontroll ja abi ulatuma ka metsamajandele. Nii oleks äärmiselt vajalik, et maaparandusvalitsused võtaksid osa objektide ekspluatatsiooni andmise vastuvõtmisest, aitaksid metsamajandil koostada projekte metsamajandite eelarve alusel tehtavatele väikestele objektidele, samuti koostaksid projektid oma tegevuspiirkonnas asuvate magistraalkanalite taastamiseks.

Teaduslikku uurimistööd metsakuivenduse valdkonnas teostatakse põhiliselt Eesti NSV Teaduste Akadeemia Zoologia ja Botaanika Instituudi metsasektori poolt, mille koosseisus töötab 1 põllumajandusteaduste kandidaat ja 5 bioloogiateaduste kandidaati. Oma olemasolu kestel on sektor piirdunud metsakuivendusala bioloogiliste küsimuste uurimisega.

On uuritud metsade tootlikkust kuivendatud ja kuivendamata soometsades, varasema kuivendamise efektiivsust ja täiendavalt saadava juurdekasvu suurust, soometsade loodusliku uuenemise probleemi ja tingimusi kuivendatud soodel metsakultuuride rajamiseks.

Meie tingimustes on veel olulisi küsimusi, nagu lagedate soolade metsastamine ja metsakultuuride rajamine soostunud raiestikele, milledele käesolevani teaduslike töötajate poolt pole pööratud vajalikku tähelepanu.

Paljudel juhtudel on metsamajandid tulnud siiski nende ülesannetega rahuldavalt toime. Soostumisele alluvail liigniisikeil kasvukohtadel on praktiseeritud täiendava ajutise kuivendusvõrgu rajamist. Maapinna ettevalmistamist on tehtud mehhaniseeritult olemasolevate masinatega (vagudena lagedais kohtades, küngastena raiestikel). Juba 1954. aastal teostati Pärnu metsamajandi Vändra metskonnas sellistel aladel maapinna ettevalmistamist buldoosritega. Kilingi-Nõmme, Tudu, Pärnu jt. metsamajandis on viimase kahe aasta jooksul rajatud ligi 100 ha metsakultuure juurijate-kogujate ja buldoosritega valmistatud küngastele. Siin isegi vohava eluskattega aladel oli kultuure vaja hooldada ainult 1—2 korda, seejuures näitavad kultuurid head juurdekasvu.

Praktika ootab kannatamatult täielikumaid ja tootlikumaid masinaid detailkuivendusvõrgu rajamiseks, kändude juurimiseks, samuti paljude tuhandete kilomeetrite olemasolevate kraavide remondiks ja ekspluateerimiseks, sest neid töid ei suudeta edaspidi enam käsitsi teha.

See nõue pole küllaldaselt määralt leidnud veel väljendust

nii kohalike kui ka üleliiduliste uurimisasutuste möödunud aastate uurimistöode plaanides.

Lõpuks tuleb veel öelda, et Eesti NSV tingimustes on käesoleval ajal ja jääb ka edaspidi põhiliseks metsade tootlikkuse tõstmise abinõuks kuivendamine.

Praegu kehtiva struktuuri juures on nende laialdaste tööde läbiviimine pandud nii Eesti NSV Põllumajanduse Ministri osakondadele kui ka metsamajandustele (eelkõige Tamsalu metsakuivendusjaamale) kui ka metsamajandustele. Nimetatud asutused on võimelised seda tegema ainult tingimusel, kui realselt lahendatakse järgmised küsimused:

1. Kõigi maaparandusjaamade ja mehhaniseeritud metsamajandite varustamine kaasaegse, kõrge tootlikkusega maaparandustehnikaga (suure läbivusega ekskavaatorid ja traktorid, metsatingimustes töötamiseks kohased kraaviadrad) ning mehhanismidega maapinna ettevalmistamiseks ja hooldusraieteks.

2. Küllaldane seeriaviisiline mehhanismide ja rippriistade tootmine kuivendusvõrgu remondiks.

3. Metsamajanduse süsteemi poolt reguleeritud eelvoolude ja magistraalkanalite üleandmine kohalike maaparandusvalitsuste hooldamisele.

4. Teaduslike uurimisasutuste igakülgne abi metsamajanduse praktikale edasilükkamatute probleemide lahendamisel.

5. Laialdane eesrindlike kogemuste kasutamine ja teadusliku uurimistöo tähtsamate tulemuste igakülgne juurutamine.

Partei ja valitsuse poolt püstitatud austavat ülesannet metsade tootlikkuse tõstmise alal täidetakse Eesti NSV metsamajandustöötajate poolt täie vastutustundega. Suuremat abi aga vajavad metsamajandustöötajad nende küsimustega tegelevate vabariiklike kui ka üleliiduliste organite poolt.

## Лесоосушение в Эстонской ССР

И. ВОЛИН

Резюме

В Эстонии половина государственного лесного фонда страдает от избыточного увлажнения, причем в фонд мелиорации (площади, осушаемы в первую и вторую очередь) включено 275 000 га.

В Эстонии лесосушительные работы начаты более чем 100 лет тому назад. Более значительные лесосушительные системы были заложены уже в 1870 годах в теперешних лесничествах: Кабала, Паюси, Сымерпалу, Ваймаствере, Вяэтса и др. С 1918 по 1940 г. проложено 2225 км лесосушительных канав, или 110 км в год. С 1949 по 1958 г. осушено 54 300 га. Новых канав выкопано 2212 км, или 220 км в год; вместе с тем восстановлена большая часть старых осушительных систем. В 1949—1957 гг. проведены обширные лесосушительные работы в следующих лесхозах: Туду — 12 700 га, Ярвамаа — 7200 га и Сууре-Яани — 6900 га.

Машинно-лесосушительной станцией Тамсалу осушена площадь в 32 000 га. Земляные работы при лесосушении благодаря деятельности этой станции механизированы на 97% (1957 г.). В дальнейшем выполнении планов лесосушительных работ и строительства лесных дорог будут содействовать механизированные лесхозы. В 1959—1965 гг. предполагается провести лесосушение на площади более 140 000 га.

## Waldentwässerung in der Estnischen SSR

J. WOOLIN

### Zusammenfassung

In Estland leidet die Hälfte des Bodens der staatlichen Waldfläche unter überschüssiger Feuchtigkeit, wobei 275 000 ha im Meliorationsplan vorrangig zur Entwässerung vorgesehen sind.

Vor mehr als 100 Jahren wurde in Estland mit Waldentwässerungsarbeiten begonnen, und schon in den siebziger Jahren des vorigen Jahrhunderts wurden in den jetzigen Oberförstereien Kabala, Pajusi, Sõmerpalu, Waimastvere, Wäätsa u. a. grössere Waldentwässerungssysteme angelegt. Die Länge der in den Jahren 1918—1940 ausgehobenen Entwässerungsgräben belief sich auf 2225 laufende Kilometer (jährlich wurden 110 laufende Kilometer ausgehoben). In den Jahren 1949—1958 wurden 54 300 ha entwässert, wobei 2212 laufende Kilometer (jährlich 220 laufende Kilometer) neuer Gräben gezogen und zugleich die alten Entwässerungssysteme zum grössten Teil wiederhergestellt wurden. In den Jahren 1949—1957 wurden Waldentwässerungsarbeiten grösseren Massstabes in folgen-

den Forstwirtschaftsbetrieben durchgeführt: Tudu — 12 700 ha, Järwamaa — 7200 ha und Suure-Jaani — 6900 ha.

Die Waldentwässerungsstation in Tamsalu hat Entwässerungsarbeiten auf 32 000 ha ausgeführt. Dabei sind bis 97% der Ausschachtungsarbeiten der obengenannten Station mechanisiert (1957). In Zukunft müssen mechanisierte Forstwirtschaftsbetriebe helfen, Waldentwässerungs- und Wegebaupläne zu erfüllen. Für die Jahre 1959 bis 1965 sind Waldentwässerungsarbeiten auf einer Fläche von mehr als 140 000 ha geplant.

## Metsakuivendus Läti NSV-s

J. KRONIT

Läti NSV Metsamajanduse ja Metsatööstuse Ministeeriumi Metsamajanduse  
Peavalitsuse peametsaülem

Läti NSV metsasus on kõiki metsi arvestades 36%. Vabariigi riigimetsafondi üldpindala on 1 818 000 ha, millest I grupi metsadeks on arvatud 12% ja II grupi metsadeks 88%.

Riigimetsafondi metsamaa pindala on 1 474 000 ha (81%), sellest metsaga kaetud 1 408 000 ha (77,4%).

Metsaga metsamaast moodustavad 85,0% looduslikud puistud ja 15,0% metsakultuurid.

Liigilist koosseisu iseloomustavad järgmised andmed:

mänd	— 53,2%,
kuusk	— 16,5%,
<hr/>	
kokku okaspuud	— 69,7%
tamm	— 0,2%
saar	— 0,3%
kask	— 21,4%
haab	— 4,4%
mustlepp	— 2,9%
valgelepp	— 1,1%
<hr/>	
kokku lehtpuud	30,3%

Riigimetsafondi vanuseline struktuur on järgmine:

noorendikud	— 45%
keskealised puistud	— 27%
eelküpsed puistud	— 13%
küpsed ja üleseisnud puistud	— 15%

Okaspuupuistute keskmine boniteet on II,8, lehtpuupuistutel — II,4; okaspuupuistute keskmine täius on 0,7, lehtpuupuistutel — 0,8.

Iga-aastane üldine keskmine puidu juurdekasv vabariigi riigimetsafondis on 3 709 000 tm.

Erinevate puuliikide puistute keskmist juurdekasvu ühelt hektarilt iseloomustavad järgmised andmed:

mänd	— 2,15 tm
kuusk	— 3,68 „
lehis	— 2,81 „
kask	— 2,56 „
haab	— 4,07 „
mustlepp	— 3,14 „
valgelepp	— 4,12 „
tamm	— 2,29 „
saar	— 3,36 „
pärn	— 3,00 „
keskmiselt	2,63 tm

Liigniiskuse all kannatab umbes 41% kogu riigimetsafondi pindalast, kuid melioratsioonifondi on arvatud ainult 600 000 ha ehk 33%, sest sellest on välja jäetud suuremad rabamassiivid.

Melioratsioonifondi kogupindalast on 475 000 ha (79,2%) metsamaid, 24 000 ha (4%) põllumajanduslikke kõlvikuid, 27 000 ha (4,5%) madalsoid ja 74 000 ha (12,3%) siirdesoid ja väikesi rabamassiive.

Melioratsioonifondi arvatud metsamaad jagunevad kasvukohatingimuste tüüpide järgi järgmiselt:

Kasvukohatingimuste tüübid	Pindala tuh. ha	%
sõnajala-tarna	136	28,6
tarna-pilliroo	106	22,3
sookailu	74	15,6
sinihelmika	44	9,3
turbasambla	34	7,2
sinihelmika-mustika	22	4,6
kanarbiku-tarna	22	4,6
mustika	19	4,0
naadi	9	1,9
angervaksa	9	1,9

Metsamelioratsioonifondi alad on vabariigis jaotatud väga ebaühtlaselt. Näiteks Lubana metsatööstuskeskuses moodustavad need 60% metsatööstuskeskuse metsade pindalast, aga Cesise metsatööstuskeskuses kõigest 22%.

Metsakuivendustööde projekteerimist teostas kuni 1948. a. Metsatööstuse Ministeeriumi juures olev metsakorralduse kontor. 1948. a. alates teostas seda tööd Ü/ü «Metsaprojekti» Läti Aerofotometsakorralduse kontor, kuid 1954. aastast kuni 1957. aastani Ü/ü «Agrometsaprojekti» Läti metsamelioratsiooni ekspeditsioon.

1957. a. alates koostab metsakuivenduse projektid Läti NSV Põllumajanduse Ministeeriumi juures asuva Läti Riikliku Melioratsiooni Projekteerimise Instituudi metsamelioratsiooni osakond.

Arvestades seda, et metsakuivendustrasside raiumine peab toimuma õigeaegselt, on metsatööstuskeskused projektidega varustatud kaheks aastaks ette.

Projekteerivad organisatsioonid koostavad projektid nii rajatavale kuivendusvõrgule kui ka kuivenduskraavide remondiks.

Metsakuivendustööde algus Läti NSV territooriumil kuulub 19. sajandi esimesse poole. Esimesi väikesemahulisi töid alustati Cesise, Valmiera, Valka, Kuldiga, Aizpute, Talsi ja Ventspils rajooni territooriumil aastatel 1830—1840.

19. sajandi kaheksakümnendail aastail organiseeriti riigimetsades kaks melioratsiooniekspeditsiooni, millede tegevuse tulemusena rajati 383 jkm kraave ja reguleeriti 110 jkm jõgesid.

Samal perioodil teostati tolle aja kohta ulatuslikke metsakuivendustöid Riia linna metskonna metsades Riia linna metsade juhataja, Riia Polütehnilise Instituudi dotsendi Ostwaldi juhtimisel.

Riia—Jelgava maanteest vasakul asuva Olaine metskonna (Riia—Jurmala MTK) territooriumile kaevati suur magistraalkraav ja rajati kuivendusvõrk, millega kuivendati 40 km<sup>2</sup> soostunud maid. Perioodil 1866—1877 kaevati kraave üldpikkusega 73,5 jkm mõlemal pool Riia—Jelgava maanteed, mille tagajärjel kuivendatud metsade tootlikkus tõusis keskmiselt 2 boniteediklassi võrra.

Ostwaldi teaduslik ja praktiline tegevus rajas esimesed teaduslikud alused metsade tootlikkuse tõstmise küsimusele metsamaade kuivendamise abil.

Esimene imperialistlik maailmasõda katkestas metsakuivendustööd. Neid alustati uuesti alles 1923. aastal, kuid kuni 1928. aastani seisnesid need peamiselt ainult olemasoleva kuivendusvõrgu remondis.

Uue metsakuivendusvõrgu rajamist ja olemasolevate laiendamist alustati 1929. aastal. 1940. aastaks oli vabariigi terri-

tooriumil riigimetsafondi metsades kokku 10 500 jkm kraave ja kuivendatud umbes 140 000 ha metsamaid.

Kaasa arvatud Riia linna metsades olev kuivendusvõrk, oli 1. jaanuariks 1941. a. kuivendatud kokku 224 500 ha, kusjuures kraavide üldpikkus oli 13 300 jkm. Kogu see kuivendusvõrk oli rajatud käsitsi.

On vaja märkida, et kuni 1940. aastani teostati metsakuivendustöid üksikuid melioratsioonisüsteeme seostamata ja samuti tööde teostamise järjekorda nende efektiivsuse mõttes kindlaks määramata.

Teine maailmasõda katkestas jällegi metsakuivendustööd. Neid alustati uuesti 1946. aastal, kuid kuni 1949. aastani olid need väikesemahulised ja seisnesid peamiselt olemasolevate kraavide käsitsi taastamises ning remondis. Perioodil 1946.—1948. a. remonditi ja taastati 1100 jkm kraave 17 400-ha-sel pindalal.

Tunduvalt paranes metsakuivendusala töö aga pärast 1949. aastat, millal organiseeriti hiljem metsamelioratsioonijaamadeks ümbernimetatud spetsiaalsed metsaekskavaatori jaamad.

Nende jaamade käsutuses olid 1953. a. järgmised mehhanismid: 27 ekskavaatorit, 8 buldooserit, 5 juurijat, 5 võsalõikajat, 9 traktorit, 4 kraaviatra, 15 veoautot, 4 mehaanika töökoda, 4 sõiduautot, 13 mootorratast, 1 dreiler.

Selliselt saavutati 1950. a. järsk pööre metsakuivendusala töö parandamisel: metsa kuivendamist hakati teostama detailselt läbitöötatud projektide järgi ja tööd teostati peamiselt mehhaniseeritult.

Mullatööd mehhaniseeriti täielikult alates 1956. a.

Metsamajanduse Ministeeriumi ja iseseisvate metsakuivendusjaamade eksisteerimise ajal (1950.—1953. a.) suurenesid tööde mahud aastast aastasse ja täideti edukalt igal aastal.

Pärast metsamajanduse üleandmist Põllumajanduse Ministeeriumile (mis teostati 1953. a. keskel) ja kõigi kuivendustööde üleandmist Läti NSV Põllumajanduse Ministeeriumi Melioratsiooni Peavalitsusele, muutus tööde teostamine metsakuivendusala raskemaks. See seletub asjaoluga, et ühendatud melioratsioonijaamad, mis töötavad lepingulistel alustel, osutavad suuremat tähelepanu põllumajanduslike kõlvikute kuivendamisele kolhoosides ja sovhoosides.

Metsamajanduse seisukohalt osutub sobimatuks ka käesoleval ajal olemasolev melioratsioonijaamade territoriaalne paiknevus. Enamik jaamu asub vabariigi suhteliselt metsavaes-

tes rajoonides, kus on rohkem põllumajanduslikke kõlvikuid, kuid kuivendamist vajavad peamiselt metsarikkamate rajoonide metsad.

Nimetatud asjaolud dikteerivad spetsiaalsete metsakuivendusjaamade organiseerimise vajaduse, mis töötaksid ainult metsamaade kuivendamisel vabariigi metsarikkamais rajoonides.

Pärast metsamajanduslike ja metsavarumissettevõtete ühendamist ühe ministeeriumi alla alates 1958. aastast, toimub metsakuivendustööde projekteerimine ja teostamine arvestades metsakuivendamise maksimaalset kooskõlastamist metsateede ehitamisega. See seisneb selles, et samaaegselt kuivenduskraavidega kaevatakse ka teedeäärsed kraavid.

Sildade ehitamisel arvestatakse kandejõudu, mis on vajalik puidu väljaveoks täistüvedena järelkärudega autodel.

Võttes arvesse varemate aastate kogemusi ehitatakse kraavidest ülesõiduks ainult sildu.

Aastaiks 1959—1965 koostatud metsakuivendamise projektplaaniga on Läti NSV-s ette nähtud metsamelioratsiooni teostamine 210 tuh. ha suurusel pindalal, s. o. iga aasta keskmiselt 30 tuh. ha ehk umbes kaks korda rohkem, kui tehti viimastel aastatel.

Selle tähtsa metsamajandusliku abinõu teostamine nõuab olemasolevate melioratsioonijaamade tugevat täiendavat varustamist uue kaasaegse tehnikaga.

Läti NSV 600 000 ha suuruse metsamelioratsioonifondi kasutuselevõtmine pakub käesoleval ajal järgmist pilti:

Kuivendatud kuni 1958. aastani	244 000 ha
Seitsme aasta plaan (1959.—1965. a.)	210 000 ha
<hr/>	
Kokku	454 000 ha
Jääb 1966. aastal kuivendada	146 000 ha

Arvestades seda, et suur osa vanast, eriti sõjaeelsest melioratsioonivõrgust vajab 7—10 aasta pärast taastamist või kapitaalremonti, võib orienteeruvalt eeldada, et melioratsioonifondi kasutuselevõtmine Läti NSV-s lõpetatakse umbes 1970. aastaks.

## Лесоосушение в Латвийской ССР

Я. КРОНИТ

*Резюме*

В Латвии 41% земель государственного лесного фонда страдает от избыточного увлажнения, причем площадь мелиоративного фонда составляет 600 000 га. В Латвии лесоосушительные работы были начаты в 1830—1840 гг. До 1940 года осушено 153 000 га. В советское время только за 1950—1957 гг. осушено 74 000 га, причем одновременно восстановлены старые осушительные системы. В 1959—1965 гг. предполагается осушить 210 000 га.

## Waldentwässerung in der Lettischen SSR

J. KRONIT

*Zusammenfassung*

In Lettland beeinträchtigt ein Überschuss an Feuchtigkeit 41% des Bodens der staatlichen Waldfläche, wobei der Meliorationsplan die Entwässerung von 600 000 ha vorsieht. In Lettland wurden Waldentwässerungsarbeiten in den Jahren 1830—1840 in Angriff genommen. Bis zum Jahre 1940 waren 153 000 ha entwässert. Von 1950—1957 wurden Entwässerungsarbeiten auf 74 000 ha ausgeführt. Dabei wurden auch die alten Entwässerungssysteme wiederhergestellt. Für die Jahre 1959—1965 ist die Entwässerung von 210 000 ha vorgesehen.

## Metsakuivendustööd Leedu NSV-s

B. RASIMAVIČIUS

Leedu NSV metsamajanduse ja metsatööstuse ministri asetäitja

Peamiseks abinõuks põllumajanduslike kultuuride viljakuse suurendamisel, samuti ka metsade tootlikkuse tõstmisel Leedu NSV tingimustes on soostunud ja liigniiskete maade kuivendamine, nende kasutuselevõtmine ja samuti teised melioratsioonitööd. Nendele töödele pööratakse meie vabariigis üha rohkem tähelepanu.

NLKP XX kongressi direktiivides on ette nähtud teostada NSVL rahvamajanduse arendamise kuuendal viisaastakul (aastatel 1956—1960) Leedu NSV-s ulatuslikke töid maade kuivendamisel ja nende kasutuselevõtmisel. Viisaastakul peab olema kuivendatud 630 000 ha maad põllumajanduslikuks kasutamiseks, sealhulgas 300 000 ha dreenaaziga.

Vabariigi metsafondi metsades teostatakse kuuendal viisaastakul hüdro-melioratsioonitöid 44 000-hektarisel pindalal.

Nõukogude Leedus annavad madalaid saake rohkem kui 2 milj. hektari soostunud ja liigniiskeid niite, karjamaid ja põlde.

Vabariigi metsamajanduse arendamise generaalplaani andmetel võtavad metsamaast soostunud ja liigniisked alad enda alla 293 200 ha, mis moodustab 4,5% kogu vabariigi territooriumist ehk 23,4% kõikidest riigimetsafondi metsadest. Sealhulgas on metsasoid 90 200 ha, nendest rohusoid 30% ja samb-lasoid 70%.

Struktuurilt on soode tüübid järgmised: madalsood, siirde-sood ja rabad. Madalsoid on enam kui 50%.

## Liigniisked metsad jaotuvad metsakasvukohatüüpide järgi:

karusambla	10 500 ha
sfagnumi	54 300 „
tarna	100 400 „
angervaksa-nõgese	36 800 „
Kokku	202 200 ha

293 200 hektarist soostunud ja liigniiskete maade üldpindalast on suurem osa metsamaad, s. o. 159 100 ha, kuivendatud või ei kuulu kuivendamisele (rabad, osa lepikuid ja teisi puistuid, milledest ei ole loota märkimisväärseid tulemusi pärast melioratsioonitöid).

1. jaan. 1958. a. moodustasid soostunud ja liigniisked alad, mis vajavad kuivendamist, riigimetsafondis 134 100 ha ehk 11% kogu metsade pindalast, sealhulgas liigniiskeid ja soostunud puistuid 97 100 ha, soid ja teisi metsata alasid 37 000 ha.

Alad, mis nõuavad kuivendamist, on kas alaliselt niisked või kannatavad perioodiliselt niiskuse ülikülluse all (sademed). Aastane sademete hulk, mis moodustab umbes 600 mm aastas (vabariigi üksikutes rajoonides kõigub see 533 kuni 858 mm vahel), oleks ühtlase ajalise jaotuse korral vegetatsiooniperioodil metsa normaalseks kasvuks küllaldane. Kuid selle teguri kõrvalekaldumine üksikutel aastatel või üksikutel perioodidel aastas, eriti vegetatsiooniperioodi algul, loob metsade majandamiseks ebasoodsad tingimused.

Kõige vähem sademeid on talvel, moodustades ainult 15—20% kogu aasta sademete hulgast, samal ajal esineb kolmel suvekuul (juunis, juulis, augustis) sademeid umbes 40%. Niiskuse puudujääk esineb sageli mais-juunis, üleküllus aga juulis-augustis.

Leedu NSV looduslikud tingimused on järgmised: reljeef on suuremalt osalt tasane, kamar-leet-, sageli rasked mullad, ebaühtlane sademete jaotus väikese aurumisega; kohati pinna-ärravoolu puudumine, samuti lageraied põhjustavad metsafondis soostumist ja liigniiskeid maid.

Riigimetsafondi kõikide puistute jaotumine valitsevate puuliikide ja metsatüüpide järgi iseloomustab kasvukohti.

Metsaga kaetud 1 045 300-hektarisest üldpindalast moodustavad männipuistud 44,8%. Seega on domineerivaks männikud.

Valitsevatest puuliikidest on teisel kohal kuusk 25,9%-ga. Pehmed lehtpuud moodustavad 26,8%, sealhulgas:

kaasikuid	— 13,2%
lepikuid	— 7,0%
haavikuid	— 6,6%

Ülejäänud metsaga kaetud pindala moodustavad tammikud (1,5%) ja teised kõvade lehtpuude liigid (1,0%).

Ülalmainitutest on 97 100 ha liigniiskuse all kannatavaid puistuid, mis nõuavad melioratsioonitöid. Valitsevate puuliikide järgi jagunevad nad alljärgnevalt:

männikud	— 38%
kuusikud	— 27%
pehmed lehtpuud	— 35%
<hr/>	
Kokku	100%

Vanusegruppide järgi kuulub kuivendamisele:

noorendikke	— 28%
keskealisi	— 67%
eelküpsed	— 5%
<hr/>	
Kokku	100%

Kuivendamiseks on ette nähtud järgmised metsatüübid: karusambla-, sookailu-, turbasambla-, tarna- ja tarna-turbasamb-lamännikud — 36 900 ha; karusambla-, kastiku-, tarna- ja tarna-turbasamblakuusikud — 26 200 ha; tarna- ja lepiklillelepikud ning tarnakaasikud — 34 000 ha.

Kõikide puistute keskmine boniteet kõigub II ja III vahel (II,<sub>73</sub>). II ja III boniteedi puistud moodustavad 84,1% kogu riigimetsafondi puistutest, I boniteeti on ainult 3,2%, IV, V ja V-a boniteeti 12,7%. Soostunud ja liigniisked puistud kuuluvad III—V boniteeti.

Riigimetsafondi metsade keskmine tagavara on madal, 78 tm ha kohta, kuna domineerivad noorendikud — 59% kõigest puistutest.

Küpsed ja üleseisnud metsi on ainult 3,5%.

Keskmine juurdekasv on 2,5 tm ha kohta. Selline väike juurdekasv on ilmselt seotud puistute hõredusega. Vabariigi met-

sade keskmine täius on 0,6. Puistud täiusega 0,3—0,5 moodustavad 33,8%.

Suur osa riigimetsafondi metsadest paikneb väikeste aladena põllumajanduslike kõlvikute vahel. Riigimetsafondis on metsamaid üksikute maatükkidena üle 18 000, seepärast on metsakuivendustööd tihedalt seotud põllumajanduslike kõlvikute kuivendamisega.

Kõiki kuivendustöid vabariigis teostab üks organisatsioon — Maaparanduse Peavalitsus. See ühtne organisatsioon kasutab melioratsioonitöödel kuivendusmehhanisme paremini, samuti vähenevad tühisõidud ning paraneb spetsialistide poolt tehniline järelevalve. Kuivendustööd teostatakse kogu kuivendust vajavas piirkonnas täielikult.

Esimesed metsakuivendustööd teostati Leedus pärisorjuse ajal üksikute maaomanike initsiatiivil. Esimesed insenertehnilised abinõud maade kuivendamiseks võeti kasutusele Leedus riigi toetusel XIX saj. teisel poolel. Siia kuulub savitorudrennaži kasutuselevõtmine 1855. a. ja jõgede reguleerimine 1873. a.

Revolutsiooniaelses Venemaal oli Leedu territooriumil kuivendatud umbes 50 000 ha metsamaid.

Kodanlikus Leedus toimus soode, soostunud ja liigniiskete maade kuivendamine nii põllumajanduses kui ka riigimetsafondis väiksemahulisel ja aeglase tempoga.

Nii kuivendati ajavahemikus 1920.—1939. a. põllumajanduslikke maid 14,9%, metsamaid aga ainult 20 700 ha ehk 8,0% kõikidest kuivendamist vajavatest aladest.

Keskmine aastane metsakuivendustööde maht aastatel 1920—1939 moodustab umbes 1000 ha, kuna nõukogude võimu ajal ületab see igal aastal 4000 ha. Paralleelselt kuivendatakse ka kolhoosidele ja teistele organisatsioonidele kinnistatud metsad.

Mullatööd teostati käsitsi.

Aastatel 1920—1939 organiseeriti esmajärjekorras jõgede reguleerimise töid. Perioodile oli iseloomulik eelvoolude tähtsusetu õgvendamine ilma nende vajaliku süvendamiseta, nii et nad alati ei kindlustanud küllaldaselt vee äravoolu kuivendatud maalt. Sageli ehitati kuivendusvõrk ilma projektideta, silmas pidades ainult antud maavaldaja kõlvikuid, mille tõttu kraavid kujunesid liiga pikkadeks ning siksaki-kujulisteks. Selle tagajärjel tuli osa kodanlikust ajast pärinevat kuivendusvõrku rekonstrueerida või teha kapitaalremonti, süvendada.

Suure Isamaasõja aastatel Leedu territooriumil melioratsioonitööd ei tehtud.

Pärast fašistlike okupantide minemakihutamist algas vabariigis rahvamajanduse taastamine. Nõukogude Leedus osutatakse praegu suurt tähelepanu melioratsioonitöödele. Aastatel 1946—1950 organiseeriti maaparandusjaamad, mis panid aluse veemajanduse ehitustes töömahukate tööprotsesside mehhaniseerimisele.

Ajavahemikul 1946—1957 oli vabariigi riigimetsafondis taastatud ja uuesti ehitatud kuivendussüsteeme 42 000 ha suurusel pindalal.

Käesoleval ajal on kuivendatud liigniiskeid põllumajanduslikult kasutatavaid maid 15,8% kõikidest niiskuse all kannatavatest põllumajanduslikest kõlvikutest, ning riigimetsafondi maid vastavalt 18,1% kõikidest kuivendust vajavatest aladest. Sõjajärgsel perioodil on 10 aasta jooksul kuivendatud liigniiskeid metsamaid kaks korda rohkem kui kogu kodanliku aja vältel (20 aastat).

Neljandal viisaastakul rajati uusi kuivendussüsteeme 4000 ha-sel pindalal. Viiendal viisaastakul metsakuivendustööd saavutasid vajaliku ulatuse. Sellel viisaastakul kuivendati 24 400 ha liigniiskuse all kannatavaid metsamaid.

Ajavahemikul 1956—1957 rajati riigimetsafondi maadel kuivendusvõrke 13 600 ha suurusel pindalal. 1958. a. rajatakse neid 9 000 ha ning 1959. ja 1960. a. on igal aastal plaanis teostada kuivendustööd 10 000 ha suurusel pindalal.

1946.—1957. a. kuivendatud riigimetsafondi maad jaotatakse maakasutuse kategooriate järgi järgmiselt.

Üldse on 1946.—1957. a. kuivendatud riigimetsafondi maid 42 000 ha, sealhulgas soostunud metsi ja soid 10 000 ha, liigniiskeid metsi 31 500 ha ja mittemetsamaid 500 ha.

Esimeses järjekorras kuivendati tarnalepikud, s. o. suurema tootlikkusega puistud, mis kasvasid viljakatel muldadel ja kannatasid liigniiskuse all. Puistute kuivendamise efektiivsust uurib praegu üksikasjaliselt Leedu Metsamajanduse Teadusliku Uurimise Instituut.

Kuivenduskraavide rajamisel kasutatakse esmajärjekorras kvartalite sihte. Üheaegselt kuivendustöödega toimub sildade ehitamine. Varematel aegadel ehitati riigimetsafondi metsades, vastavalt eeskirjadele, ainult puusillad. Käesoleval ajal on hakatud sildade ehitamiseks kasutama betoonitorusid, mis püsivad palju kauem.

Aastatel 1920—1939 tuli maade kuivendamisel keskmiselt

ühe jooksva meetri kraavi kohta väljakaevatud mulla maht väiksem kui  $2 \text{ m}^3$ , praegu on see aga  $8 \text{ m}^3$ .

Leedu NSV Metsamajanduse ja Metsatööstuse Ministeerium peab väga tähtsaks tööks kraavinõlvade ja -põhjade kindlustamist. Paljuaastane praktika näitab, et magistraalkraavidel lagunevad kindlustamata nõlvad ja põhi kiiresti, mis nõuab järgnevalt põhjalikku remonti, mätastega kindlustatud nõlvad püsivad aga 10—20 aastat. Viimasel ajal kindlustatakse kõik riigimetsafondi maid läbivate magistraalkraavide nõlvad mätastega ja kraavide põhi hagufašiinidega.

Nagu varem mainitud, tegeleb hüdrotehniliste töödega riigimetsafondi metsades lepingu alusel maaparanduse peavalitsus, kes teostab kuivendustöid suurtel massiividel nii riigimaafondi kui ka riigimetsafondi maal. Kuivendustöid teostatakse vaadatamata maade kuulumisele põllumajanduslikku või riiklikku metsafondi.

Ühe hektari kuivendustööde maksumus on 400 kuni 1200 rubla. Kõikumine oleneb väljakaevatud mulla mahust ühel jooksva meetril ja pinnase kategooriast. 1951. aastal maksis maaparandustöödel ühe ha riigimetsafondi maa kuivendamine keskmiselt 437 rubla. 1957. aastal — 836 rubla. Maaparandustööde kallinemine oli tingitud väljakaevatava mullamahu suurenemisest ja kraavide nõlvade kindlustamisest mätastega ning põhja kindlustamisest hagufašiinidega.

Suurt tähtsust omab kuivendussüsteemide regulaarne remont ja nende alatine järelvalve. Enne Suurt Isamaasõda, aga samuti ka esimestel sõjajärgsetel aastatel kuivendussüsteemide remondiga ja järelevaatusega peaaegu keegi ei tegeelnud. Ei olnud vastavaid organisatsioone, kes oleks neid töid tehniliselt juhendanud. Samuti ei olnud vahendeid nende tööde teostamiseks. Paljudes kohtades olid kuivenduskraavid korrast ära ja kuivendatud maa hakkas uuesti soostuma. Ülalesitatu tulemusena on riigimetsafondi aladel, kus on ennesõjaaegsed kuivendussüsteemid, kapitaalremonti vajavaid kraave 22% ja 30% ulatuses on vajalik kuivendusvõrke ümber ehitada.

Kuivendusvõrkude jooksvat ja kapitaalremonti riigimetsafondi maal tehakse metsamajandite vahenditega ja käsitsi. Aastane remonditööde maht on umbes 500 jkm. Kraavi jooksva kilomeetri kapitaalremont käsitsi viisil maksab 1000 rubla.

Edaspidi kavatakse neid kalleid ja töömahukaid töid samuti mehhaniseerida.

Peamiseks takistuseks maaparandustöödel on see, et kuivenduskraavide rajamiseks tuleb raiuda laiad trassid — kuni

30 meetrit. Järelikult tuleks mõelda raiutava trassi laiuse vähendamisele.

Meie ei ole veel küllalt nõudlikud maaparandusjaamade suhtes, kes üksikutel juhtudel ei tasanda väljakaevatud mulda.

Kuivendussüsteemide kaitse ja korrashoiu eesmärgil on võetud vabariigi Ülemnõukogu Presiidiumi poolt vastu vastav seadus.

Võttes aluseks, et kuivendus haaraks umbes 50% liigniisketest maadest riigimetsafondis, on 1959.—1965. aastate perspektiivplaanis ette nähtud teostada metsakuivendustöid 75 000 ha suurusel pindalal. 1970. aastaks on aga ette nähtud lõpetada kuivendussüsteemide rajamine ülejäänud liigniisketel metsamaadel.

Projektid kuivendusvõrkude ehitamiseks riigimetsafondi maadel koostab Leedu Vabariiklik Veemajanduse Projekteerimise Instituut. Projektid kinnitatakse ministriumis tehnilise nõukogu istungil.

Kuuendal viisaastakul uurib Vabariiklik Projekteerimise Instituut igal aastal 20 000 ha liigniiskeid maid riigimetsafondis ja koostab projektid maaparandustöödeks 10 000 ha-sel pindalal. Hüdromelioratiivsete uurimis- ja projekteerimistööde ühe ha maksumus on 50—60 rubla.

Alates 1951. aastast teostab maaparanduse-alast teaduslikku uurimistööd Leedu Hüdrotehnika ja Maaparanduse Teadusliku Uurimise Instituut. Hüdrotehnika ja Maaparanduse Instituut teostas rida töid nii soode ja soostunud maade ratsionaalse kuivendamise ja kasutuselevõtmise viiside kui ka maaparandustööde mehhaniseerimise alal.

Metsamajanduse Teadusliku Uurimise Instituudil on andmed, et kuivendus angervaksa-nõgesemetsatüübis ei anna positiivseid tulemusi. Seepärast ei soovita instituut selles metsatüübis kuivendustöid teha. Pärast uurimisi tarnalepikuis jõuti seisukohale, et nendes tüüpides kuivendustööde tagajärjel metsa juurdekasv suurenes.

Metsamajanduse ja Metsatööstuse Ministerium püstitab ülesande suurendada maaparandustööde kõrval tee-ehituste mahtu riigimetsafondis. Käesoleval ajal tuleb 100 ha metsamaa kohta ainult 0,6 km teid. Niisugune teede ulatus loetakse metsade majandamisel mitteküllaldaseks. Metsamajanduse intensiivse arendamise eesmärgil on hädavajalik uute teede ehitamine. Ministerium peab vajalikuks, et kõik lage-, sanitaar- või hooldusraielt ülestöötatud puit oleks välja veetud tarbija laoplatstile, selleks on aga tarvis laialdast teedevõrku. Senini ehi-

tati igal aastal ainult tulekaitselise tähtsusega teid, teid aga, mis oleks kergendanud metsa ekspluateerimist, ei ehitatud.

Metsamajanduse ja -tööstuse ühendamisega avanes võimalus 1958. aastal eraldada 500 000 rbl. ja alustada metsateede ehitamist. 1959. a. on ette nähtud eraldada metsateede ehitamiseks 2 milj. rubla. Metsateede ehitamiseks komplekteeritakse mehhaniseeritud brigaadid.

Soostunud ja liigniiskete maade kuivendamine on tähtis ülesanne. Meie vabariik on rikkalikult varustatud tehnikaga, on kasvatatud suurepärase nõukogude spetsialistide kaader, assigneeritakse rohkesti summasid kuivendustööde teostamiseks.

Vabariigi metsakasvatajad püüavad tõsta metsamajanduse intensiivsust ja puistute produktiivsust melioratiivsete vahenditega.

## Лесоосушительные работы в Литовской ССР

Б. РАСИМОВИЧЮС

### Резюме

В Литве 23% земель государственного лесного фонда страдает от избыточного увлажнения, причем площадь мелиоративного фонда составляет 134 000 га. Лесоосушительные работы начаты в Литве в 1855 г. До 1917 года осушено 50 000 га, с 1921 по 1939 г. — 20 700 га. С 1946 по 1957 г. заложены новые и восстановлены старые лесоосушительные системы на площади 42 000 га. В 1959—1965 гг. предполагается осушить 75 000 га. Особенное внимание будет обращено на строительство лесных дорог.

# Waldentwässerungsarbeiten in der Litauischen SSR

B. RASIMAVICIUS

## Zusammenfassung

In Litauen leidet 23% des Bodens der staatlichen Waldfläche unter überschüssiger Feuchtigkeit, wobei planmässige Meliorationsarbeiten auf einer Fläche von 134 000 ha vorgesehen sind. In Litauen wurde im Jahre 1855 mit Waldentwässerungsarbeiten angefangen. Bis zum Jahre 1917 waren 50 000 ha entwässert und von 1920—1939 wurden Entwässerungsarbeiten auf 20 700 ha ausgeführt. Von 1946—1957 wurden auf einer Fläche von 42 000 ha neue Entwässerungssysteme angelegt und alte restauriert. Von 1959—1965 ist die Entwässerung von 75 000 ha geplant. Besondere Aufmerksamkeit wird dem Waldwegebau zugewandt.

## Hüdro-melioratsioonitööd Valgevene NSV riikliku metsafondi maadel

V. PRONKO

Valgevene NSV Ministrite Nõukogu juures asuva Metsamajanduse Peavalitsuse Metsakultuuride ja Melioratsiooni Valitsuse juhataja

Soode üldpindala on Valgevene NSV-s 4,5 miljonit ha, mis moodustab umbes 22% vabariigi territooriumist.

Soode tekkeprotsess on kogu vabariigis ulatuslik. Kõige rohkem esineb soid Valgevene NSV lõunaosas. Lääne-Dvinaa vesikonna soostumise aste on 18%. Neemeni vesikonnas on soid 24%, Lääne-Bugi ja Dnepri vesikonnas vastavalt 32% ja 35%. Seejuures on Dnepri lisajõe Pripeti piirkonnas 60% soode all.

Soode kuivendamine Valgevenes, peamiselt Polesje madalikul, ulatub üsna kaugesse minevikku. Polesje laialdaste soode ja soostunud maade kasutamise küsimus tõsteti päevakorda juba 1870. aastal.

Suurte töödega Polesje madaliku kasutuselevõtmiseks ja tundmaõppimiseks tehti algust 1873. aastal, millal organiseeriti I. I. Žilinski juhtimisel nn. lääne-ekspeditsioon. Nimetatud ekspeditsioon töötas Valgevenes 25 aastat (1873.—1898. aastani). Sellel ajavahemikul kuivendati tunduv osa Polesjest, rajati laialdaselt parvetus- ja kuivenduskanaleid ning hüdrotehnilisi ehitusi.

Kokku oli kuivenduskanalite üldpikkus 1897. aasta lõpuks 4661 kilomeetrit.

Peale selle puhastati 130 km ulatuses väikesi jõgesid, mis ei nõudnud õgvendamist ning moodustasid kuivenduskanalite eelvoolu.

Mullatööde üldmaht kuivendusvõrgu rajamisel Polesjes moodustas 24 aasta jooksul 15 929 000 kantmeetrit, s. o. 3417 kantmeetrit jooksva kilomeetri kohta.

Lääne-ekspeditsiooni tegevuse ajal kuivendati Polesjes 491 800 ha soid, millest 250 300 ha kuulus eraomandile ja

241 590 ha kroonule. Kroonuvaldustest moodustasid peamise osa kroonumetsandikud, mille kuivendatud pindala oli umbes 200 000 ha.

Üheaegselt Polesje soode kuivendamise teostas lääne-ekspeditsioon vastavaid uurimisi ja sookuivendust ka endises Vitebski ja Vilenski kubermangus. Need tööd olid aga väikese ulatusega ning toimusid põhiliselt eramaadel.

Ulatuslikumaid soode ja soostunud maade kuivendustöid pärast lääne-ekspeditsiooni tegevuse perioodi lõppu Valgevenes ei toimunud.

Alles pärast Suurt Sotsialistlikku Oktoobrirevolutsiooni sai võimalikuks alustada taas soode ja soostunud maade kuivendamist suures mastaabis.

1924. aastal algasid Valgevene Polesje alal suured melioratsioonitööd. 1939. aastaks oli kuivendatud juba üle 270 000 ha soid.

Omistades soo kuivendamisele erilist tähtsust kavandati 1941. aasta märtsis plaanid, mille kohaselt Valgevene NSV-s tuli 15 aasta jooksul kuivendada ning kasutusele võtta 4 miljonit hektarit soid ja soostunud maid.

Plaanide aluseks on arvestus, et saagikuse edasise tõusu, teravilja ja tehniliste kultuuride toodangu suurendamise ja loomakasvatusele püsiva söödabaasi loomise üheks tähtsamaks tingimuseks Valgevene NSV-s on miljonite hektarite soode ja soostunud maade laialdane kuivendamine ja kasutuselevõtmine.

Nagu juba märgitud, kuivendati Valgevene NSV-s enne Suurt Isamaasõda 270 000 ha soid ja soostunud maid, millest tunduv osa kasutati põllumajanduslike kultuuride külviks.

Sõda katkestas sookuivendustööd. Saksa fašistlikud okupandid purustasid melioratsioonisüsteemi peaaegu täielikult ning hävitasid kuivendatud aladel organiseeritud kolhoosid ja sovhoosid.

Pärast sõda jätkus soode kuivendamine ja kasutuselevõtmine. Tehti ära hiiglasuur töö, mille tulemusena ületati tunduvalt sõjaeelsed näitajad nii soode kuivendamise kui ka põllumajandusliku maana kasutuselevõtmise osas.

Eriti hoogsalt hakkasid sookuivendustööd Valgevene NSV-s arenema viiendal viisaastakul.

Nõukogude Liidu Kommunistliku Partei XIX kongressi direktiivides viienda viie aasta plaani kohta nähti ette: «Läbi viia tööd soode kuivendamise alal Valgevene NSV-s, Ukraina NSV-s (esijoonel Polesje madalikul), Leedu NSV-s, Läti

NSV-s, Eesti NSV-s, Karjala-Soome NSV-s, VNFSV loode- ja keskrajoonides, Barabaa madalikul ja teistes rajoonides.»

Kommunistlik partei ja Nõukogude valitsus osutavad Valgevene kolhoositalurahvale igakülgset abi soode kuivendamisel ja kasutuselevõtmisel.

Sõjajärgseil aastail on vabariigis loodud spetsialiseeritud melioratsioonijaamade ning MTJ-de juures melioratsioonirühmade laialdane võrk, mis on varustatud eesrindliku nõukogude tehnikaga: võimsate traktorite, ekskavaatorite, kraaviatrade, buldooseriite, greiderite, sooatrade, ketasäkete ja teiste masinate ning seadmetega soode ja soostunud maade kuivendamiseks ja kasutuselevõtmiseks.

Valgevene NSV-s on nõukogude võimu perioodil kuivendatud 542 000 ha soostunud ja liigniiskuse all kannatavaid maid. Neist 479 000 ha võetud põllumajanduslikule kasutamisele. Kuivendatud alade üldpindalast on pärast Suurt Isamaasõda kuivendatud 272 000 ha, millest põllumajanduslikult kasutatakse 209 000 ha.

Nagu juba nimetatud, moodustavad soostunud maad umbes 22% kogu vabariigi territooriumist. Tunduval hulgal leidub soostunud maid ka riigimetsafondi metsades. Metsakorralduse materjalide ja nende järgi tehtud arvestuste kohaselt on selliseid alasid riiklikus metsafondis 910 850 ha ehk 17,7% vabariigi riikliku metsafondi üldpindalast või umbes 4,5% kogu vabariigi territooriumist.

Metsaga kaetud liigniiskuse all kannatavad alad moodustavad üldisest liigniiskete maade pindalast 589 320 ha ehk 64,7%, olles esindatud peamiselt noorendikega, keskealiste ja eelküpsete puistutega.

Noorendikke on 297 720 ha ehk 50,0% metsaga kaetud liigniiskuse all kannatavatest aladest; keskealisi ja eelküpsed 190 930 ha ehk 33,4%. Küpsete, üleseisnud puistute pindala moodustab 103 670 ha ehk 17,6%.

Metsata liigniiskeid alasid on 321 530 ha ehk 35,3%.

Toodud andmed näitavad suurte mittetootvate ja väheproduktiivsete alade olemasolu vabariigi riiklikus metsafondis, samuti laialdaste metsakuivendustööde vajadust. Kuivenduse eesmärgiks peab olema nende alade tootlikkuse tõstmine, mis ongi üks peamisi partei ja valitsuse poolt metsamajandusele seatud ülesandeid.

Riiklike soostunud metsamaade kuivendamine kindlustab vabariigis puidu juurdekasvu suurenemise ligikaudu 1 milj.

tihumeetri võrra aastas, mis vastab umbes 7500 ha-le raieküpsele puistule.

Üheaegselt metsade tootlikkuse tõstmisega omavad metsakuivendustööd nende õige ruumilise jaotuse korral ka teisi mitte väiksema tähtsusega ülesandeid. Piisab, kui öelda, et seoses metsakuivendustöödega muutuvad põhjalikult ka metsavarumise organisatsioonide töötingimused — ülestöötatud puitu on kergem välja vedada. Järgnevale metsauuendusele luuakse soodsad eeldused, mis on metsamajanduslikus tegevuses eriti tähtis.

Metsakuivendustöödega riikliku metsafondi maadel alustati 1951. aastal. 1951.—1957. aastani kuivendati 24 667 ha soostunud maid.

Metsakuivendustöid Valgevenes teostati ja teostatakse ka praegu lepingulisel alusel Valgevene NSV Põllumajanduse Ministeeriumi Melioratsiooni Peavalitsusega. See toimub komplekselt koos põllumajanduslike kõlvikute kuivendamisega Belgiprovdhozi (Valgevene Riiklik Veemajanduse Uurimise Instituut) poolt koostatud projektide alusel.

Valgevene NSV Põllumajanduse Ministeeriumi perspektiivplaanis on 1959. a. alates suurendada hüdromelioratsioonitöid Polesjes.

Riikliku metsafondi maadel on planeeritud kapitaalsed hüdromelioratiivsed tööd. Polesje probleemi raames on need kavandatud 587 200 ha-sel pindalal, sellest soodel 56 200 ha ja metsaga kaetud liigniiskeil aladel 531 000 ha. Valgevene NSV riikliku metsafondi maadel on 1959.—1965. a. perspektiivplaanis ette nähtud kuivendustööd 140 000 ha-sel pindalal.

Kõik tööd toimuvad Belgiprovdhozi kompleksprojektide järgi.

Belgiprovdhozi koostatud kuivendamise kompleksprojektid haaravad 100 000—120 000 ha ulatuses riikliku metsafondi maid.

## Гидромелиоративные работы на землях государственного лесного фонда Белорусской ССР

В. ПРОНКО

*Резюме*

В Белоруссии 18% земель государственного лесного фонда страдает от избыточного увлажнения, из них покрытая лесом площадь составляет 589 320 га. Лесоосушительные работы на-

чаты в 1873 г. осушением Полесских болот. С 1874 по 1897 г. в связи со строительством каналов осушено 200 000 га лесных земель. В период 1923—1939 гг. в Полесье осушено 270 000 га болот, среди них также и лесные земли. В 1951—1957 гг. осушено 24 667 га.

## **Hydromeliorationsarbeiten in der Belorussischen SSR**

W. PRONKO

### *Zusammenfassung*

In Belorussland beeinträchtigt ein Übermass an Feuchtigkeit 18% des Bodens der staatlichen Waldfläche; davon sind 589 320 ha bewaldet. Waldentwässerungsarbeiten nahmen ihren Anfang mit der Entwässerung der Polesje-Moore im Jahre 1873, wobei 1874—1897 im Zusammenhang mit dem Bau von Kanälen eine Waldfläche von 200 000 ha entwässert wurde. Von 1923—1939 wurden 270 000 ha der Polesje-Moore entwässert, darunter auch Waldboden. Von 1951—1957 wurden Entwässerungsarbeiten auf einer Fläche von 24 667 ha ausgeführt.

# Eesti NSV Teaduste Akadeemia Zooloogia ja Botaanika Instituudi metsasektori teaduslikust uurimistööst soometsade alal

P. KOLLIST

Eesti NSV Teaduste Akadeemia Zooloogia ja Botaanika Instituut

Nagu üldiselt teada, võtavad Eesti NSV-s metsafondi üldpindalast suure osa enda alla sood ja soometsad, millede efektiivne kasutamine on võimalik alles pärast kuivendamist. Et teostada kuivendustöid otstarbekalt ja ökonoomselt, kindlustades samal ajal maksimaalse tootlikkuse tõusu, selleks on vaja ulatuslike uurimistööde läbiviimist ja praktiliste kogemuste omandamist erinevate looduslik-geograafiliste rajoonide mitmesugustes konkreetsetes tingimustes. Seejuures on kuivendamine soode ja soometsade efektiivsel kasutamisel siiski ainult asja üks külg, sest saavutatavad tulemused sõltuvad ka veel suurel määral kuivendatud alade õigest kuivendusjärgsest majandamisest. Kui mineraalmuldadel kasvavate metsade majandamisel on olemas pikaajalised praktilised kogemused ning küllalt rikkalik uurimuslik pagas, mille tulemusena paljudes metsakasvukohatüüpides on välja kujunenud kõigiti põhjendatud majandamise suunad ja võtted ning head traditsioonid, siis kuivendatud soometsades nende alade suhtelise nooruse ning uurimiste vähesuse tõttu kõik see veel suures osas puudub. Kuivendatud soometsade osatähtsuse järjekindla suurenemisega metsafondi üldpindalal suureneb aga ka nende edukaks majandamiseks vajalike abinõude väljatöötamise vajadus.

Eeltoodut arvestades on Eesti NSV Teaduste Akadeemia Zooloogia ja Botaanika Instituudi metsasektori asutamisest peale sektori noore ja väikese kollektiivi uurimisülesannetesse, lisaks teistele küsimustele, kuulunud ka soometsade kuivendamise ja majandamisega seoses olevad küsimused.

Alustades uurimistöid soometsades oli ZBI metsasektori töötajatel küll võimalik kasutada varem tehtud uurimistöid teis-

tes Nõukogude Liidu vabariikides ning ka välismaal (esma-  
jooones Soomes ja Rootsis), kuid eelnevatest perioodidest päri-  
nev konkreetsetelt Eesti looduslik-geograafilistele tingimustele  
vastav uurimismaterjal oli vägagi tagasihoidlik. Vaatamata  
sellele, et Eesti NSV territooriumil metsanduslikud kuivendus-  
tööd omasid küllaltki suurt mahtu ja pikka ajalugu, oli uuri-  
mistööde osas astunud vaid esimesed sammud. Nii piirdus  
varem trükkis ilmunud spetsiaalselt metsanduslikke sookuivendus-  
töid käsitlevate tööde hulk kolme nimetusega (J. Luik, 1926;  
R. Riisberg, 1934; H. Kosenkranius, 1944), lisaks neile veel  
mõned trükkis ilmunud tööd, mis otseselt või kaudselt käsitlesid  
soometsadega seoses olevat kitsast eriküsimust (A. Mathiesen,  
1928) ning mõningad vähesed käsikirjalised materjalid. Vara-  
semates uurimistöödes leidis käsitlemist peamiselt tootlikkuse  
suurenemine pärast kuivendamist, esmajooones männipuistutes.  
Teisi puuliike puudutati väga vähe, samuti peaaegu ei käsit-  
letud kuivendatud soometsade majandamisega seoses olevaid  
probleeme.

Vastavalt kaasaegse metsandusliku uurimistöö ülesannetele  
ning uurimisasutuse üldisele profiilile kujunesid välja ka ZBI  
metsasektori poolt soometsades teostatavate uurimiste põhi-  
suunad, mis on suurel määral ökoloogilis-bioloogilist laadi. Sel-  
leks et saada teatav ülevaade soometsade kui seni väga puu-  
duliku karakteristikaga keskkonna ökoloogilistest tingimustest  
ning kuivendamise tagajärjel neis tingimustes toimuvatest muu-  
tustest, teostatakse vastavaid uurimisi kõigis põhilistes soo-  
tüüpides. Samal ajal püütakse selgitada kõigi põhiliste soo-  
metsades kasvavate puuliikide bioloogiat ja tootlikkust ning  
nende reageerimist kuivendamisele. See võimaldab anda soovi-  
tusi ühe või teise puuliigi kasvatamiseks konkreetsetes tingi-  
mustes. Eeltoodu alusel ning arvestades looduslike protsesside  
iseloomu ja suunda püütakse ühtlasi selgitada efektiivsed abi-  
nõud erinevatesse sootüüpidesse sobivate puuliikide sisseviimi-  
seks ja kasvatamiseks.

Esimese soometsi käsitleva tööna valmis ZBI metsasektoris  
senini trükkis ilmunuta suhteliselt piiratud materjalidele ja pii-  
ratud alale toetuv A. Ilvese (1948) uurimus sanglepa-lodumet-  
sade kuivendamise vajadusest EPA Öppe- ja Katsemetsamajan-  
dis Järveljal. Selle uurimuse tulemused on näidanud, et konk-  
reetsetes tingimustes intensiivse kuivenduse korral langes sang-  
lepa juurdekasv, mistõttu autor soovib sanglepa kasvatamisel  
kasutada mõõdukat kuivendamist või intensiivse kuivendamise

puhul asendada sanglepp teiste puuliikidega, esmajoones kuuse ja kasega.

Järgnevatel uurimustes asetab metsasektor pearõhu siirde-soode ja siirdesoometsade kui ühtede Eesti NSV tingimustes tähtsamate metsanduslike kuivendusobjektide uurimisele. Uurimisi teostati nii kuivendamise mõju kohta siirdesoometsade erineva liigilise koosseisuga puistute tootlikkusele (V. Hainla, 1956, 1957) kui ka raiutud siirdesoometsade uuendamise (P. Kollist, 1953, 1957) ning raiestikele rajatavate kultuuride (U. Riispere, 1956) kohta. Küllalt suurt tähelepanu pöörati ka siirdesoometsadele omaste ökoloogiliste tingimuste ning nendes tingimustes kuivendamise ja raiumise mõjul toimuvate muutuste tundmaõppimisele.

Seni siirdesoometsade tootlikkuse kohta teostatud uurimused (V. Hainla, 1956, 1957) annavad konkreetseid andmeid teatud keskmise põhjavee sügavuse juures kuivendamise lõpptulemusena saavutatava puistu tagavara kohta koos analüüsiga kõrguse, diameetri ja mahu juurdekasvu kulgemise üle enne ja pärast kuivendamist, samuti ka seoses kraavide korrashoiuga. Uurimused on näidanud, et puistute kasvutingimuste küllalt märkimisväärseks parandamiseks on vajalik siirdesoodel alandada vegetatsiooniperioodi keskmine põhjavee sügavus 40—50 cm-ni, mida aga kogu kuivendatava ala ulatuses seni tavaliselt kasutatud kuivenduskraavide vahekaugused (200 m ja üle selle) ei kindlusta. Võib arvata, et siirdesoodel ja siirdesoometsades küllaldase kuivendusefekti saavutamiseks kuivenduskraavide vahekaugus ei tohiks ületada 150 meetrit. Ühtlasi võimaldavad senised uurimused võrrelda siirdesoometsades kasvavate puuliikide — männi, kuuse ja sookase — tootlikkust ning koos sellega anda hinnang nende kasvatamise otstarbekuse kohta antud tingimustes. Tulemused näitavad, et männi ja kuuse tootlikkus ületab tavaliselt 2—3 korda sookase tootlikkuse. Kui männi- ja kuusepuistud saavutavad intensiivse kuivendamise korral III boniteedi, siis sookasepuistutel piirdub see tavaliselt V boniteediga. Nii on proovitükkide andmed näidanud, et intensiivselt kuivendatud, kraavi otseses läheduses olevatel aladel kõikis männi tagavara 60—80 aasta vanuses 160—270 tm-ni, kuusel 60—80 aasta vanuses 180—310 tm-ni ning sookasel 55—60 aasta vanuses 90—120 tm-ni ha kohta.

Siit selgub, et kasvatades kuivendatud siirdesoometsades sookaske, vähendame kuivendamise efekti sedavõrd, et kuivendussüsteemide rajamiseks tehtud kulutused vaevalt end õigustavad. Seetõttu on vajalik võidelda selle eest, et siirdesoodel

olemasolevad sookasepuistud saaksid asendatud tootlikumate puistutega; samuti selle eest, et männi ja kuuse enamusega puistute raiumisel ei toimuks vaheldust sookasega. Tuleb aga märkida, et Eestis on kuni viimase ajani sookasepuistute osatähtsus kuivendatud siirdesoometsades pidevalt suurenenud, mis on tingitud asjaolust, et pikemat aega ja intensiivselt kuivendatud siirdesoometsades toimub pärast lageraiet liikide vaheldus, okaspuud asenduvad sookasega. Seda illustreerivad andmed ühe, nimelt Sõmerpalu metskonna kohta. Siin teostati aastatel 1910—1936 kuivendatud siirdesoometsades raieid 177,4 ha-l, sellest 95,8% männipuistutes ja 4,2% sookasepuistutes. Pärast uuenemist tõusis raiutud aladel sookase osatähtsus 4,2%-lt 70%-ni. Uurimused (P. Kollist, 1953, 1957) on näidanud, et kuivendamise ja hilisema raiumise järel mullastikus ja valgustingimustes toimunud muutused põhjustavad ka olulisi muutusi eluskattes ja mikrokliimas. Intensiivselt kuivendatud aladele kõrrelistest ja nitrofiilsetest taimedest moodustuv vohav rohukasv, kuid samuti soodele omane ebasoodne mikrokliimaatilise režiim maapinnal ja maapinnalähedases õhukihis, mis pärast kuivendamist veelgi halveneb, kujundavad sellised uuenemistingimused, mis põhjustavad okaspuu vahelduse sookasega kui antud tingimustele kohanenuma puuliigiga. Seetõttu on vaja intensiivselt kuivendatud aladel põhiliselt loobuda looduslikust uuendamisest ning teostada uuendamist kultiveerimise teel või mõnel juhul, sõltuvalt olukorrast, suunata uuenemise käiku õigeaegsete hooldusraiate abil. Siinjuures tuleb arvestada, et Eestis varem rajatud kuivendussüsteemide puhul, kus kraavide vahekaugus ulatub sageli 300—400 m-ni ning ka ülessele, ei toimu loodusliku uuenemise portsess pärast raiet ühtlaselt. Kraavidest küllalt kaugel asuvatel aladel, mis oma välisilmelt on lähedased kuivendamata siirdesoometsadele, sageli vaheldust ei toimu ning need raiestikuosad uuenevad ka looduslikult männiga.

Kultuuride rajamisel kuivendatud siirdesoometsade raiestikele tuleb arvestada lisaks looduslikku uuenemist suunavatele teguritele, s. o. vohavale rohukasvule ja ebasoodsale mikrokliimale, veel antud aladel esinevat küllalt tugevat külmakohrutust, kuid samuti erinevates raiestiku osades esinevaid erinevaid mulla niiskuse tingimusi. Kõik need tegurid teevad otstarbekate kultiveerimisviiside valiku kuivendatud siirdesoometsades küllalt keerukaks ülesandeks.

Paremaid tulemusi andvate kultiveerimisviiside selgitamiseks rajati vastavad katsed (U. Riispere, 1956). Katsete raja-

misel arvestati nii kuivendatud siirdesoometsade raiestikel valitsevaid ökoloogilisi tingimusi kui ka varasemat metsakultiveerimise praktikat, mis näitas, et tavaliste meetoditega (külv või istutus maakirvega kobestatud põhjaga lappidele) rajatud kultuurid hakkusid sageli kas täielikult või osaliselt. Katsete esialgsed tulemused on näidanud, et kuivendatud siirdesoometsade raiestikel külvidele eelistada istutamist kui antud kasvukohatingimustele rohkem vastavat kultiveerimisviisi. Külmakohrutuse vältimiseks on otstarbekas loobuda tavalisest maapinna ettevalmistamise viisist, mis seisneb maapinna paljastamises, süvendamises ja kobestamises. Paremaid tulemusi andis kultiveerimine ettevalmistamata maale või värskete raieistike puhul ka maale, kus eelnevalt rehaga on eemaldatud kõige pealne samblakiht. Suure rohukasvu tõttu on järgneva hooldamise huvides otstarbekas kultiveerimiskohad markeerida. Arvestades kiiresti ilmutavat tihedat ja kõrget rohukasvu, on vajalik kultiveerimiseks kasutada võimalikult tugevat istutusmaterjali. Mäni puhul andis paremaid tulemusi suuremõõduliste ja tervete seemikute kasutamine, kuna kuuse istutamisel tuleks seemikutele eelistada 4-aastasi koolitatud taimi. Nagu juba eespool märgiti, ei ole mulla niiskusingimused kuivendatud siirdesoometsade raiestikel ühtlased, mistõttu on sageli vastavalt mulla niiskusingimuste erinevusele vajalik ära kasutada mikroreljeefi. Mõnel juhul on kraavi otseses läheduses soovitatav kultiveerida madalamatesse kohtadesse, kuna seevastu kraavist kaugel asuvatel aladel, kus põhjavesi asub maapinna läheduses, tuleb kultiveerida võimalikult mikrokõrgendikele (kändude ääres).

Et senini rajatud katsed on veel küllalt noored ning võrdlemisi piiratud ulatusega, tuleb nende katsete tulemusi käsitleda veel mõnes osas esialgsetena ning üldiselt maksvatena peamiselt juurdumisfaasi kohta. Kuivendatud siirdesoometsade raieistike kultiveerimiseks lõplike soovituste väljatöötamiseks on vajalik seniste katsete edasine analüüsimine ning laiaulatuslike tootmiskatsete rajamine. Viimati nimetatuga on koostöös Eesti NSV Põllumajanduse Ministeriumi Metsamajanduse Peavalitsuse ja kohalike metsamajanditega käesoleval aastal algust tehtud.

Lisaks eespool toodud, praktikale olulisematele uurimistele teostati võrdlemisi rohkeid uurimisi siirdesoometsade kasvukohatingimuste tundmaõppimiseks, kuid samuti selleks, et selgitada mõnede puuliikide reageerimist ühtedele või teistele kasvukohatingimustele. Uuriti turba füüsikalise-keemilisi ja bio-

loogilisi omadusi ning nende omaduste muutumist seoses kuivendamise (V. Hainla, 1956; P. Kollist, 1956). Mikroklimaatiliste tingimuste selgitamiseks teostati vastavaid uurimisi, millede eesmärgiks oli iseloomustada mikroklimaatilist režiimi ning selle seost kuivendamisega, raiumisega ning eluskatte omadustega. Peamine tähelepanu pöörati vegetatsiooniperoodiaegsele mikrokliimale, kuid mõningal määral vaadeldi ka selle talvist aspekti. Uuriti turba soojusrežiimi seost turba niiskusesisaldusega ja raiumisega nii suvises kui ka talvises aspektis (P. Kollist, 1956). Võrdlemisi ulatuslike vegetatsioonikatsete abil selgitati turba erineva niiskusesisalduse mõju okaspuuseemnete idanemisele, kuid samuti tõusmete kasvule ning tõusmete toimuvatele füsioloogilistele protsessidele (U. Riis-pere, 1956).

Peale siirdesoometsade teostatakse uurimisi ka rabadel (U. Valk, 1956). Uurides seniseid rabade kasutamise tulemusi Eestis, on jõutud järeldustele, et metsamajandusliku kasutamise seisukohalt ei kuulu rabad ühte gruppi. Soovitud tulemusi annab nende rabade kuivendamine, kus rabaturbakihi tüsedus ei ületa 0,7 m. Nii leidub Eestis sellise suhteliselt õhukese rabaturbakihiga endisi lagerabasisid, mis on kuivendatud 20—30 aasta eest ja kus praegu II vanuseklassi männikud on hea kasvuga. Seevastu enamikul Eestis leiduvatel lagerabadel, kus oligotroofse rabaturbakihi tüsedus ületab 0,7 m, tuleb metsa kasvatamine kõne alla alles siis, kui neil on loodud taimekasvuks soodsam hüdrooloogiline režiim, kui on tõstetud rabapinnases toitainetesisaldust ja pidurdatud orgaanilise massi (eriti turbasammalde) kiiret pealekasvamist. Et selliste tingimuste kujundamine on võimalik, seda kinnitavad rabade põllumajandusliku kasutamise kogemused Kostivere sovhoosis, kus vastavalt ettevalmistatud rabalt on saadud häid saake, eriti roosa ristiku osas. Nii oli siin 8 ha suuruse ristikupõllu keskmiseks saagiks 55 tsentnerit ha-lt.

Rabade metsastamise eeltingimuseks on selline kuivendamise intensiivsus, et metsastamisele kuuluv rabaosa tervikuna asuks kuivendamise mõju piirkonnas. Näib, et peaaegu alati osutub vajalikuks rabade väetamine. Nagu näitavad Rae rabale rajatud väetuskatsed, on Eesti tingimustes väetamiseks otstarbekas kasutada põlevkivituhka. Põlevkivituhaga väetatud  $2,5 \times 2,5$ -m-stel lappidel oli männiistanduste keskmine kõrgus 41 cm, väetamata alal 26 cm. Viimase aasta kõrguse juurdekasv väetatud alal ületas väetamata ala mändide kõrguse juurdekasvu 3 korda. Ka muutus põlevkivituhaga väetatud alal

tunduvalt eluskate. Paljud rabale iseloomulikud taimed kadusid, asendudes märgatavalt nõudlikumate taimedega, mis viitab sellele, et rabapinnases on toimunud olulised muutused paremusele. Uurimised ja katsed on näidanud, et rabade edukas metsastamine sõltub ka otstarbekohase metsakultiveerimise viisi ja sobiva puuliigi valikust. Nagu see tavaliselt on üldkehtiv kõigile äärmuskasvukohtadele, osutusid ka rabal istutused külvidest märksa tulemuskindlamaks. Nii ulatus 3 aasta vanustes katsekultuurides külvide puhul keskmine väljalangevus 30%-ni (kohati isegi üle 50%), kuna istutustes ulatus see vaid 6%-ni. Kultiveeritava puuliigina tuleks esmajoones kõne alla mänd, kuid võib-olla mõningal määral ka kuusk ja arukask.

Nagu kõigis uurimustes, nii on ka rabade puhul rohkem tähelepanu pööratud kasvukohatingimuste selgitamisele. Nii on uuritud raba hüdroloogilist, mikrokliimatilist ning turba toitainetesisalduse ja soojusrežiimi ning nendes toimuvaid muutusi kuivendamise, maapinna ettevalmistamise ning väetamise tulemusena.

ZBI metsasektori töötajate poolt soometsades ja soodes tehtud uurimistööde tulemused on avaldatud peamiselt artiklitena mitmesugustes teaduslikes ja tootmis-teaduslikes ajakirjades ja kogumikes, kuid samuti lühemate kokkuvõtlike brošüüridena ja autoreferaatidena. Kokku sisaldab selliste senini trükitis ilmunud tööde nimekiri 25 nimetust, milledest 2 on ilmunud üleliidulistes väljaannetes. Lisaks eeltoodule sisaldab 1957. a. ilmunud kogumik ENSV TA Zooloogia ja Botaanika Instituudi «Metsanduslikud Uurimused» kahe soometsi käsitleva uurimistöö pikemaid kokkuvõtteid.

Kokkuvõtlikult võib märkida, et seniste uurimistööde tulemusena on antud teatud alused siirdesoodete ja siirdesoometsade kasutusele võtmiseks kuivendamise teel ja nende edasiseks majandamiseks. On selgitatud kuivendamisega saavutatav toodangu tõus ning kuivendatud aladel kasvavate põhiliste puuliikide tootlikkus, mille alusel on võimalik teostada antud tingimustes kasvatamiseks otstarbekate puuliikide valikut. On kindlaks tehtud pärast kuivendamist ja raiumist toimuva metsastumise ja loodusliku uuenemise kulg ning seda suunavad põhilised tegurid. Eeltoodu alusel on selgitatud esialgsed viisid kuivendatud siirdesoometsade lageraiete kultiveerimiseks. Ühtlasi on antud seni vähe uuritud siirdesoometsade kohta teatud ökoloogiline karakteristik ja selle seos kuivendamisega. Lagerabadel tehtud senised uurimised annavad teatava ülevaate

raba kasvukohatingimustest ning nendes kuivendamise, väetamise ja maapinna ettevalmistamise tagajärjel toimuvatest muutustest. Ühtlasi võib praktikale soovitada metsamajanduslike kasutusele võtmiseks rabasid, kus oligotroofse rabaturba tüsedus on võrdlemisi õhuke. Seevastu rabadel, kus esineb võinäs rabaturba kiht, on vajalik sedavõrd rohkete ja kulukate abinõude rakendamine, et esialgu on tõenäoliselt otstarbekam nende kasutamine põllumajandusliku maana.

Et ZBI metsasektori kollektiiv on väikesearvuline, noor ja kogemusteta, on loomulik, et seniste uurimistööde käigus on esinenud ka mitmeid puudusi ja vigu. Nii võib märkida uurimistööde teatavat laialivalgumist, mistõttu rida küsimusi vajavad veel täiendavat, süvendatud uurimist. Samal ajal ei suudetud aga haarata kaugeltki kõiki soode ja soometsade efektiivseks kasutamiseks olulisi probleeme ja kasvukohti. ZBI metsasektori kollektiivil on plaanis järgnevate uurimistöödega püüda järk-järgult neid puudusi likvideerida.

Ühtedeks metsandusliku kasutamise mõttes küllalt olulisteks kasvukohtadeks on madalsoo- ja lodumetsad. Seetõttu on ka nendel kasvukohtadel alustatud uurimistöid, millede esimesteks eesmärkideks on selgitada madalsoode ja lodude kuivendamisega saavutatavad tulemused põhiliste antud kasvukohtades kasvavate puuliikide osas. Uurimistöid on alustatud ka viimasel ajal eriti akuutseks kujunenud liigniiskete soostumisele kalduvate mineraalmuldadel kasvavate metsade otstarbekamajandamise selgitamiseks. Siin on esimesed sammud astunud kasvukohatingimuste tundmaõppimiseks, mis annab teatud alused teaduslikult põhjendatud metsamajanduslike abinõude väljatöötamiseks neis kasvukohtades. Seega haaravad nüüd ZBI metsasektori poolt soodes ja soometsades tehtavad uurimistööd kõiki põhilisi kasvukohatüüpe.

Ühtlasi jätkatakse uurimistöid siirdesoometsades ja rabades, kus süvendatud uurimiste abil püütakse lahendada veel terve hulk uurimata ning lahtisi ja kaheldavaid küsimusi. Nii näiteks püütakse selgitada kuivendatud siirdesoometsades peale männi, kuuse ja sookase ka teiste puuliikide kasvatamise otstarbekust. Esmajoones on tähelepanu pühendatud arukase bioloogia, ökoloogilise nõudlikkuse ning kasvudünaamika uurimisele. Esialgsete uurimuste põhjal on arukasel kuivendatud siirdesoometsades märkimisväärselt suurem tootlikkus kui sookasel.

Jätkatakse ka uurimisi kasvukohatingimuste seni uurimata või vähe uuritud lõikude tundmaõppimiseks, sest ei ole mõel-

dav ühegi kasvukoha kõigiti õige metsamajanduslik kasutamine ilma põhiliste kasvukohatingimuste igakülgse tundmiseta. Võrreldes paljudel mineraalmuldadel asuvate kasvukohatüüpidega, on kuivendatud soometsade kohta teadmised veel küllalt vähesed. Arvestades aga seda, et kuivendamise tulemusena toimuvad siin küllalt kiired ja mitmekülgsed protsessid, mis oluliselt muudavad kasvukohatingimusi, on antud kasvukohtades kasvukohatingimuste ning nendes toimuvate muutuste tundmisel erakordselt suur tähtsus.

Ka rabade edasisel uurimisel pühendatakse rohket tähelepanu ökoloogiliste tegurite selgitamisele. Ühtlasi laiendatakse katseid lagerabade metsastamiseks mitmesuguste puuliikidega ja mitmesuguse kuivendamise intensiivsuse ning mitmesuguste väetamise ja maapinna ettevalmistamise viiside rakendamisel.

Mitmete küsimuste lahendamiseks on rajatud statsionaarsed katsealad nii siirdesoodel kui ka rabadel. Nii rajati koostöös Eesti NSV Põllumajanduse Ministeeriumi Metsamajanduse Peavalitsuse ja Tudu metsamajandiga statsionaarne katseala Venevere metstkonnas asuval siirdesool, mis käesoleval suvel kuivendati, kusjuures rakendati mitmesuguseid kuivenduskraavide vahekaugusi 50—200 m-ni. Siin kavatsetakse uurida erineva kuivendamise intensiivsuse korral mullastikus, eluskattes ning puistus ja järelkasvus toimuvate protsesside dünaamikat kuivendamise algusest peale pikema aja jooksul. Ka annab see katseala kahtlemata väärtuslikku materjali otstarbekate kuivenduskraavide vahekauguse selgitamiseks. Põhiliselt samade küsimuste lahendamisega on koostöös Eesti NSV Põllumajanduse Ministeeriumi Metsamajanduse Peavalitsuse ja Pärnu metsamajandiga rajatud vastav katseala Reiu metstkonnas asuval Rääma rabal, kus kuivenduskraavide vahekaugused kõiguvad 25—100 m-ni. Edasiste uurimistööde käigus on tõenäoliselt vajalik suurendada statsionaarsete katsealade arvu nii, et võimaluse piires oleksid haaratud kõik olulisemad kuivendatavad kasvukohad.

Kokku võttes võib märkida, et ZBI metsasektori kollektiivi poolt on soometsade uurimisel mõndagi tehtud. Kuid on ka selge, et püstitatud uurimisülesanded on suured ja vastutusrikkad. Nende lahendamisel püüab ZBI metsasektori kollektiiv anda oma parima. Ei ole kahtlust, et nende ülesannete eduka lahendamise üheks olulisemaks eeltingimuseks on tihe koostöö vabariigi tootmisasutustega, kuid samuti teiste Balti vabariikide ja üleliiduliste uurimisasutustega.

- Hainla, V. 1956. Metsade tootlikkusest kuivendatud sügavturbalistel siirdesoodel. Eesti NSV Teaduste Akadeemia Toimetised. V köide. Bioloogiline seeria, nr. 1, lk. 68—79.
- Hainla, V. 1957. Siirdesoomännikute kuivendamise tulemustest Eestis. Eesti NSV Teaduste Akadeemia Zooloogia ja Botaanika Instituut. Metsanduslikud Uurimused I. lk.5—78. Tartu.
- Ilves, A. 1948. Uurimusi sanglepa lodumetsade kuivendamis-vajadusest Tartu Riikliku Ülikooli Oppe- ja Katsemetskonnas. Käsikiri. ENSV TA Zooloogia ja Botaanika Instituut. Järvselja.
- Kollist, P. 1953. Kuivendamise mõju üleminekusoometsade uuenemistingimustele. Loodusuurijate Seltsi Juubelikoguteos, lk. 229—243. Tallinn.
- Kollist, P. 1956. Metsakasvutingimused kuivendatud siirdesoodel. Eesti NSV Teaduste Akadeemia Toimetised. V köide. Bioloogiline seeria, nr. 4. lk. 321—332.
- Kollist, P. 1957. Kuivendamise mõju sügavturbaliste siirdesoo-metsade uuenemistingimustele. Eesti NSV Teaduste Akadeemia Zooloogia ja Botaanika Instituut. Metsanduslikud Uurimused I. lk. 79—150. Tartu.
- Kosenkranius, H. 1944. Puude kasvu elustamisest metsa- ja sookuivenduse tagajärel. «Eesti Mets» nr. 1 lk. 4—6. Tallinn.
- Luik, J. 1926. Maaparandus ja selle mõju puude juurdekasvu peale. Tartu.
- Mathiesen, A. 1928. Metsaboniteerimine kuivatatud soodel. Eesti Metsanduse Aastaraamat III, lk. 86—110. Tartu.
- Riisberg, R. 1934. Kuivendusemõju metsa juurekasvule mitmesuguseil sootüüpidel. «Eesti Mets» nr. 7, lk. 229—233. Tallinn.
- Riispere, U. 1956. Kuivendatud siirdesoometsade lageraiete ökoloogilised tingimused ja neile vastavad metsakultuuride rajamise meetodid. Eesti NSV Teaduste Akadeemia Toimetised. V köide. Bioloogiline seeria, nr. 3, lk. 240—255.
- Valk, U. 1956. Lagerabade metsastamise probleemist. Eesti NSV Teaduste Akadeemia Toimetised. V köide. Bioloogiline seeria, nr. 3, lk. 226—239.

**О научно-исследовательской работе сектора леса Института зоологии и ботаники Академии наук Эстонской ССР в области болотных лесов**

*П. КОЛЛИСТ*

*Резюме*

Осушение является только одной стороной дела при эффективном использовании болот и болотных лесов, так как достигаемые результаты зависят также в большой мере от правильного ведения хозяйства на осушенных площадях в послеосушительный период. Поэтому в исследовательской работе сектора леса Института зоологии и ботаники Академии наук Эстонской

ССР обращено внимание как на вопросы осушения болотных лесов, так и на вопросы дальнейшего ведения хозяйства в них. Исследования проводятся во всех основных болотных типах, причем до настоящего времени больше всего внимания было обращено на леса переходных болот. В лесах на переходных болотах исследовали влияние осушения на производительность насаждений с различным видовым составом, причем было указано, что для выращивания подходит сосна, а также ель, тогда как производительность насаждений пушистой березы и после осушения настолько низка, что при выращивании этой породы не окупаются издержки, израсходованные при осушении. В то же время исследования показали, что под влиянием осушения и рубки происходят существенные изменения экологических факторов в направлении, которое приводит к смене хвойных пород (сосны и ели) пушистой березой на сплошных вырубках осушенных лесов на переходных болотах. Вследствие этого необходимо процесс естественного возобновления заменить искусственным возобновлением. На основании соответствующих опытов выработаны первоначальные рекомендации для культивирования вырубок лесов на переходных болотах. Для выяснения целесообразности лесохозяйственного использования верховых болот был заложен ряд опытных культур и исследованы экологические условия безлесных верховых болот.

В дальнейшем исследования будут проводиться в лесах низинных болот, где они недавно лишь начались, а также будут продолжаться детальные исследования в лесах на переходных болотах и на верховых болотах.

## **Wissenschaftliche Moorwaldforschungen der Abteilung für Forstwesen des Instituts für Zoologie und Botanik der Akademie der Wissenschaften der Estnischen SSR**

*P. KOLLIST*

### *Zusammenfassung*

Die Entwässerung stellt nur eine Seite des Problems einer effektiven Nutzung von Mooren und Moorwäldern dar, da die zu erzielenden Resultate in grossem Masse auch von der richtigen, auf die Meliorationsarbeiten folgenden Bewirtschaftung der entwässerten Fläche abhängen. Daher hat die Abteilung für Forstwesen des Instituts für Zoologie und Botanik der Akademie der Wissenschaften der Estnischen SSR in ihrer Forschungs-

arbeit sowohl der Frage der Entwässerung von Moorwäldern als auch ihrer nachfolgenden Bewirtschaftung Beachtung geschenkt. Forschungsarbeiten werden in den wichtigsten Moortypen durchgeführt, wobei Übergangsmoorwäldern bisher die grösste Aufmerksamkeit zugewandt worden ist. In den Übergangsmoorwäldern wurde die Wirkung der Entwässerung auf die Ertragsfähigkeit von Beständen mit verschiedener Holzartenzusammensetzung erforscht, wobei es sich erwies, dass die Kiefer und auch die Fichte sich zum Anbau eignen, während die Ertragsfähigkeit der Moorbirke auch nach der Entwässerung so niedrig ist, dass beim Anbau dieser Baumart sich die bei den Meliorationsarbeiten gemachten Aufwendungen nicht rechtfertigen. Die Untersuchungen haben auch erwiesen, dass unter dem Einfluss von Entwässerung und Hieb wesentliche Veränderungen in den ökologischen Faktoren vor sich gehen in einer Richtung, die auf den entwässerten Kahlschlagflächen der Übergangsmoorwälder zu einem Wechsel von Nadelbäumen (Kiefer, Fichte) mit der Moorbirke führt. Daher ist es notwendig, den natürlichen Walderneuerungsprozess durch künstliche Verjüngung zu ersetzen. Auf Grund entsprechender Versuche wurden vorläufige Anweisungen zur Kultivierung von Kahlschlägen der Übergangsmoorwälder ausgearbeitet. Zwecks Feststellung der Zweckmässigkeit der forstwirtschaftlichen Nutzung von Hochmooren, wurden Versuchskulturen angelegt und die ökologischen Bedingungen offener Hochmoore erforscht.

In Zukunft werden unlängst begonnene Forschungsarbeiten in den Niedermoorwäldern ausgeführt; auch wird die Erforschung der Übergangsmoorwälder und Hochmoore fortgesetzt.

## Mõnede Läti NSV metsatüüpide kuivendamise intensiivsusest ja ökonoomilisest efektiivsusest

*K. BUSS*

Läti Riiklik Veemajanduse Projekteerimise Instituut (Latgiprovodhoz)

*E. D. SABO*

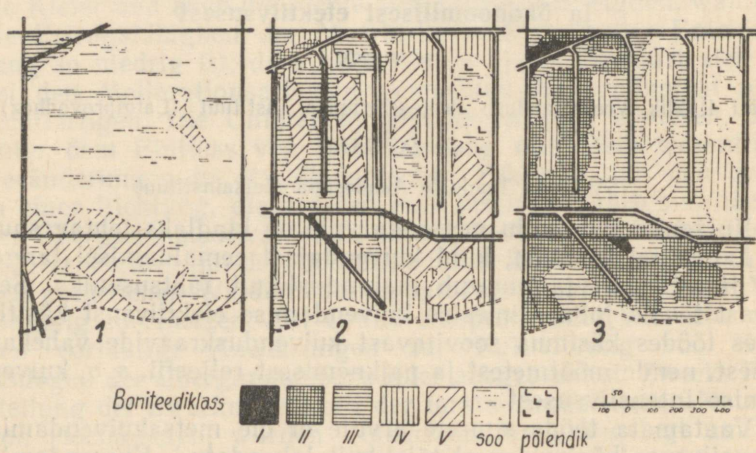
NSV Liidu Teaduste Akadeemia Metsainstituut

Kuivendamise mõju metsa kasvule on kindlaks tehtav suurtel kaugustel kraavist, kuid kuivendajast eemaldumisel langeb see järk-järgult ja muutub majanduslikult tähtsusetuks. Seejärest tõusis juba esimestes kuivendamise efektiivsust käsitlevates töödes küsimus soovitatavast kuivenduskraavide vahekaugusest, nende mõõtmetest ja paiknemisest reljeefil, s. o. kuivendamise intensiivsusest.

Vaatamata tööde suurele arvule ei ole metsakuivendamise intensiivsuse küsimus veel täielikult lahendatud. Kuivendamise intensiivsust võib määrata mitmesugustelt seisukohtadelt lähtudes. Esiteks peab kuivendamine rahuldama metsamajanduslikke nõudeid puistute juurdekasvu, väärtuslike kultuuride kasvatamise, hooldusraiate läbiviimise, metsa ülestöötamise tingimuste parandamise, transpordi jne. suhtes. Teiseks peavad kuivenduskulud ennast õigustama ja andma ökonoomilise aluse kuivendamise intensiivsuse määramiseks. Kolmandaks peavad kuivendustööd põhinema täpsetel hüdroloogilistel ja hüdraulistel arvestustel. Kõik need tähtsamad momendid sulavad üheks tervikuks. Kui kuivendamise teel saavutatud metsamajanduslik efekt on halb, siis annab see tunnistust puudustest hüdrotehniliste ehituste töös ja kajastub samuti ökonoomilistel näitajatel.

Meie poolt teostati kõige enam sobiva kuivendamise intensiivsuse analüüs mõnedes Läti NSV metsatüüpides: tarna-pilliroo-, sfagnumi- ja sinihelmika-mustikamännikutes, mis hõlmavad 34% vabariigi metsade hüdro-melioratsioonifondist. Selleks kasutati järgnevat meetodikat: kuivendajate vahel ja perpenti-kulaarselt nendega tehti käik, millele rajati ümmargused,

500 m<sup>2</sup> suurused proovitükid. Esimese proovitüki keskpunkt oli 15 m kaugusel kuivenduskraavist, proovitükkide keskpunktide vahemaa oli aga 30 m. Igal proovitükil raiuti 4 mudelpuud; kolm keskmist ja kasvukäigu analüüsi kontrollimiseks üks I kasvu-klassist. Puistute kuivendusjärgset kasvu iseloomustati jooksva boniteediga, missuguse viisi esitas omal ajal A. Mathiesen (1928). Jooksev boniteet annab kujuka pildi kuivendamise met-samajanduslikust efektist (joon. 1) ja võimaldab kasutada



Joon. 1. Kuivendamise intensiivsuse mõju puistute boniteediklassile sfagnumimännikutes ja sinihelmikamännikutes. 1 — enne kuivendamist, 2 — puistu keskmine boniteet 22 aastat pärast kuivendamist, 3 — puistu jooksev boniteet 22 aastat pärast kuivendamist.

puistute tagavara jooksvat juurdekasvu. Keskmise juurdekasvu kasutamine lühikese ajavahemiku puhul ei vähenda kunstlikult mitte ainult kuivendamise resultaate, vaid raskendab ka teostatud tööde ökonomilise rentabluse arvestamist. Peale puistute kasvukäigu analüüsi tehti proovitükkidel mullakaeveld, kirjeldati järelkasvu, alusmetsa ja pinnakatet ning alustati ka põhjaveerežiimi vaatlusi.

Mullastikutingimuste poolest erinesid mainitud metsatüübid teravalt üksteisest. Sfagnumimännikud asusid liivasel aluspõhjal, tarna-pilliroomännikud sügaval (kuni 3 m) turbal, sinihelmika-mustikamännikud aga savisel aluspõhjal.

Sfagnumimännikutes rajati 36 proovitükki ja raiuti 144 mudelpuud. Selle metsatüübi mulda iseloomustab 20—25 cm tüsedune lagundumata sfagnumi-villpeaturbast ülemine

Tabel 1

Horison- did	Proovivõt- mise süga- vus cm	pH KCl	Turba tuhasus %	Üldine sisaldus			Liikuvad vormid		
				CaO %	P <sub>2</sub> O <sub>5</sub> mg 100 g kohta	K <sub>2</sub> O mg 100 g kohta	CaO %	P <sub>2</sub> O <sub>5</sub> mg 100 g kohta	K <sub>2</sub> O mg 100 g kohta

## 15 m kuivenduskraavist

T <sub>1</sub>	10	2,9	3,2	0,57	8,5	235,3	0,34	5,3	36,7
T <sub>2</sub>	30	3,1	8,8	0,61	4,0	133,8	0,35	1,7	15,4
A <sub>1-2</sub>	50	4,1	—	0,28	1,0	178,0	0,12	0,8	4,7
B	70	4,2	—	0,28	1,5	265,0	0,17	0,8	9,1
C/G	100	4,7	—	0,41	2,3	307,0	0,20	1,7	19,7

## 105 m kuivenduskraavist

T <sub>1</sub>	10	2,9	2,6	0,50	4,0	135,8	0,27	3,7	31,1
T <sub>2</sub>	30	3,1	7,4	0,47	1,2	136,5	0,15	0,7	18,0
A <sub>1-2</sub>	50	4,0	—	0,20	0,5	143,5	0,06	0,2	9,8
B	70	4,0	—	0,28	0,8	135,0	0,08	1,2	6,9
C/G	100	4,3	—	0,50	5,5	126,4	0,15	5,3	7,9

Analüüsis S. Berga

horisont koos sellele järgneva 30—40 cm tuseduse hästi lagundunud puu-rohuturbaga. Puusõe jäänused viimati mainitud horisondis viitavad metsatulekahjudele.  $A_1$  horisont on väga nõrgalt välja kujunenud. Leethorisont  $A_2$  koosneb keskmise jämedusega liivast, milles on ülekaalus 0,05- kuni 0,25-mm-se läbimõõduga osakesed. Selline liiv valitseb ka  $B$  ja  $C$  horisondis. Mulla tähtsamate keemiliste näitajate aritmeetilised keskmised (kõigi selle metsatüübi kaevete põhjal) on toodud tabelis 1.

Toitainete sesoonse dünaamika tõttu võeti mullaproovid analüüsiks üheaegselt.

Tabel 1 andmed näitavad, et 22 kuivendusjärgse aasta vältel mulla happesus (pH) ei muutunud kuivendamise erineva intensiivsuse mõjul. Intensiivselt kuivendatud tsoonis esineb turba tuhasuse ning ka kaltsiumi-, fosfori- ja kaaliumisisalduse teatav suurenemine. Kuivendatud muldadel ei ole veel ammen-davalt uuritud toitainete omastamist puude poolt, muldade analüüs ei anna aga täielikku pilti kuivendamise intensiivsuse mõjust kasvukohatingimustele. Tunduvalt rohkem peegeldab kuivendamise intensiivsust sfagnumimännikus puistute kasv mitmesugustel kaugustel kuivenduskraavist (tabel 2).

Tabel 2

Kaugus kuivenduskraavist m	Proovitükki-de arv	Puistu boniteedi-klass enne kuivendamist	Puistu jooksev boniteet pärast kuivendamist
15	9	Va, 3	II, 2 ± 0,27
45	9	Va, 3	II, 9 ± 0,24
75	9	Va, 2	III, 5 ± 0,31
105	9	Va, 3	IV, 4 ± 0,26

Kuivendamise intensiivsus rahuldab metsamajanduse nõudeid, kui jooksva boniteedi saavutatud tõus kõigub ühe klassi piires. Ohukese turbakihiga sfagnumimännikus tuleb selle eesmärgi saavutamiseks luua niisugune kraavidevõrk, milles kuivenduskraavide vahemaa oleks 120 m, kuna sel juhul puistu jooksev boniteet alaneks ühe klassi võrra juba 60 m kaugusel kuivendajast. Otsustades vaatluste keskmise ruutvea järgi, võivad lubatavad kõikumised kuivenduskraavide vahekaugustes olla 100—140 m.

Suurt mõju avaldab puistute tootlikkusele põhjaveežiim. Põhjavete tasapinna ja puistute jooksva boniteedi vahelist seost mitmesugustel kaugustel kuivenduskraavist näitavad isegi

Tabel 3

Horison- did	Proovi võt- mise sügavus cm	pH KCl	Turba tuhausus %	Üldine sisaldus			Liikuvad vormid		
				CaO %	P <sub>2</sub> O <sub>5</sub> mg 100 g kohta	K <sub>2</sub> O mg 100 g kohta	CaO %	P <sub>2</sub> O <sub>5</sub> mg 100 g kohta	K <sub>2</sub> O mg 100 g kohta

## 15 m kuivenduskraavist

T <sub>1</sub>	3	3,8	4,8	0,97	4,3	157,0	0,75	3,5	36,4
T <sub>2</sub>	30	4,6	5,8	2,22	2,0	101,4	1,56	0,8	12,1
T <sub>3</sub>	100	4,6	6,7	2,55	2,3	110,0	1,48	0,7	20,5

## 105 m kuivenduskraavist

T <sub>1</sub>	3	3,8	3,1	1,48	2,6	139,9	0,50	1,8	43,6
T <sub>2</sub>	30	4,5	4,9	1,72	2,0	176,2	1,10	0,8	21,7
T <sub>3</sub>	100	4,6	5,6	2,23	1,9	159,5	1,47	0,2	27,5

Analüüsis S. Berga

meie poolt teostatud lühiajalised vaatlused. Nii näiteks oli sfagnumimännikus põhjavee keskmine sügavus 7. septembrist kuni 5. oktoobrini 1957. a. 15 m kaugusel kuivenduskraavist 14 cm, 45 m kaugusel 9 cm, 75 m kaugusel 8 cm ja 105 m kaugusel 7 cm. Põhjaveerežiimi jälgimine nimetatud proovitükkidel jätkub.

Kuivenduskraavi sügavus selles metsatüübis on 65—70 cm, kraavi põhi ulatub natuke liivasse.

Tarna-pilliroomännikutes rajati 22 proovitükki ja raiuti 88 mudelpuud. Mullad on sügavaturbalised, 3—7 cm paksuse sugakihiga. Järgmine horisont koosneb puu- ja tarna-turbast, milles leidub puude ja kändude jäänuseid. Selle horisondi tusedus kõigub 50—60 cm vahel. Sügavamas kihis ilmub pillirooturvas.

Nende kolme ülemise turbahorisondi põhilised näitajad on mullaanalüüside aritmeetiliste keskmistena toodud tabelis 3.

Tabelis 3 toodud andmetest nähtub, et 18 aastat väldanud intensiivne kuivendamine ei muutnud märgatavalt mulla happesust (pH), kuid soodustas ülemiste turbahorisontide tuhasuse suurenemist ja nende rikastumist toitainetega. Seejuures etendasid teatavat osa metsavare hulga suurenemine ja eluskatte liigilise koosseisu muutused.

Metsa tootlikkuse suurenemise ja kuivendamise intensiivsuse (väljendatult kaugusega kraavist) vaheline seos tarna-pilliroomännikus on toodud tabelis 4.

Tabel 4

Kaugus kuivenduskraavist m	Proovitükkide arv	Boniteediklass enne kuivendamist	Puistu jooksev boniteet pärast kuivendamist
15	6	V <sub>2</sub>	1,2 ± 0,17
45	6	V <sub>0</sub>	1,6 ± 0,32
75	6	V <sub>2</sub>	1,8 ± 0,25
105	4	V <sub>1</sub>	11,6 ± 0,28

Selles tüübis rahuldab metsamajanduse nõudeid 180-meetrine kuivenduskraavide vahekaugus. Vaatluste keskmise ruutvea näidatud suuruste puhul on lubatav kõikumine kuivenduskraavide-vahelises kauguses 160—200 m, kuivenduskraavide sügavus on selles metsatüübis 90—110 cm. 1957. a. alustatud põhjavee taseme vaatlused korreleeruvad puistu jooksva boniteediga pärast kuivendamist.

Sinihelmika - mustikamännikud on esindatud 17 proovitükiga, millel raiuti 34 mudelpuud. Suhteliselt väike materjal iseloomustab siiski küllalt hästi antud metsatüübi kuivendusefekti. Viljaka turbaga (pH = 3,9, tuhasus = 11,5%) muld on tekkinud raskel savil, milles domineerivad 0,01—0,05 mm-se diameetriga osakesed.

Kuivenduskraavide sügavus on 60 cm. Sügavamad kuivenduskraavid ei suuda antud aluspõhjatingimustes oluliselt suurendada kuivendusastet. Kuivendamise mõju puistute tootlikkusele on näidatud tabelis 5.

Tabel 5

Kaugus kuivenduskraavist m	Proovitükkide arv	Boniteediklass enne kuivendamist	Puistu jooksev boniteet pärast kuivendamist
10	4	IV <sub>0</sub>	Ia <sub>1</sub> ± 0,51
40	4	IV <sub>0</sub>	Ia <sub>9</sub> ± 0,20
70	4	III <sub>9</sub>	I <sub>9</sub> ± 0,81
100	2	IV <sub>4</sub>	II <sub>6</sub> —
130	3	III <sub>8</sub>	III <sub>4</sub> ± 0,40

Rahuldav kuivendamise mõju ühe klassi piirides kõikuva jooksva boniteediga saavutatakse selles metsatüübis 90-m-se kuivenduskraavide kauguse korral.

Puistu boniteediklassi vähenemine kraavist eemaldumisel peegeldub vastavalt tagavara täiendava juurdekasvu hulgal ja selle maksumusel. Ökonoomiliste arvestuste puhul määratakse täiendav juurdekasv spetsiaalsete tabelite abil, looduses määratud jooksvalt boniteediklassilt üleminekuks tagavara jooksvale juurdekasvule võib aga kasutada I. M. Naumenko (1946) tabeleid juurdekasvu järgneva sortimenteerimisega tarbustabelite järgi. Sellise arvestuse näitena on tabelis 6 toodud and-

Tabel 6

Näitajad	Kaugus kuivenduskraavist m				
	10	40	70	100	130
Kolme kuivendusjärgse aastakümne täiendav juurdekasv tm/ha	152	124	80	61	38
Täiendava juurdekasvu preiskurantne maksumus rbl.	4303	3227	1950	1437	851
1 tm maksumus rbl.	28,31	26,02	24,38	23,56	22,38

med täiendava juurdekasvu suuruse ning maksumuse kohta sinihelmika-mustikamännikus.

Tabeli 6 andmed on selleks lähtematerjaliks, mis on häda- vajalik kuivenduskraavide optimaalse vahemaa määramiseks tehnilis-ökonoomilise arvutusmeetodi abil. Andmed on saadud välitingimustes ja ümbertöötatud ülalmainitud viisil.

Edasine arvestus viidi läbi jooksva juurdekasvu järgi kol- mes metsatüübis järgmise valemi põhjal:

$$P_g = F[M \cdot P_p - (P_n + P_M + \frac{10\,000 P_0}{l}) \frac{t}{T} - P_e \cdot t],$$

kus  $P_g$  on  $F$  ha suuruselt alalt saadav puhastulu  $t$ -aastase peri- oodi jooksul.

$F$  — kuivendatava ala pindala (vaadeldavas metsatüübis) hektarites. Järgnevates arvestustes  $F = 100$  ha.

$t$  — kuivenduse arvestusperiood aastates. Järgnevates arves- tustes  $t = 30$  aastat, kuna puistu jooksva juurdekasvu määra- mine selle perioodi järel on täiesti usaldatav.

$T$  — periood kuivendamise momendist kuni pearaieni aasta- tes.

$$M = \frac{2 \int_0^{\frac{l}{2}} f'(x) dx}{l} \cdot \left(1 - \frac{b}{l}\right) - \text{täiendava jooksva juurdekasvu}$$

keskmine summaarne suurus  $t$ -aastase arvestusperioodi jooksul sõltuvalt  $x$  kaugusest kuivenduskraavist koos kasuliku pinna arvestamisega. Keskmise täiendava jooksva juurdekasvu mää- ramiseks toodud avaldis on integreeritav funktsioon seepärast, et kuivenduskraavist eemaldumisel toimub juurdekasvu suuruse tunduv langemine, mis väljendub nagu  $f'(x)$ .

Nimetatud funktsiooni, mille määramiseks kasutatakse väli- uurimiste materjali, kujutatakse millimeeterpaberil graafikuna. Kogu integreerimine viiakse samuti läbi graafilisel meetodil, mis praktiliselt ei nõua kõrgema matemaatika tundmist. See kehtib ka avalduse  $P_p$  kohta.

$b$  — kraavi ja eksploatatsioonilise tähtsusega tee jaoks- raiutava trassi kaalutud keskmine laius m,

$l$  — kuivenduskraavide vahekaugus m.

$$P_p = \frac{2 \int_0^{\frac{l}{2}} f''(x) dx}{l} - 1 \text{ tm täiendava juurdekasvu keskmine}$$

maksumus, sõltuvalt  $x$  kaugusest kuivenduskraavist rbl.

$P_n$  — projekt-uurimistööde maksumus kuivendatava ala 1 ha kohta rbl.

$P_M$  — kogujakraavide, piirdekraavide ja magistraalkraavide ning ehituste ettevalmistus ja ehitustööde, samuti reguleerimistööde ning lisakulude maksumus 1 ha kuivendatava ala kohta rbl.

$P_o$  — ettevalmistus- ja ehitustööde maksumus 1 jooksva meetri kaalutud keskmise suurusega kuivenduskraavi kohta koos ehituste ja lisakuludega rbl.

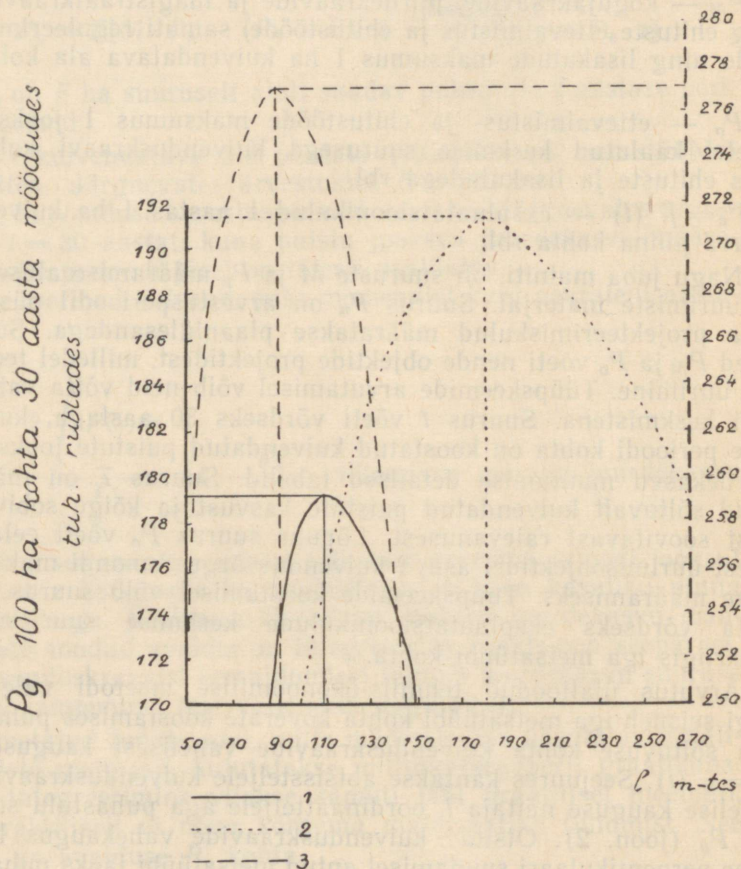
$P_e = f'''(l)$  — ekspluatatsioonikulud 1 aastas 1 ha kuivendatava pinna kohta rbl.

Nagu juba mainiti, oli suuruste  $M$  ja  $P_p$  määramise aluseks väliuurimiste materjal. Suurus  $P_n$  on arvestusperioodil püsiv, kuna projekteerimiskulud määratakse plaaniülesandega. Suurus  $P_M$  ja  $P_o$  võeti nende objektide projektidest, millel teostati uurimine. Tüüpskeemide arvutamisel võib neid võtta vabariigi keskmistena. Suurus  $t$  võeti võrdseks 30 aastaga, kuna selle perioodi kohta on koostatud kuivendatud puistute jooksva juurdekasvu muutumise detailsed tabelid. Suurus  $T$  on määratud sõltuvalt kuivendatud puistute kasvust ja kõige sobivast soovitatavast raievanusest. Lõpuks suurus  $P_e$  võeti eelarvetest uurimisobjektidel asuva kuivendusvõrgu remondi maksumuse määramiseks. Tüüpskeemide koostamisel võib suurus  $P_e$  võtta võrdseks ekspluatatsioonikulude keskmise suurusega vabariigis iga metsatüübi kohta.

Arvutus ülaltoodud tehnilis-ökonoomilise meetodi valemi järgi seisneb iga metsatüübi kohta kõverate koostamises puhastulu sõltuvuse kohta kuivenduskraavide vahelisest kaugusest  $P_g = \varphi(l)$ . Seejuures kantakse abtsissteljele kuivenduskraavide vahelise kauguse näitaja  $l$ , oordinaatteljele aga puhastulu suurus  $P_g$  (joon. 2). Otsitav kuivenduskraavide vahekaugus leitakse perpentikulaari suunamisel antud metsatüübi jaoks puhastulu maksimaalset suurust iseloomustava kõvera punktist abtsissteljele. Sellele vahemaale vastav puhastulu maksimaalne

suurus määratakse abtsisstelje paralleelse puutuja tõmbamise teel puhastulukõverale kuni lõikumiseni oordinaatteljega.

Jooniselt 2 nähtub, et mitmesugustele metsatüüpidele ühtsel meetodilisel lähenemisel ilmnevad erinevused kuivenduskraavide optimaalses vahekauguses kui ka kuivendamise puhastulu maksimaalses suuruses. Kõverate suhteline asetus näitab, et mida rikkam on soostunud metsatüüp toiteelementide poolest, seda suurem on maksimaalse puhastulu absoluutne suurus. Samal ajal tuleb erinevates metsatüüpides maksimumi saavutamiseks kasutada teatud sügavusega kuivenduskraavide erine-



Joon. 2. Puhastulu suuruse muutumine erinevates metsatüüpides sõltuvalt kuivenduskraavide vahekaugusest. 1 — sfagnumimännik; 2 — tarna-pilli-roomännik; 3 — sinihelmika-mustikamännik.

vaid vahekaugusi. Seejuures, nagu nähtub jooniselt 2, ei sõltu kuivenduskraavide optimaalne vahekaugus antud metsatüübis teiste tingimuste samaväärsuse juures ainult antud metsatüübi mulla toitainete rikkusest, vaid ka mulla füüsikalistest omadustest ja kliimatilistest teguritest, mis määravad kuivendamise mõju iseloomu kuivendatud metsamuldade veerežiimile.

Ükskõik missuguse uue arvutusmeetodi, tehnoloogia või konstruktsiooni rakendamisel praktikas on mõtet ainult sel juhul, kui nende uuenduste kasutamine, peale uuenduse enese, annab tunduva ökonoomilise efekti. Seepärast on metsakuivendussüsteemide tehnilis-ökonoomilise arvutusmeetodi kasutamise praktilise väärtuse määramiseks Läti NSV tingimustes tingimata vajalik võrrelda selle meetodi rakendamisel saadud resultaate nende resultaatidega, mis saadakse kuivenduskraavide vahemaa määramisel kehtiva viisi järgi, mis on esitatud «Metsamaade kuivendamise tehnilistes eeskirjades» (Технические указания по осушению лесных площадей, 1955).

Võrdlemiseks kasutati kolme näitajat: kuivenduskraavide vahekaugust, 100 hektarilt 30 aasta jooksul saadud täiendavat juurdekasvu ja samalt pindalalt sama ajavahemiku jooksul saadavat puhastulu (tabel 7).

Tabelist 7 nähtub, et kahel juhul kolmest erinevad tehnilis-ökonoomilise meetodi järgi saadud kuivenduskraavide vahekaugused kaks ja rohkem korda «Tehniliste eeskirjade...» soovist. Kuid tarna-pilliroomänniku kuivendamise puhul oli lahumine väike (ainult 30 m). Vastavalt nimetatud lahuminekuitele muutub tehnilis-ökonoomilise meetodi kasutuselevõtmise metsakasvatuslik ja ökonoomiline efektiivsus. Nii näiteks oli 1000 hektarilt 30 a. jooksul saadava täiendava juurdekasvu hulga erinevus sfagnumimännikute kuivendamisel 2000 tm, sinihelmika-mustikamännikute kuivendamisel 3000 tm, tarna-pilliroomännikute kuivendamisel aga ainult 200 tm.

Tehnilis-ökonoomilise arvutusmeetodi kasutuselevõtmise metsakasvatuslik efektiivsus tugevneb veelgi ökonoomilise efektiivsuse analüüsil. Ökonoomiline efektiivsus osutus kõige kõrgemaks sinihelmika-mustikamännikute kuivendamisel, kus erinevused soovitatavas kuivendamise intensiivsuses on kõige suuremad. Selles metsatüübis oli täiendav tulu 100 hektarilt 30 aasta jooksul tehnilis-ökonoomilise arvutusmeetodi kasutuselevõtmise arvel preiskurantsetes hindades 67 000 rbl.

Läti NSV melioratsioonifondis on sfagnumi-, tarna-pilliroo- ja sinihelmika-mustikamännikuid kokku 162 100 ha (tabel 8). Orienteeruvad arvestused näitavad, et tehnilis-öko-

Metsakuivendussüsteemide tehnilis-ökonomilise arvutusmeetodi kontrollimise resultaadid  
Läti NSV-s aastatel 1957—1958.

Näitajad	Sfagnumimännik			Tarna-pilliroomännik			Savi aluspõhjal asuv sinihelmika-mustikamännik		
	arvutuse järgi	instruktsiooni järgi	vahe	arvutuse järgi	instruktsiooni järgi	vahe	arvutuse järgi	instruktsiooni järgi	vahe
Kuivenduskraavide vahekaugus m	100	220	110	180	210	30	90	220	130
Täiendav juurdekasv (tuh. tm) 100 ha-lt 30 a. jooksul	10,8	8,8	2,0	10,2	10,0	0,2	13,5	9,9	3,6
Täiendav puhastulu (tuh. rbl.) 100 ha-lt 30 a. jooksul	180	140	190	40	188	2	276	209	67

Esialgsed andmed metsakuivendussüsteemide tehnilis-ökonomilise arvutusmeetodi rakendamise efektiivsuse kohta Läti NSV-s

Jrk. nr.	Metsatüüp	Melioratsioonifond		Ainult esimese (kuivendatud) põlvkonna raiumise arvel saadav täiendav efekt	
		tuh. ha	%	tuh. tm	tuh. rbl.
1.	Sfagnumimännikud	33,9	7,1	1700	34 000
2.	Tarna-pilliroomännikud	106,1	22,3	500	5 000
3.	Sinihelmika-mustikamännikud	22,1	4,7	2000	37 000
	Kokku	162,1	34,1	4200	76 000

noomilise arvutusmeetodi kasutuselevõtmine ainult nende metsatüüpide kuivendamisel võib Läti NSV-s anda täiendavalt ainult esimese (kuivendatud) põlvkonna raiumisel umbes 4,2 milj. tm puitu ligikaudu 76 milj. rubla väärtuses. Kogu vabariigi melioratsioonifondi kuivendamisel võib oodata aga selle efekti umbes 2—3-kordset suurenemist.

Metsakuivendussüsteemide tehnilis-ökonomilise arvutusmeetodi rakendamise tootmiskontrolli resultaadid Läti NSV tingimustes ja selle meetodi metsakasvatustliku ja ökonomilise efekti esialgsed andmed kanti ette Latgiprovdhozi tehnilises nõukogus, kes võttis vastu otsuse nende tööde jätkamiseks Läti NSV melioratsioonifondi kõigis metsatüüpides, soostunud metsamaade kuivendamise komplekssete tüüpskeemide koostamise ja iga metsatüübi jaoks kuivendamise resultaate etaloonsete tehnilis-ökonomiliste näitajate koostamise eesmärgil.

Ülalesitatust lähtudes peame me täiesti õigeaegseks ja ökonomiliselt kasulikuks juba väljatöötatud meetodikat kasutades läbi viia vastavad väliuurimised ja arvestused teistes venasvabariikides, kus soostunud metsamaade kuivendamine on suure rahvamajandusliku tähtsusega.

#### Kirjandus

- Mathiesen, A. 1928. Metsaboniteerimine kuivatatud soodel. Res. Bonitierung auf trockengelegten Moorböden. Eesti Metsanduse Aastaraamat III, lk. 86—110.
- Науменко И. М. 1946. Текущий объемный прирост насаждений. Труды Воронежского ЛХИ, том IX.
1955. Технические указания по осушению лесных площадей. Издательство МСХ СССР, Москва.

## Об интенсивности и экономической эффективности осушения некоторых типов леса Латвийской ССР

К. БУШ и Е. Д. САБО

### Резюме

Используя собранный в Латвии материал относительно влияния осушения на производительность болотных лесов и применяя метод технико-экономического вычисления, выяснены оптимальные расстояния между осушительными канавами в наиболее существенных типах болотных лесов. Эти расстояния оказываются: в сфагновом сосняке (с маломощным торфяным слоем) 100—140 м (при глубине канав в 70 см), в осоково-тростниковом сосняке 160—200 м (при глубине канав в 100 см) и в молиниево-черничном сосняке 90 м (при глубине канав в 60 см). Вышеуказанные типы составляют  $\frac{1}{3}$  лесомелиоративного фонда Латвии.

## Über die Intensität und ökonomische Effektivität der Entwässerung einiger Waldtypen der Lettischen SSR

K. BUSS UND E. D. SABO

### Zusammenfassung

Unter Benutzung des in Lettland gesammelten Materials über die Wirkung der Entwässerung auf die Ertragsfähigkeit der Moorwälder und unter Anwendung der technisch-ökonomischen Berechnungsmethode wurden die optimalen Abstände zwischen den Entwässerungsgräben in den wichtigsten Moorwaldtypen festgestellt. Diese Abstände betragen in Sphagnum-Kiefernwäldern (mit einer dünnen Torfschicht) 100—140 m (bei 70 cm tiefen Gräben), in Seggen-Schilf-Kiefernwäldern 160—200 m (bei 100 cm tiefen Gräben) und in Pfeifengras-Heidelbeer-Kiefernwäldern 90 m (bei 60 cm tiefen Gräben). Die obengenannten Typen bilden  $\frac{1}{3}$  der lettischen Meliorationsfläche.

## Kuivendamise mõju mustlepikute kasvule ja uuendamisele Leedu NSV-s

T. KAPUSTINSKAITE

Leedu Metsamajanduse Teadusliku Uurimise Instituut

Mustlepikud võtavad enda alla 77 000 ha ehk 5,2% kogu Leedu NSV metsaga kaetud alast. Liigniisketest metsafondi-maadest moodustavad mustlepikud 30%. Viimasel ajal toimub ulatuslik liigniiskete metsamaade kuivendamine, kusjuures esmajärjekorras kuivendatakse mustlepikud, sest need on harilikult levinud loodusliku veevooluga nõgudes. Seepärast on kuivendamise mõju uurimine mustlepikute kasvule ja uuendamisele Leedu NSV tingimustes aktuaalne.

Kuivendamise mõju uurimine mustlepikute kasvule ja uuendamisele viidi läbi 1951.—1952. ja 1956.—1958. aastani metsatüüpide alusel.

Leedu NSV mustlepikud on eristatud järgmisteks metsatüüpideks: angervaksa-, nõgese-, võhumõõga-, tarna- ja tarnaturbasambla.

Angervaksatüüpi kuuluvad suhteliselt kõrge tootlikkusega mustlepikud, mis kasvavad mineraalmuldadel. Puistud kuuluvad I—II boniteeti. Põhjavesi on sügavamal kui mustlepikute teistes tüüpides.

Nõgesetüüpi kuuluvad kõige produktiivsemad mustlepikud, mis kasvavad niisketil, hästiliikuvate mineraalaineterikaste põhjavetega madalsoodel. Puistute koosseisus esineb seguna kuusk, mis mõnikord moodustab II rinde. Puistud kuuluvad I ja I-a boniteedi klassi.

Võhumõõgatüüpi kuuluvad toitainetevaesematel ja nõrgema veeliikuvusega madalsoomuldadel kasvavad mustlepikud. Puistu boniteet on II.

Tarnatüüpi kuuluvad niisketil, nõrga veeliikuvusega madalsoodel kasvavad mustlepikud. Puistute koosseisus on mustlepp, segus kase ja kuusega. Kase kõrgusekasv ei jää maha mustle-

past. Puud kasvavad küngastel. Küngaste vahel on sageli vesi. Puistute boniteet on III—IV.

Tarna-turbasamblatüüpi eraldatakse madala tootlikkusega mustlepikud, mis kasvavad märgadel, seisva veega madalsoomuldadel. Puistud on kidurad, hõredad. Puistu koosseisus esineb ohtrasti kaske, vähesel määral ka kuuske. Puistud kuuluvad IV—V boniteediklassi.

Et tarna- ja nõgese-mustlepikud moodustavad 70% kõigist Leedu NSV sanglepikutest, pöörati kuivendamise mõju uurimisel suurt tähelepanu neile tüüpidele.

Ainult nõgese- ja tarna-mustlepikuis rajati 19-1 alal 52 proovitükki üldpindalaga 9,7 ha. Analüüsiti 490 mudelpuud, nende hulgas 286 mustleppa.

Kuivendamise mõju mustlepikute uuenemisele uuriti puistutes ja raiestikel. Nõgese- ja tarna-mustlepikuis võeti selleks 23 proovitükki.

Kõigil proovitükkidel määrati turba tuhasus ja lagunemisaste ning põhjavee sügavus; mõnedel proovitükkidel teostati püsivaid põhjavee sügavuse vaatlusi ja määrati vaba hapniku hulk vees.

## UURIMISE TULEMUSED

### A. Nõgese-mustlepikutes

Nõgese-mustlepikutes võib kuivendamise mõju uurida ainult 100—150 m kauguseni kraavist, sest kauguse suurenedes tõuseb reljeef, muutuvad kasvukohatingimused ja mustlepikud loovutavad koha teistele puuliikidele.

Mudelpuude analüüsi andmed näitavad, et nõgese-mustlepikuis mustlepa kasv pärast kuivendamist halveneb. Seda täheldatakse nii noortes kui ka küpsetes puistutes. 70—75 aasta vanuses halveneb mustlepa diameetri juurdekasv 2.—3. aastal pärast kuivendamist, 15—20 aasta vanuses ilmneb kuivendamise negatiivne mõju diameetri juurdekasvule juba 1.—2. aastal pärast kuivendamist.

Esimestel aastatel pärast kuivendamist tärganud mustlepa diameetri juurdekasv vastab sama tüübi kuivendamata puistutele.

Mustlepa kõrguse juurdekasv väheneb nii 70—75 aasta kui ka 15—20 aasta vanuse korral juba esimese viie aasta jooksul pärast kuivendamist. Seejuures ilmneb kuivendamise negatiivne mõju noorendikes selgemini. Noorendikes ilmneb kõr-

guse juurdekasvu vähenemine selgesti nii kraavi lähedal kui ka 120—145 m kaugusel kraavist.

Esimestel aastatel pärast kuivendamist tärganud mustlepikute kõrguse juurdekasv sarnaneb kuivendamata puistute omaga.

Et kuivendamise mõjul muutub mustlepa kõrguse juurdekasv, siis muutub ka jooksev boniteet. Boniteedi määramiseks kasutame prof. A. V. Tjurini poolt koostatud mustlepa kasvukäigu tabelleid. Võrreldes nende tabelitega, kasvavad meie mustlepikud noores eas aeglasemalt, hiljem aga ületavad nende kasvuandmed märksa tabelite omi. Võrreldes kuivendatud mustlepikute kasvu Tjurini tabelites toodud kasvuandmetega, saame seepärast positiivsed tulemused isegi neil juhtudel, kui kuivendamine ei avalda mustlepa kasvule mõju või see mõju on negatiivne. Et selgitada meie poolt uuritava mustlepiku boniteedi (või juurdekasvu) muutumise suurust vanuse ja kuivendamise mõjul, toome võrdluseks kontrollproovitükkide (kuivendamata) andmed.

Uuritud mustlepikuis väheneb jooksev boniteet pärast kuivendamist esimese 5 aasta jooksul märgatavalt. Hiljem, II—IV viisaastakul pärast kuivendamist paraneb boniteet enamikul juhtudel mõnevõrra uuesti, kuid ei saavuta kuivendamiseelset boniteeti. Niisiis väheneb 10—15-aastase mustlepa jooksev boniteet III—IV viisaastakul pärast kuivendamist keskmiselt 1,5—2,0, aga üksikutel juhtudel ka kolme klassi võrra (tabel 1).

Pärast kuivendamist esimestel aastatel tekkinud mustlepiku boniteet jäi 29 aasta vanuses lähedaseks kuivendamata mustlepiku boniteedile.

70—75-aastase mustlepa mahu jooksev juurdekasv moodustab esimesel viisaastakul pärast kuivendamist 88,2%—74,1%, võrreldes viimase 5 aastaga enne kuivendamist (tabel 2). 17 aasta jooksul pärast kuivendamist oli mahu keskmine juurdekasv kraavi lähedal 14,1% võrra väiksem kui kraavist enam kui 100 m kaugusel. Absoluutsuurustes oli puidu jooksev juurdekasv 1 hektari kohta keskmiselt 1,27 tm võrra väiksem kui kraavist 105—135 m kaugusel. Seda võib lugeda kuivendamise negatiivse mõju tulemuseks. Arvestades seda, et ka kraavist 105 m kaugusel avaldas kuivendamine mahu jooksvale juurdekasvule mõju, tuleb lugeda, et maksimaalse kuivenduse tsoonis on mahu jooksev juurdekasv hektari kohta ligi 2 tm madalam kui samavanuselises kuivendamata puistus.

15 aasta vanuselt kuivendatud mustlepa mahu juurdekasv oli esimesel ja teisel viisaastakul pärast kuivendamist 1,4—

Mustlepa boniteedi muutumine kuivendamise mõjul

Proovitüki nr.	Kaugus kraavist m	Mudelpuude keskmine vanus kuivendamise ajal	Kuivenduse kestus	Boniteet (vanuse ja kõrguse järgi)				Jooksev boniteet (kõrguse ja kõrguse juurdekasvu alusel)			
				enne kuivendamist	pärast kuivendamist	muutus		perioodi jooksul pärast kuivendamist	muutus		
						üldiselt	kuivendamise mõjul (erinevus võrreldes kontrollproovitükiga)		üldiselt	kuivendamise mõjul (erinevus võrreldes kontrollproovitükiga)	
II-7	5-45	15	17	I <sub>5</sub>	II <sub>0</sub>	-0,5	-I <sub>0</sub>	II <sub>3</sub>	-0,8	-I <sub>4</sub>	
7-a	105-145	15	17	Ia <sub>8</sub>	I <sub>5</sub>	-0,7	-I <sub>2</sub>	II <sub>1</sub>	-I <sub>3</sub>	-I <sub>9</sub>	
Kontroll (kuivendamata)		15	—	I <sub>2</sub>	Ia <sub>7</sub>	+0,5		Ia <sub>6</sub>	+0,6		
III-1	5-25	9	15	I <sub>5</sub>	I <sub>6</sub>	-0,1	-0,6	I <sub>7</sub>	-0,2	-I <sub>0</sub>	
"	25-45	12	15	I <sub>7</sub>	II <sub>0</sub>	-0,3	-0,8	II <sub>1</sub>	-0,4	-I <sub>2</sub>	
"	45-65	9	15	Ia <sub>0</sub>	I <sub>7</sub>	-I <sub>7</sub>	-II <sub>2</sub>	II <sub>5</sub>	-II <sub>5</sub>	-III <sub>3</sub>	
"	85-105	10	15	I <sub>1</sub>	II <sub>1</sub>	-I <sub>0</sub>	-I <sub>5</sub>	II <sub>6</sub>	-I <sub>5</sub>	-II <sub>3</sub>	
"-5	125-145	12	15	I <sub>3</sub>	II <sub>1</sub>	-0,8	-I <sub>3</sub>	II <sub>4</sub>	-I <sub>1</sub>	-I <sub>9</sub>	
Keskmine				I <sub>1</sub>	I <sub>9</sub>	-0,8	-I <sub>3</sub>	II <sub>3</sub>	-I <sub>2</sub>	-II <sub>0</sub>	
Kontroll (kuivendamata)				I <sub>5</sub>	I <sub>0</sub>	+0,5		Ia <sub>7</sub>	+0,8		
12	5-35	—	29	(I)	I <sub>3</sub>			I <sub>3</sub>	-0,3	-0,5	
12-a	65-85	—	"	(I)	I <sub>0</sub>			I <sub>0</sub>	0,10	-0,2	
Kontroll (kuivendamata)				(I)				Ia <sub>8</sub>	+0,2		

## Mustlepa mahu jooksva juurdekasvu muutumine kuivendamise mõjul

Proovitüki nr.	Kaugus kraavist (m)	Vanus kuivendamise ajal	5 aasta kaupa				
			Viimasel enne kuivendamist	pärast kuivendamist			
				I	II	III	IV

## t i h u m e e t r i t e s

6	5—30	75	17,0	14,7	12,4	11,2	12,0	12,6
6—a	105—135	71	20,4	15,6	16,7	18,5	21,5	18,0

## p r o t s e n t i d e s

6	5—35	75	100	86,5	72,9	65,9	70,9	74,1
6—a	105—135	71	"	76,9	81,8	90,7	105,3	88,2

1,9 korda väiksem kui kuivendamata aladel. Järgnevatel viis-aastakutel pärast kuivendamist suurenes juurdekasv uuesti, kuid ei saavutanud taset, mis on mustlepa kasvule normaalne. Selliselt vähenes mustlepa mahu jooksev juurdekasv 17-aastase perioodi jooksul pärast kuivendamist kraavist 5—45 m kaugusel keskmiselt 21,8% ja kraavist 105—145 m kaugusel 35,2%, võrreldes kuivendamata mustlepikute juurdekasvuga. Kuivendamisest tingitud iga-aastane puidu kadu 15—32-aastasest nõgese-mustlepikus täiuse juures 0,8—0,9 on seega 2—3 tm ha kohta.

Pärast kuivendamist tekkinud noorendikes on mustlepa mahu juurdekasv väiksem kui kuivendamata aladel. Pärast kraavi remonti vähenes mahu juurdekasv (20—25-aastasest puistus) uuesti.

Toodud andmed näitavad selgesti mustlepa kasvu halvenemist kuivendamise mõjul mitte ainult kraavi lähedal, vaid ka 145 m kaugusel kraavist, s. o. kaugusel, kus nõgese-mustlepikud reljeefi tõusu tõttu harilikult kaovad ja algavad teistsuguse koosseisuga puistud.

Nõgese-mustlepikuis toimub looduslik uuenemine pärast kuivendamist sarnaselt kuivendamata puistutega. Vanametsa turbe all looduslik uuenemine enamasti puudub. Loodusliku uuenduse hulk raiestikel sõltub seemendumise tingimustest ja

rohukatte arengust. Mustlepa loodusliku uuenduse kõrgusekasv on kuivendatud aladel siiski mõnevõrra halvem.

Pärast kuivendamist tekivad nõgese-mustlepikeuis soodsamad tingimused kuuse uuenemiseks ja kasvuks. Rikkaliku seemendumise puhul on võimalik mustlepa vaheldus kuusega. Mustlepikeute uurimisel vabariigi mitmetes rajoonides selliseid alasid siiski ei leitud, kus kuivendamise mõjul oleks toimunud mainitud liikide vaheldus.

## B. T a r n a - m u s t l e p i k u t e s

Tarna-mustlepikeute kasvule mõjub kuivendamine enamasti samuti negatiivselt. Seda täheldatakse nii küpsetes puistutes kui ka noorendikes, eriti aga seal, kus puud kasvavad mätastel.

Mustlepa diameetri jooksev juurdekasv väheneb nagu nõgese-mustlepikeuteski, olenevalt vanusest, 1.—3. aastal pärast kuivendamist. Kõrguse jooksev juurdekasv mõnedel aladel pärast kuivendamist ei muutunud või paranes väga vähe, võrreldes kuivendamata aladega. Seetõttu jooksev boniteet enamasti tõusis 0,3—0,5 klassi võrra isegi neil juhtudel, kui diameetri ja mahu juurdekasv pärast kuivendamist vähenes. Seepärast ei tohi hinnata kuivendamise mõju mustlepa kasvule ainult boniteedi alusel.

Tabelist 3 toodud andmetest näeme, et III proovialal oli kraavi ääres puistu tagavara nii enne kui ka pärast kuivendamist kõrgem kui kraavist 85—105 m kaugusel. Seepärast võib üheaastaste vaatluste (pärast kuivendamist) andmete alusel arvata, et puistu tagavara suurenemine kraavi ääres toimus kuivendamise positiivse mõju tulemusena. See oleks siiski ebaõige järeldus. Tabelist näeme, et kraavist 5—65 m kaugusel tuli perioodil 1951—1957 kuivendamise tagajärjel juurdekasvu 0,1695 tm kuivendamise aastal olemasolnud tagavara 1 tm kohta, kuna kraavist 85—105 m kaugusel oli see vastavalt 0,2988 tm. Kui kraavist 5—65 m kaugusel võtta juurdekasvu protsendiks 100, siis saame 85—105 m kaugusel 177%.

V proovialal oli mustlepa juurdekasv kraavist 5—25 m kaugusel peaaegu kaks korda väiksem, võrreldes juurdekasvuga kraavist 125—145 m kaugusel. Mustlepa ja kase juurdekasv oli mõlemal proovialal kraavi lähedal tunduvalt väiksem kui kraavist kaugemal proovitükkidel. Kase juurdekasv oli V ja ka III proovialal nii kraavi läheduses kui ka kraavist kaugel kõrgem kui mustlepa juurdekasv.

Tabel 3

## Puistute juurdekasvu muutumine kuivendamise mõjul

Prooviala ja proovitüki nr.	Kaugus kraavist m	Puuliik	Keskmine vanus kuivendamise ajal	Tagavara 1 ha kohta tm-tes		Juurdekasv 1 ha kohta tm-tes perioodi jooksul 1951.—1957. a.	Juurdekasv (tm-tes) kuivend. aastal (1951) olnud 1 tm mahu kohta	%
				kuivendamise aastal (1951)	pärast kuivendamist (1957)			
III-1	5-25	Mustlepp	34	152,22	175,80	23,58	0,1548	100
		Kask	30	23,50	28,50	4,90	0,2085	100
		Kuusk	50	4,82	6,95	2,13	0,4419	100
III-4	85-105			180,54	211,15	30,61	0,1695	100
		Mustlepp	33	69,16	87,17	18,01	0,2604	168,2
		Kask	29	53,52	72,68	19,16	0,3579	171,6
V-1	5-25	Kuusk	43	11,03	13,82	2,79	0,2529	57,2
				133,71	173,67	39,96	0,2988	177,0
		Mustlepp	23	45,79	55,81	10,02	0,2188	100
V-5	125-145	Kask	23	76,10	101,70	25,60	0,3364	100
		Haab	13	3,00	6,30	3,30	1,1000	100
				124,89	163,81	38,92	0,3116	100
		Mustlepp	20	62,06	88,02	25,96	0,4183	191,1
		Kask	22	31,80	49,87	18,07	0,5682	168,9
		Haab	6	0,80	2,90	2,10	2,6250	238,6
				94,66	140,79	46,13	0,4873	156,4

Mustlepa mahu jooksva juurdekasvu muutumine kuivendamise mõjul  
(Kontrollproovitüki mudelpuude jooksev juurdekasv võetakse 100%-ks)

Proovitüki nr.	Kaugus kraavist m	Mudelpuude vanus kuivendamise ajal	Jooksev juurdekasv 5 aasta kaupa												Kuivendamise mõjul juurdekasvu muutus (erinevus kontroll- ja kuivendatud proovitüki vahel) %
			enne kuivendamist		pärast kuivendamist										
					I		II		III		IV		keskmine		
			dm <sup>3</sup>	%	dm <sup>3</sup>	%	dm <sup>3</sup>	%	dm <sup>3</sup>	%	dm <sup>3</sup>	%	dm <sup>3</sup>	%	
Kontroll (kuivendamata)		20	2,7	100	3,7	100	5,6	100	6,3	100	8,4	100	6,0	100	
I—1,2	5—45	20	2,7	100	2,7	73,0	3,0	53,6	4,7	74,6	4,2	50,0	3,6	60,0	-40,0
3	45—65	24	2,5	92,6	2,6	70,2	3,8	68,0	4,8	76,2	6,0	71,4	4,3	71,6	-21,0
4	85—105	18	1,8	66,6	1,9	51,3	3,4	60,7	4,4	70,0	4,8	57,4	3,6	60,0	-6,6
Kontroll (kuivendamata)		35	4,6	100	5,7	100	7,1	100					6,4	100	
III, 1,3	5—65	34	5,4	117,4	3,5	61,4	4,0	56,3					3,7	57,8	-59,6
4	85—105	33	4,9	106,5	4,2	73,7	4,1	57,7					4,1	64,1	-42,4

Toodud andmed näitavad, et ka tarna-mustlepikuis mõjub kuivendamine mustlepa, aga samuti kase kasvule negatiivselt. Võrreldes mustlepaga on kase juurdekasv siiski kõrgem.

Mustlepa mahu jooksva juurdekasvu muutumist kuivendamise mõjul näeme tabelis 4 mudelpuude andmete põhjal. Eriti negatiivselt mõjus kuivendamine mustlepa kasvule III proovi-alal. Kraavist 5—65 m kaugusel oli mustlepa mahu juurdekasv pärast kuivendamist 62,2% võrra väiksem kuivendamata alal kasvava mustlepa juurdekasvust. Tabelis 4 toodud andmed näitavad, et kuivendamise negatiivne mõju mustlepa kasvule ilmneb kraavi läheduses tugevamini.

Mudelpuude analüüsiandmete alusel määrati kindlaks, et tarna-mustlepikuis (huumusturba tusedusega 30—50 cm) mõjub kuivendamine mustlepa kasvule negatiivselt kuni 150 ja enam meetri kauguseni kraavist. Kraavist 190—200 m kaugusel ei ole kuivendamise mõju enam märgatav. Tugevasti ja keskmiselt arenenud mikroreljeefiga tarna-mustlepikuis on mustlepa mahu jooksev juurdekasv 20—40 aasta vanuses kuivendamise mõjul keskmiselt 25% võrra väiksem kui sama tüübi ja vanuse puhul kuivendamata mustlepikuis. Kuivendamise negatiivne mõju mustlepa kasvule ilmneb tugevamini seal, kus puud kasvavad kõrgematel mätastel ja põhjaveetase vegetatsiooniperioodil tugevasti alaneb. Ebaselgelt arenenud mikroreljeefi ja tüseda turba-huumuskihiga mustlepikuis ei avaldunud kuivendamine mustlepa kasvule tugevasti negatiivset ega ka positiivset mõju.

Pärast kuivendamist tekkinud puistud kasvavad palju paremini kui sama tüübi kuivendamata mustlepikud. Sellest annavad tunnistust tabelis 5 toodud andmed.

Tarna-mustlepikutes tekib suur osa mustlepa ja teiste liikide (kask, kuusk, saar) looduslikku uuendust harilikult mitmesugustel mineraalsetel ja orgaanilistel mätastel. Pärast kuivendamist tärkavad mustlepa tõusmed aga kogu lepiku alal, kaasa arvatud ka mikromadalikud, seega paranevad ka uuen-duse kasvutingimused.

Võrreldes mustlepa keskmist kõrguse juurdekasvu enne ja pärast kraavi remonti, nägime, et kraavist 80—145 m kaugusel oli mustlepa juurdekasv 1955. aastal, s. o. pärast kraavi remonti, kaks korda suurem kui 1950. aastal, s. o. enne kraavi remonti.

Tarna-mustlepikute raiestikel on ka kuni 10 aasta vanuse kase kõrguse juurdekasv enamasti suurem kui lepa juurdekasv. Pärast kuivendamist on see erinevus veel enam märgatav; kase

## Tarna-mustlepikute takseeriseloomustus kuivendatud ja kuivendamata alal

Proovitu- kid	Kaugus kraavist m	Koosseis ja vanus	Keskmine		Täius	Tagavara tm ha kohta	Keskmine juurdekasy tm ha kohta	Boniteet
			D <sub>(cm)</sub>	H <sub>(m)</sub>				
8	35—55	8 Lm 1 Ks 1Sa; üksik Ku, Hb (25)	12,8	13,0	1,16	153,7	6,50	II <sub>1</sub>
8—a	115—135	9 Lm 1 Ks; üksik Sa, Ku, Hb (22)	10,8	12,0	1,06	114,1	5,57	II <sub>3</sub>
V—5	Kuiven- damata	7 Lm 3 Ks (21)	7,6	9,6	1,15	94,7	4,50	III <sub>2</sub>

kõrguse juurdekasv oli 1,5—2 korda suurem kui mustlepal. Selliselt võib kuivendatud tarna-mustlepikute raiestikel rikkaliku seemendumise puhul kask muutuda valitsevaks liigiks.

Uurimisandmeid üldistades tuleme järeldusele, et nõgese-mustlepikute kuivendamine on kahjulik. Tarna-mustlepikud on aga otstarbekas kuivendada enne puistu raiumist, kuna siis kuivendamise mõjul toimub uuenemine paremini; pärast kuivendamist tekkinud puistud on produktiivsemad.

## Влияние осушения на рост и возобновление черноольшаников в Литовской ССР

Т. КАПУСТИНСКАЯ

Резюме

На основании исследований, проведенных в двух основных типах местопроизрастания черной ольхи в Литве, автор приходит к выводу, что при осушении крапивного черноольшаника рост насаждений ухудшается и поэтому осушение в этом типе леса нельзя считать целесообразным. Осоковые черноольшаники целесообразно осушать до вырубki насаждения, тогда под влиянием осушения возобновление происходит лучше. Насаждения, возникшие в этом типе после осушения, оказываются более продуктивными, чем неосушенные насаждения.

# Über die Wirkung der Entwässerung auf das Wachstum und die Erneuerung des Schwarzerlenwaldes in der Litauischen SSR

K. KAPUSTINSKAITE

## Zusammenfassung

Aus an zwei Hauptstandorttypen der Schwarzerle in Litauen vorgenommenen Untersuchungen geht hervor, dass bei der Entwässerung von Brennessel-Schwarzerlenwald sich das Wachstum des Bestandes verschlechtert und daher die Entwässerung eines solchen Waldtyps nicht für zweckmässig gehalten werden kann. Zweckmässig ist es, Seggen-Schwarzerlenwald vor dem Hieb des Bestandes zu entwässern, da sich die Entwässerung günstig auf die Walderneuerung auswirkt. Die nach der Entwässerung entstandenen Bestände sind produktiver als die nichtentwässerten.

## Kuivendatud metsamuldade toitumisrežiimist

L. P. SMOLJAK, A. V. BOIKO

Valgevene Metsamajanduse Teadusliku Uurimise Instituut

Soid ja soostunud maid kuivendatakse selleks, et tõsta mulla viljakust. Mullaviljakus sõltub õhu- ja veerežiimist ning keemiliste ühendite sisaldusest. Melioratsioon muudab järsult muldade veerežiimi, mis põhjustab muldade füüsikaliste omaduste, õhurežiimi, mikrobioloogilise tegevuse ja keemiliste omaduste muutumist. Need muutused toimuvad erinevalt, sõltudes soo tüübist. Samuti sõltub ka metsamaade kuivendamise efekt soo tüübist. On teada, et siirdesoode kuivendamine tõstab männi boniteeti 2—4 klassi võrra, rabade kuivendamine 1—2 klassi võrra, mõnikord aga ei tõsta üldse. Seega põhjavee alandamine ühele ja samale tasemele annab erinevates sootüüpides erinevaid tulemusi.

Üheks melioratsiooni efektiivsust mõjustavaks teguriks on taimedele kättesaadavate toitementide olemasolu.

Loomulikult kerkib küsimus, missugusel määral see tegur mõjustab kuivendatud aladel metsa kasvu sõltuvalt sootüübist, melioratsiooni kestusest ja põhjaveetasemest.

Tuleb märkida, et tingituna mitteküllaldasest turvasmuldade uurimisest, on need küsimused kirjanduses nõrgalt valgustatud.

On tõsi, et põllumajanduslikku melioratsiooni käsitlevas kirjanduses on neid küsimusi uuritud märksa laiemalt kui metsandusalases kirjanduses. Nii näiteks I. S. Lupinovitši ja T. F. Golubi (1952) monograafias «Valgevene NSV turvasmuldad ja nende viljakus» on küllalt põhjalikult läbi töötatud küsimusi mikrobioloogilistest protsessidest turvasmuldades, nende potentsiaalsest viljakusest nii madal- kui ka siirdesoode põllumajandusliku kasutamise puhul. Mis puutub metsasoodesse, eriti rabadesse ja siirdesoodesse, siis nende potentsiaalset vil-

jakust on käsitletud N. I. Pjavitšenko (1955), M. N. Nikonov (1956) jt.

Tüüpide agrokeemiline iseloomustus ja soo kategooriad nende mullaviljakuse seisukohalt on käsitlemist leidnud A. D. Dubahhi (1936, 1945), M. P. Jelpatevski (1957), G. D. Erkini (1934), P. Kollisti (1955), A. J. Gruzise (1955), U. Riisepere (1957), N. N. Kuptšinovi (1955), K. K. Buši (1958) ja teiste töodes.

Käesolevaks ajaks on agronoomilisest seisukohast juba küllalt täielikult valgustatud madalsoid, siirdesoid ja rabasid.

On tõestatud, et kõige suurem põhiliste taime toitelementide sisaldus on madalsoo-turvasmuldades, kõige väiksem rabaturvastes, siirdesood on vahepealsed.

I. S. Lupinovitši, T. F. Golubi, N. I. Pjavitšenko, M. Nikonovi jt. andmetel kõigub põhiliste toitelementide sisaldus järgmistes piirides: madalsooturvastes —  $P_2O_5$  0,15—0,7%,  $K_2O$  0,02—0,3%, lämmastik 2,0—4,0%, CaO 1,5—5,0%; siirdesooturvastes —  $P_2O_5$  0,04—0,35%,  $K_2O$  0,03—0,2%, lämmastik 1,2—4,2%, CaO 0,5—2,3%; rabaturvastes —  $P_2O_5$  0,03—0,25%,  $K_2O$  0,03—0,08%, lämmastik 0,8—2,0%, CaO 0,1—0,7%.

Nagu toodud andmetest nähtub, kõigub toitelementide sisaldus isegi ühe ja sama sootüübi piires väga tunduvalt. Tugevasti erineb üksikutes sootüüpides CaO- ja lämmastikusisaldus, kuna  $P_2O_5$ - ja  $K_2O$ -sisalduses sellist suurt erinevust ei esine.

M. N. Nikonov (1956) näitab, et fosforisisaldus sõltub nii turba liigist kui ka turba tüübist. Sama kinnitab ka N. I. Pjavitšenko (1955). Tabelis 1 tuuakse N. I. Pjavitšenko andmed turvasmuldades liikuvate toitelementide kohta protsentides ja kilogrammides 1 ha kohta.

Nagu tabelist 1 nähtub, on liikuvat kaaliumi ja lämmastikku rohkem rabaturvastes, fosforit aga madalsooturvastes, kuigi need erinevused ei ole eriti suured.

Sfagnumturba suuremat lämmastikusisaldust ammoniumi ühenditena seletab N. I. Pjavitšenko sfagnumi omadustega siduda ammoniaaki. Loomulikult kerkib küsimus, millega seletada kõige madalama mullaviljakusega rabamuldades võrdlemisi suurt liikuva kaaliumi sisaldust. Selget vastust sellele küsimusele kirjanduses ei ole. Kirjanduses ei ole isegi küllaldase selgusega näidatud fakti, et rabamuldades on liikuva kaaliumi sisaldus tõepoolest tähelepanuväärselt suur. Seepärast teostasime sellesuunalisi uurimisi mitmetes metsamajandites seoses rabade, siirde- ja madalsoode kuivendamisega. Kuiven-

## Liikuvate toiteelementide sisaldus turvasmuldades

Metsatüüpide grupp	Mulla iseloomustus	Liikuvad vormid					
		mg-s 100 g mullas			20 cm kihis kg-s 1 ha kohta		
		lämmastik ammooniumi ühenditena	K <sub>2</sub> O	P <sub>2</sub> O <sub>5</sub>	lämmastik ammooniumi ühenditena	K <sub>2</sub> O	P <sub>2</sub> O <sub>5</sub>
Segarohukausik	0—20 cm Metsaturvas, lagundumisaste 50—60%	11—32	54—96	3—6	64	296	60
Sfagnumi- männik ja kausik	0—30 cm Vähe lagundunud sfagnumturvas	18—69	76—198	16—22	96	300	41

damisest oli möödunud 1, 30 ja 60 aastat. Andmed on saadud männi-, kase- ja lepuistutest 37 proovitükilt.

Mullaanalüüsi proovid võeti suve keskel (juulis). Põhjavesi mõõdeti ühekordselt samades aukudes, kust 1—2 päeva eest o'lid võetud proovid. Alljärgnevas tuuakse uuritud objektide lühikirjeldus.

Svirski metsamajandis oli tegemist suurepinnalise sfagnumkattega ja madalakasvuliste mändidega kaetud rabaga. Turba üldine түsedus ulatus kuni 9 m-ni. Sfagnumturba түsedus oli üle 1 m, kuivendati esmakordselt 1955.—1956. a. Siia rajati proovitükid nr. 32—36.

Grodenski metsamajandis asuva soo, mida tuntakse «Svjatõe» (Pühasoo) nime all, pindala on umbes 5000 ha. Siin on tegemist siirde- ja madalsooga. Siirdesoole on rajatud proovitükid nr. 1—5 ja madalsoole nr. 9 ja 10. Kuivendati 60 aasta eest. Siirdesoos kasvavad kase manulusega männipuistud. Taimkattes esinevad turbasamblad. Turba түsedus ületab 6—7 m. Ülemine 50 cm түsedune turbahorisont koosneb tarnavillpea-sfagnumturbast. Madalsoos kasvavad kuuse manulusega mustlepikud. Taimkattes esinevad angervaks, jänesekapsas, tarnad, kõrrelised, laialehelised rohttaimed. Turba түsedus on 40—60 cm, kusjuures tegemist on pilliroo-tarnaturbaga.

Puhhovitški metsamajandis asub enam kui 6—7 m түseduse turbalasundiga raba. Sfagnumturba түsedus on üle 1 m. Raba on

kaetud kidura männiga. Taimkattes esinevad turbasamblad, villpea, jõhvikas. Siin asuvad proovitükid 14—23.

Madalsooturba түsedus on 0,6—2,5 m. Tegemist on puurohuturbaga. Soo on kaetud lepa- ja kasepuistutega, milles esineb seguliigina kuuske, haaba, saart. Taimkattes esinevad laialehelised rohttaimed, tarnad, kõrrelised, sõnajalad, metsasamblad. Madalsoole on rajatud proovitükid nr. 24—30. Umbes 30 aasta eest kaevati siia üks magistraalkraav. 1954.—1955. a. teostati esmakordselt vana kraavi remont, kuid vana kraavi tugeva kinnikasvamise tõttu kaevati raba osal paralleelselt vana kraaviga 20—50 m kaugusele uus kraav.

Proovitükid nr. 14 ja 20 asuvad nende kraavide keskel, proovitükk nr. 21 aga piirneb vana kraaviga. Rajatud proovitükid erinevad üksteisest sootüübi, metsatüübi, puistu koosseisu, vanuse, boniteedi, täiuse, põhjaveeseisu ja mullastikutingimuste poolest.

Loomulikult on ka tunduvad erinevused liikuvate taimetoitelementide sisalduses. Andmed nende kohta on toodud tabelis 2.

Tabelist 2 nähtub, et keemiliste elementide tunduv kõikumine ei esine mitte ainult sootüüpide kaupa, vaid isegi ühe sootüübi piires.

Nii näiteks ilmneb seaduspärasus mulla hüdrolüütilises happesuses; rabadel on see märgatavalt suurem kui madalsoodel. Ühe sootüübi piires alaneb happesus seoses kuivenduse kestusega. Ühenduses põhjavee tõusuga kraavist kaugematel aladel tõuseb ka hüdrolüütiline happesus. Vastupidine seaduspärasus ilmneb mulla küllastumises alustega ja neeldunud aluste summas. Kui madalsoodes mulla alustega küllastumise aste kõigub 20—80%-ni, siis rabades on see 10—20%, ulatudes üksikjuhitudel 30—40%-ni. Seejuures kõikides sootüüpides koos põhjavee tõusuga alustega küllastumise aste muldades mõnevõrra väheneb. See seaduspärasus kinnitab täielikult kirjanduse andmeid ja on kergesti seletatav. Muldades veesisalduse tõusuga tugevnevad anaeroobsed protsessid, halveneb õhustatavus ja koos sellega turba lagundumisprotsessid ja turba füüsikalised omadused.

Hoopis teistsugune seaduspärasus ilmneb mullas liikuva fosfori ja kaaliumi sisalduses.

Koos metsakasvutingimuste halvenemisega (boniteedi langetamisega) suureneb mullas  $P_2O_5$ - ja  $K_2O$ -sisaldus. Fosforisisaldus kõikide sootüüpide turvastes ei ole suur, ületades harva 5—7 mg 100 g mulla kohta. Rabades aga fosforisisaldus ei

## Kuivendatud aladel asuvate puistute

Proovitüki nr.	Metsatüüp	Puistu iseloomustus				Kuivenduse kestus
		koosseis	vanus	boniteet	täius	
1	2	3	4	5	6	7
						R a b a
14	Tarna-sfagnumimännik	5Mä 5Ks	30	V	0,42	} 30 aastat
15	Villpea-sfagnumimännik	10Mä	30	V—a	0,43	
20	Tarna-sfagnumimännik	10Mä+Ks	60	V	0,63	
21	Tarna-pilliroo-sfagnumimännik	8 Mä 2Ks	40	III	0,60	
22	Villpea-sfagnumimännik	10Mä	45	V—a	0,67	
23	Villpea-sfagnumimännik	10Mä	50	V—a	0,30	
32	"	10Mä	80	V—a	0,60	} 2 aastat
33	"	10Mä	90	V—a	0,28	
34	"	10Mä	80	V—a	0,32	
35	"	10Mä	90	V—a	0,32	
36	"	10Mä	80	V—a	0,13	
						S i i r d e s o o
1	Rohu-sfagnumimännik	10Mä+Ks	110	III <sub>5</sub>	0,75	} 60 aastat
2	"	9Mä 1Ks	110	IV	0,70	
3	"	9Mä 1Ks	110	V—a	0,56	
4	"	10Mä+Ks	100	V	0,62	
5	"	10Mä+Ks	100	IV	0,75	

Tabel 2

takseer- ja agrokeemiline iseloomustus.

Kaugus kraa- vist m	Põhjavee süga- vus cm	Mulla iseloomustus							
		proovivõt- mise süga- vus cm	niiskuse %	hüdroitü- tiline happesus	neeldunud aluste summa	alusetega kül- lastumise %	liikuvad vormid		
							P <sub>2</sub> O <sub>5</sub>	K <sub>2</sub> O	hüdrolüsee- ruv läm- mastik
				m. —ekv./100 g					
8	9	10	11	12	13	14	15	16	17
20	83	0—10	563,0	71,4	43,2	37,7	1,25	60,0	38,5
		40—50	679,0	54,3	58,3	51,8	3,75	72,0	41,4
25	80	0—10	600,0	35,7	29,3	45,1	2,00	100,0	35,5
		40—50	860,2	158,5	13,8	8,0	2,50	100,0	58,4
25	78	0—10	589,1	75,9	54,0	41,5	3,74	77,0	87,4
		40—50	672,8	78,8	58,1	42,4	1,25	64,5	46,2
50	60	0—10	750,7	106,0	22,9	17,7	3,74	123,0	39,3
		40—50	929,2	84,5	53,2	38,6	1,86	77,0	59,8
110	54	0—10	—	136,1	14,7	9,7	6,24	185,0	63,9
		40—50	974,1	114,6	20,4	15,1	3,12	95,0	48,7
220	19	0—10	1254,9	151,8	9,8	6,4	5,00	185,0	48,0
		40—50	2281,2	128,9	30,3	19,0	5,00	185,0	83,3
10	55	0—10	865,0	122,8	22,0	15,2	10,00	195,0	50,6
		40—50	911,1	119,9	18,7	13,5	3,75	390,0	34,3
50	46	0—10	—	128,5	16,3	12,6	7,50	195,0	52,5
		40—50	967,7	128,5	17,1	11,7	4,00	390,0	40,2
100	39	0—10	—	139,2	9,7	7,0	7,50	216,0	42,6
		40—50	854,0	125,6	16,3	11,4	3,75	344,0	48,0
150	19	0—10	995,0	135,6	13,0	9,6	12,00	344,0	46,5
		40—50	1905,6	125,6	16,3	11,4	3,75	390,0	33,1
220	14	0—10	1132,7	132,8	17,1	11,4	7,50	252,0	55,1
		40—50	—	127,8	8,9	6,5	3,75	380,0	49,5
10	50	0—10	536,0	83,8	36,0	30,0	1,25	14,1	38,4
		40—50	843,0	52,3	54,7	51,1	jäljed	15,0	14,8
110	33	0—10	614,0	84,5	35,6	29,6	5,00	17,0	24,2
		40—50	865,0	55,1	55,2	48,1	jäljed	14,1	9,3
510	18	0—10	914,0	87,4	36,8	29,6	5,00	18,8	22,4
		40—50	925,0	57,3	65,1	53,1	jäljed	9,4	7,7
200	30	0—10	688,0	85,2	36,0	29,7	2,50	17,0	33,8
		40—50	802,0	57,9	59,3	50,6	jäljed	14,1	24,1
100	40	0—10	588,0	80,9	36,4	31,0	2,50	15,1	35,5
		40—50	775,0	71,6	63,8	47,1	jäljed	18,0	7,7

1	2	3	4	5	6	7
						Madalsoon
9	Jänesekapsa-anger- vaksalepik	8Lm 2Ku	50	I—a	0,76	} 60 aastat
10	Angervaksa-segarohu- lepik	9Lm 1Ku	30	I	0,60	
24	Segarohu-jänesekapsa- lepik	3Lm 5Ks aHb+Ku	25	II	1,00	} 30 aastat
25	Tarna-segarohu- kaasik	7Ks 2Hb 1Lm+Ku	25	II	0,66	
26	Segarohu-kõrreliste- lepik	5Lm 5Ks+Ku	25	III	1,30	
27	Kõrrelisterikas kaasik	10Ks+Ku	25	II	0,72	
28	Segarohu- kaasik	9Ks 1Lm+Hb	30	III,5	0,73	
29	Sõnajala-segarohu- kaasik	10Ks+Ku	25	III	0,63	
30	Saare-nõgese- lepik	10Lm+Ks, Sa	25	II	1,20	

vähene. Mida kaugemal kraavist ala asub ja mida lähemal maapinnale on põhjavesi, seda suurem on kõikides sootüüpides liikuva fosfori sisaldus.

Nii näiteks on siirdesoo 50 cm sügavuse põhjaveetaseme puhul 1,25 mg fosforit, 18 cm sügavusel asuva põhjavee puhul 5,0 mg, kusjuures kraavist kaugemal fosforisisaldus seaduspäraselt tõuseb (proovitüki nr-d 1—5). Sama ilmneb madalsoodes. Ühe aasta eest kuivendatud rabas on fosforisisaldus suurem kui rabades, kus kuivendamine mõjub juba 30 aastat.

Veelgi rohkem ilmneb see muldade liikuva kaaliumi sisalduses. Kõige suurem on kaaliumisisaldus ühe aasta eest kuivendatud rabamuldades (proovitüki nr-d 32—36), kõige väiksem aga 60 aasta eest kuivendatud siirdesoodes (proovitüki nr-d 1—5). Madalsoon on kaaliumisisaldus 100 g mulla kohta keskmiselt 50—80 mg (proovitüki nr-d 24—30), 30 aasta eest kuivendatud rabas 60—180 mg, ühe aasta eest kuivendatud rabas aga 200—390 mg. Ühe ja sama soo piirides koos põhjavee tõusuga (kraavist kaugematel aladel) kaaliumi hulk suureneb. Näiteks rabal asuvatel proovitükkidel nr. 20—23 kraa-

8	9	10	11	12	13	14	15	16	17
10	40	0—10 40—50	340,0 525,0	39,2 32,2	107,8 117,8	73,3 78,5	1,00 0,65	75,0 47,5	30,5 4,4
60	28	0—10 40—50	392,0 89,6	80,6 39,2	51,7 89,7	39,0 69,5	1,00 3,75	90,0 jäljed	63,3 15,8
15	82	0—10 40—50	435,4 803,0	72,8 55,6	46,5 68,5	38,9 55,1	jäljed 3,75	58,0 97,0	37,6 47,1
10	75	0—10 40—50	459,4 829,2	133,5 53,5	20,4 56,7	13,2 51,4	10,00 0,65	145,0 88,0	70,9 32,0
10	87	0—10 40—50	190,7 803,9	73,5 79,9	49,3 33,4	40,1 29,5	1,25 jäljed	92,0 90,0	36,3 40,7
13	84	0—10 40—50	336,1 811,8	41,4 85,6	58,3 42,0	58,4 32,9	5,00 7,50	100,0 100,0	73,9 39,6
20	74	0—10 40—50	559,1 797,9	30,7 67,8	74,2 17,9	71,2 20,9	0,62 2,00	72,0 72,0	30,5 39,6
12	86	0—10 40—50	493,8 786,0	110,6 81,3	26,9 37,1	19,5 31,2	5,00 jäljed	120,0 72,0	36,6 43,7
21	90	0—10 40—50	446,2	20,7 25,7	37,9 58,7	64,6 69,5	1,25 3,75	72,0 36,0	45,1 8,5

vist eemaldudes on põhjavee sügavused vastavalt 78, 60, 54 ja 19 cm, samas on vastavad kaaliumisisaldused 77, 123, 185 ja 185 mg 100 g mulla kohta.

Madalsoo proovitükkidel nr. 9 ja 10 oli põhjavee sügavusele 40 ja 28 cm vastav kaaliumisisaldus 75 ja 90 mg 100 g mulla kohta.

Seega tabelis 2 toodud andmed näitavad selgesti seaduspärasust, et koos põhjavee tõusuga tõuseb liikuva kaaliumi ja fosfori sisalduse protsent, arvestatuna mulla absoluutkuivast kaalust. Ühtlasi halveneb ka metsa kasv ja väheneb puistu täius. Millega võib seletada sellist nähtust? See seletub mulla mahukaalu erinevustega. Arvestades toitelemente 1 ha kohta kilogrammides, tuleb nendevaheline korrelatsioon madalsoodes ja rabades teistsugune, nagu see nähtub tabelist 3.

Tabel 3 näitab, et liikuva kaaliumi, fosfori ja lämmastiku sisaldus arvestatuna 1 ha kohta kilogrammides nivelleerub turbakihis, kust toituvad juured nii sootüüpide kaupa kui ka ühe ja sama soo piires. Ent siiski ei ole fosfori- ja kaaliumisisaldus ühe aasta eest kuivendatud rabas (proovitükid nr.

## Turvasmuldade toitainete sisaldus kg/ha

Proovitüki nr.	Sisaldus 20 cm mullakihiis kg/ha			Sisaldus 50 cm mullakihiis kg/ha		
	hüdrolüsee- ruv lämmas- tik	P <sub>2</sub> O <sub>5</sub>	K <sub>2</sub> O	hüdrolüsee- ruv lämmas- tik	P <sub>2</sub> O <sub>5</sub>	K <sub>2</sub> O

## R a b a

32	81,1	16,0	312,0	187,0	23,5	1082,0
33	67,8	9,9	284,0	169,1	20,8	1078,0
34	65,6	11,6	—	179,0	22,0	—
35	—	14,4	302,0	124,4	26,8	1004,0
36	78,2	10,7	358,0	179,9	20,9	—
14	77,8	2,5	122,2	194,5	12,2	321,9
15	73,2	4,1	106,0	212,5	10,3	465,0
16	76,6	3,0	143,8	185,2	5,6	317,2
17	77,6	1,1	123,8	—	—	—
18	92,2	12,2	142,6	234,0	30,2	367,0
19	84,2	5,0	194,4	—	—	—
20	283,0	12,1	249,6	—	—	—
22	86,8	8,5	251,6	191,5	15,9	476,0
23	43,2	4,5	166,4	166,0	11,3	394,0

## S i i r d e s o o

1	108,2	4,1	232,8	167,8	—	506,0
2	54,2	11,3	193,4	201,1	—	410,0
3	84,4	11,3	212,0	150,0	—	399,0
4	—	5,1	173,0	—	—	399,0
5	94,8	6,7	204,0	—	—	—

## M a d a l s o o

24	67,0	—	103,2	185,2	—	338,0
25	141,8	20,0	290,0	—	—	—
26	77,6	2,3	196,8	182,7	—	442,0
27	133,8	16,0	320,0	391,5	38,7	650,0
28	73,6	1,4	152,4	175,0	5,9	341,8
29	95,2	10,2	244,8	219,0	—	450,0
30	148,4	4,5	230,6	402,4	101,0	380,0

32—36) väiksem, vaid isegi mõnevõrra suurem kui 30—60 aastat tagasi kuivendatud soodes (proovitükid nr. 1—5; 14—19). Taime toiteelementide vähenemist põhjavee tõusu korral või kraavist kaugematel aladel ei ole märgata. Mis puutub hüdrolüseeruvasse lämmastikku, siis selle hulk on kraavi ääres asu-

vatel proovitükkidel (proovitükid nr. 1, 20, 32) mõnevõrra suurem. See seletub siin turba lagunemise suure intensiivsusega. Hüdrolüseeruva lämmastiku selget vähenemist kraavist kaugenedes tervikuna siiski ei ilmnenud.

Nähtavasti mahukaalude erinevusega ei saa täielikult seletada eespool toodud seaduspärasust. Arvame, et selle seaduspärasuse olulisemaks põhjuseks on asjaolu, et rabal taimed kasutavad vähem toitaineid tingituna rabaturvaste halvematest füüsikalistest omadustest ja liigniiskusest. Selle samaga seletub kõigi sootüüpide osas ka toitelementide sisalduse tõus kraavist kaugematel aladel.

Mikroorganismide tegevus on küllalt intensiivne ka turbasamblaga kaetud rabadel, mis on veenvalt tõestatud I. S. Lupinoviči ja T. F. Golubi (1952) poolt. Nagu näha, tõstab orgaanilise massi (turba) lagunemine ilmselt mõnevõrra taimede toitainete tarvidust ehk teisiti väljendatult — taimede toitainete omastamist pidurdavad niiskus ja turba halvad füüsikalised omadused (tabel 4).

See on tõestatud ka põllumajanduse praktikas. Nii märgivad I. S. Lupinovič ja T. F. Golub, et turvasmuldade põllumajanduslikul kasutamisel esimestel aastatel kaaliumivaesust ei ilmne. Kaaliumi hulk väheneb turvasmuldade kultiveerimisel siis, kui taimede kasv paraneb ja nende kaaliumi kasutamine suureneb.

Ülaltoodut arvestades on soode melioratsioonil ja metsakasvatuseks kasutuselevõtmisel vaja püüda parandada turba füüsikalisi omadusi.

Tabelist 4 nähtub, et kuivendamise mõjul mulla mahukaal suureneb tunduvalt. Seejuures on suurenemine intensiivsem kraavi lähedal, ulatudes rabadel ja siirdesoodel (kus selgelt ilmneb depressioonikõver) umbes 30—50 m kaugusele kraavist (proovitükid nr. 1—3 ja 20—33). 30 ja 60 aastat kuivendatud turvasmuldades on turba mahukaal 10—30 m kaugusel kraavist 1,5 korda suurem kui 100 m kaugusel kraavist.

Seevastu kaks aastat kestnud kuivendamise tulemusena (proovitükil nr. 32—36) ei muutunud märgatavalt ei mahukaal ega ka mulla teised füüsikalised omadused. Niisiis toimub mulla mahukaalu muutumine võrdlemisi aeglaselt. See on nähtavasti üheks põhjuseks, miks esimese viie aasta jooksul peale kuivendamist puistu juurdekasvu suurenemine on nõrk.

Kõik öeldu mahukaalu suhtelise muutumise kohta on ülekantav ka mulla poorsusele. Mida suurem on mahukaal, seda

## Kuivendatud turvasmuldade füüsikaliste omaduste iseloomustus

Tabel 4

Proovitüki nr.	Kuivenduse kestus a.	Kaugus kraavist m	Põhjavee seis cm	Proovivõtmise sügavus cm	Niiskuse %	Tuhuse %	Erikaal	Mahukaal	Mahu protsentides		
									niiskus	poorsus	õhustavus
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
R a b a											
32	2 aastat	10	54	0—10 40—50	822 821	4,2	1,4633	0,080	73,91	94,53	20,63
33	"	50	45	0—10 40—50	1260 1136		1,4828 1,5126	0,080	80,26	94,64	14,38
34	"	100	31	0—10 40—50	1118 1082		1,5274 1,5408	0,084	90,01	94,50	4,49
35	"	150	20	0—10 40—50	1527 1347		1,6491 1,6090	0,077	84,90	95,00	10,10
36	"	220	15	0—10 40—50	1206 1092		1,6491 1,4960	0,081	92,14	95,09	2,95
14	30 aastat	20	58	0—10 40—50	788 933		1,5130 1,4645	0,060	83,98	96,27	12,29
15	"	25	54	0—10 40—50	888 945		1,4960 1,4446	0,066	93,31	95,58	2,27
20	"	25	42	0—10 40—50	879 1054		1,5088 1,4446	0,101	69,70	92,83	23,13
21	"	50	15	0—10 40—50	874 905		1,5511 1,5426	0,094	85,37	93,49	8,12
22	"	110	4	0—10 40—50	1356 1374		1,5090 1,4717	0,103	70,56	93,17	22,61
23	"	220	3	0—10 40—50	2011 2123	1,4717 1,5511	0,083	81,23	94,37	13,14	
						6,2	1,5511 1,5426	0,162 0,088	61,24 79,82	89,56 94,29	28,32 14,47
						6,2	1,6487 1,7390	— 0,094	— 85,64	— 94,59	— 8,95
						3,5	1,4781 1,4561	0,068 0,068	91,17 94,73	95,14 95,34	3,97 1,61
						3,5	1,6261 1,5417	0,045 0,043	93,89 93,22	97,21 97,02	3,32 3,80

## Siirdesoo

1	60 aastat	10	10	0-10	498	8,8	1,4917	0,165	82,98	88,94	5,96
				40-50	809		1,4846	0,115	94,07	92,26	0
2	"	110	Maa- pinnal	0-10	842	8,8	1,4968	0,114	95,31	92,39	0
				40-50	965		1,4377	0,096	94,35	93,32	0
3	"	510	"	0-10	843	7,1	1,5681	0,113	95,24	92,70	0
				40-50	1067		1,4581	0,092	97,37	93,69	0
4	"	200	"	0-10	935	9,0	1,5873	0,102	94,90	93,52	0
				40-50	905		1,4129	0,104	93,80	92,64	0
5	"	100	5	0-10	682	9,0	1,5522	0,135	91,19	91,30	0,11
				40-50	—		1,3909	—	—	—	—

## Madal soo

24	30 aastat	15	46	0-10	671	10,7	1,5465	0,089	72,92	94,25	21,33
				40-50	1159		1,5576	0,086	84,72	94,48	9,76
25	"	100	35	0-10	674	10,7	1,5423	0,100	79,47	93,52	14,05
				40-50	1189		1,4591	0,062	87,98	95,76	7,78
26	"	10	62	0-10	617	10,7	1,5106	0,107	66,79	92,42	25,63
				40-50	850		1,5151	0,087	82,78	94,26	11,48
27	"	130	38	0-10	439	10,7	1,4751	0,160	74,31	89,15	14,84
				40-50	848		1,6332	0,100	85,44	93,88	8,44
28	"	20	37	0-10	664	13,8	1,5881	0,106	77,48	92,88	15,40
				40-50	1020		1,5484	0,084	84,87	94,34	9,47
29	"	120	5	0-10	733	—	1,4456	0,102	88,84	92,95	4,11
				40-50	1155		1,4601	0,080	91,15	94,53	3,38
30	"	210	4	0-10	527	16,0	1,5577	0,164	85,85	89,48	3,63
				40-50	273		2,1621	1,020	36,95	52,83	15,87

väiksem on muldade poorsus. Üldiselt on turvasmuldade poorsus väga suur.

Mis puutub muldade õhustavusse, siis see näitaja ei sõltu üksnes mulla tihedusest, vaid kõige suuremal määral turba veeläbilaske omadustest, kuivenduse astmest ja atmosfääriliste sademete hulgast.

Juba esimesel aastal pärast kuivendamist muutub tugevasti muldade õhustavus. Rabadel ja siirdesoodel on see mitmesugustel kaugustel kraavist tunduvalt erinev. Peale selle on õhustavus väga dünaamiline vegetatsiooniperioodi kestel ja sõltub põhjaveeseisu dünaamikast. Nii näiteks kõikus põhjaveeseis proovitükkidel nr. 1—5 1957. a. juulis 20—50 cm, 1958. a. 10 cm sügavuseni maapinnalt kuni maapinnal asuva 20 cm tuseduse veekihini.

Tingituna muldade mahukaalu ja põhjavee sügavuste erinevustest üksikutes sootüüpides esinevad meie muldade niiskusesisalduses küllalt teravad erinevused. Nii kõikus 0—20 cm sügavuses mullakihis niiskusesisaldus rabades 800—2000%, siirdesoodes 500—1000% ja madalsoodes 400—700%.

Rabades kraavist kaugematel aladel suureneb mullaniiskus järsult, kuid õhustavus väheneb. 30—50 m kaugusele kraavist kuivendamise mõju enam ei ulatu, mis avaldub ka metsa kasvus.

Sellest tuleb teha praktiline järeldus, et rabade kuivendamiseks on vaja rajada tihe kraavidevõrk 50—80 m vahekaugusega. Kuid Valgevene tingimustes, kus niiskuse bilansis etenab suurt osa auramine, on rabadel ja siirdesoodel otstarbekohane kasutada järgmist meetodit. Rajatakse tavaline kuivendusvõrk, kus kogujakraavide vahekaugus on teineteisest 300—400 m. Nendele täiendavalt rajatakse 30—50 cm sügavused vaod iga 20—40 m tagant, selleks et alandada põhjavett, mis on oluline juba kevadel taimede vegetatsiooniperioodi algul. Peale selle juhib selline võrk ära suviste suurte sadude veed. Lisaks sellele toimub põhjavee alanemine auramise tõttu, mida näitavad ka Polesjes asuva Valgevene NSV TA Metsainstituudi tööd.

## Järeldused

1. Kraavist kaugematel ja kõrgema põhjaveeseisuga aladel mulla füüsikalised omadused halvenevad, mille tõttu taime toitelementide kasutamine nõrgeneb. See põhjustab nende kogunemist mulda ja selle tulemuseks võib olla raba-, siirde-

soo- ja madalsoomuldades taimetoitainete liikuvate vormide võrdne sisaldus.

2. Mullaviljakuse üle ei tohi otsustada liikuvate taimetoitelementide sisalduse järgi, mis tuuakse mg-des 100 g mulla kohta.

Mullas liikuvate taimetoiteelementide sisaldus kilogrammides 1 ha kohta näitab ainult nende kasutamise potentsiaalseid võimalusi taimede poolt, kuid ei näita veel nende muldade viljakust. Puude normaalne kasv on tagatud ainult siis, kui muldades eksisteerivad koos soodsad füüsikalised ja keemilised omadused.

3. Kuivendamine avaldab mõju turvasmuldade füüsikaliste omaduste paranemisele, tunduvalt suureneb mahukaal.

4. Metsamelioratsiooni eeluurimistöödel on vaja määrata turba mahukaal, happesus, mulla alustega küllastumise aste. Otstarbekas ei ole määrata fosfori-, kaaliumi- ja lämmastikusisaldust.

#### Kirjandus

- Буш К. К. 1958. Влияние осушения на прирост избыточно увлажненных типов леса Латвийской ССР. Автореферат диссертации. Рига.
- Грузис А. Я. 1955. Влияние осушения на прирост древесины. Тр. И-та леса, т. XXXI. Изд. АН СССР.
- Дубах А. Д. 1936. Материалы к изучению динамики грунтовых вод в лесу и влияние их на рост леса. Сборник ЦНИИЛХ. «Повышение производит. лесных земель посредством осушительной мелиорации». Ленинград.
- Дубах А. Д. 1945. Гидротехнические мелиорации лесных земель. Москва.
- Елпатьевский М. П. 1957. Лесная осушительная мелиорация. Гослесбумиздат.
- Коллист П. И. 1955. Некоторые результаты исследований условий возобновления леса на осушенных переходных болотах в Эстонской ССР. Тр. И-та леса, том XXXI. Изд. АН СССР.
- Кунчинов Н. Н. 1955. Влияние осушения лесных земель на рост сосновых и ольховых древостоев БССР. Тр. И-та леса, том XXXI. Изд. АН СССР.
- Лупинович И. С. и Голуб Т. Ф. 1952. Торфяно-болотные почвы БССР и их плодородие. Минск.
- Никонов М. Н. 1956. Агрохимическая характеристика различных видов торфа и закономерности ее изменения. Труды конференции по мелиорации и освоению болотных и заболоченных почв. Минск.
- Пьявченко Н. И. 1955. Типы заболачивания лесов и пути использования заболоченных земель в сельском и лесном хозяйстве. Труды Института леса АН СССР, том XXXI, изд. АН СССР.
- Рийспере У. Р. 1957. Экологические условия на вырубках лесов осушенных переходных болот и соответствующие им способы лесных культур. Автореферат диссертации. Тарту.
- Эркин Г. Д. 1934. Влияние осушения на производительность лесов. Москва.

## О пищевом режиме осушенных лесных почв

Л. П. СМОЛЯК и А. В. БОЙКО

*Резюме*

Исследования показали, что содержание подвижных питательных элементов более или менее одинаково в почвах верхового, переходного и низинного болота; в границах же одного и того же болотного типа на слабоосушенных почвах больше, чем на сильноосушенных площадях. Причиной этого можно считать то обстоятельство, что на почвах с высоким уровнем почвенно-грунтовых вод и худшими физическими свойствами использование элементов питания растениями ослабевает, обуславливая некоторое накопление их в почве. Нормальный рост деревьев обеспечивается лишь тогда, когда почвы имеют благоприятные физические и химические свойства. Под влиянием осушения улучшаются физические свойства торфяных почв, особенно значительно увеличивается объемный вес.

## Über das Ernährungsregime entwässerter Waldböden

L. P. SMOLJAK UND A. V. BOIKO

*Zusammenfassung*

Die Untersuchungen haben erwiesen, dass der Gehalt an leichtlöslichen Mineralstoffen in Hoch-, Übergangs- und Niedermoorböden mehr oder weniger der gleiche ist. Bei ein und demselben Moortyp ist er jedoch in schwach entwässerten Gebieten grösser als in stark entwässerten. Es ist anzunehmen, dass in Gebieten mit hohem Grundwasserspiegel und schlechten physikalischen Eigenschaften des Bodens die Aufnahme von Mineralstoffen seitens der Pflanzen nachlässt, was eine Anhäufung dieser Stoffe im Boden veranlasst. Ein normales Wachstum der Bäume ist nur dann gewährleistet, wenn günstige physikalische und auch günstige chemische Eigenschaften des Bodens vorhanden sind. Durch Entwässerung bessern sich die physikalischen Eigenschaften der Moorböden, ganz besonders vergrößert sich das Volumgewicht.

## Soometsade tüübid ja nende kuivendamise loodetav efektiivsus

N. I. PJAVTŠENKO

NSV Liidu Teaduste Akadeemia Metsainstituut

Vastavalt varem esitatud klassifikatsioonile (N. I. Pjavitšenko, 1956), grupeerime Venemaa Euroopa-osa, välja arvatud põhja taiga, soostunud ja soometsade kogu mitmekesisuse kolme hästi eraldatavasse ökoloogilisse ritta: 1. liikuva veega, eutroofne, 2. nõrgalt liikuva veega, mesotroofne ja 3. seisva veega, oligotroofne. Nimetatud read vastavad sooteaduses kasutusele võetud sootüüpidele — madalsoo, siirdesoo ja raba.

Iga rida ühendab mõningaid metsatüüpide rühmi, mis on omavahel seotud teatava ökoloogiliste tingimuste ühtsusega. Rühmad koosnevad põhilistest tüpoloogilistest ühikutest — metsatüüpidest. Viimased eraldatakse vastavalt V. N. Sukatšovi (1931, 1934) poolt püstitatud ja üleliidulisel tüpoloogia-alasel nõupidamisel (1951) vastuvõetud printsiipidele (tabel 1).

Nagu tabelist nähtub, ühendab liikuva veega rida neli metsatüüpide rühma: 1) rohu-mustlepikud, 2) rohu-sookuusikud, 3) rohu-sookaasikud ja 4) rohu-soomännikud. Kõik need paiknevad äravooluga nõgudes, olles üleujutatud enam või vähem karedate põhjavete või mõnikord ka alluviaalsete vete poolt. Veerežiimi iseloomustab liikuvus, mis kindlustab pidevat vees lahustunud hapniku ja mineraalainete juurdetulekut, kuid samuti orgaanilise aine lagunemisel tekkinud kahjulike produktide eemaldamist.

Muldadeks on madalsootüüpi turvas- või turvas-kõdumuldad. Pealmised mullahorisonid koosnevad peamiselt puuturbast lagundumisastmega 45—60% ja tuhasusega 8—15%. Mulla happesus on väike ( $\text{pH}_{\text{KCl}}$  5—6,5). Küllastusaste on tavaliselt üle 60—70%. Tähtsamate mineraalainete ja lämmastiku üldtagavara on mullas märkimisväärne (tabel 2). Mulla bioloogiline aktiivsus (drenaaži tingimustes) on kõrge.

Tabel 1

Soostunud ja soometsade klassifikatsiooni skeem

Ökoloogiline rida (toitumise tüüp)	Metsatüüpide rühmad	Metsatüübid
Liikuva veega (põhja- veeline, eutroofne)	1. Rohu-mustlepikud ma- dalsoo (eutroofset) tüüpi turvas-kõdu-ja turvasmuldadel	Tarna-pilliroo-lodulepik Harilik lodulepik
Sama	2. Rohu-sookuusikud ma- dalsootüüpi turvas-kõ- du- ja turvasmuldadel	Sambla-rohukuusik Rohukuusik Sfagnumi rohukuusik
"	3. Rohu-sookaasikud ma- dalsootüüpi turvas- muldadel	Tarna-pillirookaasik Segarohu-sookaasik
"	4. Rohu-soomännikud malalsootüüpi turvas- muldadel	Tarna-pilliroomännik Segarohu-soomännik
Nõrgalt liikuva veega (atmosfääri-põhja- veeline, mesotroof- ne)	1. Karusamblakuusikud turvas-leet- ja turvas- gleimuldadel	Karusamblakuusik
Sama	2. Sfagnumikuusikud tur- vas-leet-glei-, turvas- glei- ja turvasmulda- del	Tarna-sfagnumikuusik Sfagnumikuusik Puhma sfagnumi- kuusik
"	3. Tarna-sfagnumikaa- sikud siirdesoo (me- sotroofset) tüüpi tur- vasmuldadel	Tarna-sfagnumikaasik
"	4. Tarna-sfagnumi- männikud siirdesoo tüüpi turvasmuldadel	Tarna-sfagnumimännik
Seisva veega (atmos- fääriline, oligo- troofne)	1. Karusamblamänni- kud turvas-leet- ja tur- vas-gleimuldadel	Karusamblamännik
Sama	2. Sfagnumimännikud raba (oligotroofset) tüüpi turvastunud ja turvasmuldadel	Puhma-sfagnumimännik
"	3. Puisraba	Raba taimekooslused madalate mändidega

Enne kuivendamist kuuluvad mustlepikud peamiselt III—II boniteediklassi, kuusikud ja männikud sagedamini V—V-a ja harvem IV boniteediklassi. Noorte ja keskealiste kuusikute ja männikute tootlikkus tõuseb pärast kuivendamist kuni I—II boniteediklassini; suureneb ka täius ning raieküpses eas tõuseb puidu tagavara 2—4-kordseks ja rohkemgi, võrreldes kuivendamata metsatüüpidega. Mis puutub mustlepikutesse, siis

reageerivad need kuivendamisele üldiselt märksa nõrgemalt kui okaspuud ning antud puuliigi kõrgeboniteedilised puistud ei reageeri üldse kuivendamisele.

Peale nimetatud nelja soometsarühma kuuluvad liikuva veega ritta ka metsata või nõrgalt metsastunud madalsood. Nad on antud ritta kuuluvate metsadega geneetilises seoses. Kliimaatilistest, hüdroloogilistest või antropogeensetest teguritest põhjustatud niiskuse suurenemise ja mulla aeratsiooni vähenemise puhul asenduvad metsad soodega. Ning vastupidi, niiskuseastme vähenemisel ja isegi perioodilisel aeratsiooni

Tabel 2

Peamiste toitainete keskmine tagavara 50-sentimeetrisel turvasmullakihi kilogrammides hektari kohta

Ökoloogiline rida ja metsatüüpide rühm	CaO	MgO	P <sub>2</sub> O <sub>5</sub>	K <sub>2</sub> O	N
<b>Liikuva veega rida</b>					
Rohu-sookuusikud	26580	2160	1200	900	13680
<b>Nõrgalt liikuva veega rida</b>					
Sfagnumikuusikud ja tarna-sfagnumimännikud	9000	1550	800	850	9900
<b>Seisva veega rida</b>					
Sfagnumimännikud	1850	335	525	380	3675

suurenemisel tekib soole puutaimestik ja soo asendub soometsaga.

Nõrgalt liikuva veega rida ühendab samuti nelja metsatüüpide rühma: 1. karusamblakuusikud, 2. sfagnumikuusikud, 3. tarna-sfagnumikaasikud, 4. tarna-sfagnumimännikud.

Nimetatud rühmade topograafiliseks asendiks on madalad, tasased, nõrga äravooluga nõod ning veerjad nõlvad veelahkmetel ja jõeorgude terrassidel, kuid samuti lagedate siirdesoodde ja rabade perifeerne vöönd. Toitainete juurdetulek toimub vähe-liikuva vee kaudu (atmosfäärisademed ja osalt põhjavesi). Vees lahustunud hapniku, kaltsium- ja magneesiumkarbonaatide ning teiste mineraalainete sisaldus on väiksem kui liikuva veega reas.

Soostumise algstaadiumis esinevad antud reas ühel või teisel määral gleistunud turvasleetmullad. Rohkem on levinud siirdesootüüpi turvasmullad. Selliste muldade pealmise hori-

sondi moodustavad sfagnumi- või tarna-sfagnumiturbad lagundumisastmega 10—20% ja tuhasusega 4—6%; alumises horisondis esineb toitainerikkam ja rohkem lagundunud madal-sooturvas. Karusamblakuusikutes on pealne horisont sageli mineraalne. Turvasmuldade pH väärtus kõigub 3 kuni 5 piirides. Küllastusaste kõigub peamiselt 25—50% vahel. Mineraalainete ja lämmastiku üldtagavara poolest on nõrgalt liikuva veega rea mullad vaesemad kui liikuva veega reas. Väiksem on ka mulla bioloogiline aktiivsus.

Sfagnumikuusikute ja tarna-sfagnumimännikute tootlikkus kuivendamata olekus vastab V—V-a boniteediklassile, pärast kuivendamist peamiselt II—III boniteediklassile.

Karusamblakuusikud enamikul juhtudel kuivendamist ei vaja. Otstarbekas on neid kuivendada ainult selgelt avalduva soostumisprotsessi korral.

Seisva veega rida ühendab järgmisi metsatüüpide rühmi: 1. karusamblamännikud, 2. sfagnumimännikud ja 3. puisraba.

Sellesse ritta kuuluvate männikute peamiseks topograafiliseks asendiks on veelahkmetel ja jõgede orgude terrassidel asuvad äravooluta või peaaegu äravooluta tasased nõod. Harvem esineb neid toitainetevaeste, vett mitteläbilaskvate muldadega tasandikel. Toitainete juurdetulek vee kaudu toimub atmosfäärist. Vesi on seisev ning mineraalainete- ja lahustunud hapniku vaene.

Soostumise algstaadiumis on muldadeks turvas- ja turvasleet-gleimullad, kaugemale arenenud staadiumide puhul aga raba-turvasmullad. Mulla pealse horisondi moodustab vähelagundunud (5—10%) turbasamblaturvas tuhasusega 1—4%. Mulla happesus on suur ( $\text{pH}_{\text{KCl}}$  2,6—3,2). Küllastusaste on alla 25%, sageli isegi alla 10%. Muldades on kaltsiumi (mitte üle 0,5%) ja teiste taimedele tähtsamate mineraalainete üldsisaldus väike. Ka lämmastikku on neis märgatavalt vähem kui liikuva veega rea muldades (vt. tabel 2). Muldade bioloogiline aktiivsus on väga nõrk.

Seisva veega rea metsade tootlikkus enne kuivendamist vastab karusamblamännikutes IV ja sfagnumimännikutes V—V-a boniteediklassile. Puisrabade tootlikkus on alla boniteerimiseks püstitatud piire.

Karusamblamännikute kuivdamine ei ole sageli vajalik. Juhul aga, kui esineb ilmne soostumise areng ja turbakihi kasvamine (tunduva sfagnumi osavõtu arvel), on kuivdamine otstarbekas. Sellel juhul on võimalik tootlikkuse tõus 1—2 boniteediklassi võrra.

Soostunud metsade tüpoloogiline karakteristika vastavalt kuivendamise ülesannetele

Okoloogiline rida	Metsatüüpide rühmad	Topograafiline asend	Edifikaatortaimed	Veerežiim	Mullastiku tingimused	Puistute takseerimise näitajad männil ja kuusel 120 ja lepal 80 aasta vanuselt									
						kuivendamata			kuivendatud						
						boniteediklass. Sulgudes täius	tagavara tm-tes ha kohta	boniteetjooksva juurdekasvu järgi. Sulgudes täius	tagavara tm-tes ha kohta puistu kuivendamisaege vanuse juures aastates:						
			0	20	40	60	80	100							
Liikuva veega (eutroofne)	1. Rohu-mustlepikud (C <sub>4</sub> —C <sub>5</sub> ja D <sub>4</sub> —D <sub>5</sub> , Ukraina klassifikatsiooni järgi)	Äravooluga nõod lammiterrassidel, kus karedad põhjaveed tulevad maapinnale	Pilliroog, tarnad, ubaleht, konnaosi, angervaks, nõges, sõnajalg, naat, ojamõõl	Põhjaveeline (ja alluviaalne) toitumine. Sage li lodud, õõtssood	Madalsootüüpi turvas- ja turvas-kõdumullad. Turba tusedus 0,5—3,0 m, lagundumisaste 50—60%. Tuhasus 8—15%, pH <sub>KCL</sub> 5—6, küllastusaste > 60%	II (0,7) III (0,7)	263 175	I (0,7) II (0,7)	332 255	300 229	281 209	269 194	— —	— —	
	2. Rohusookuusikud (C <sub>4</sub> ja C <sub>5</sub> Ukraina klassifikatsiooni järgi)	Äravooluga nõod; jõekes- ja ojade turvastunud lammid	Angervaks, ojamõõl, seakapsas, käoking, tarnad, naat, varsakabi, leseleht, jänese-kapsas, metsosi, mustikas. Metsasamblad. Eutroofsed sfagnumid ( <i>Sphagnum Warnstorffii</i> , <i>S. Girgensohnii</i> , <i>S. acutifolium</i> , <i>S. centrale</i> , <i>S. squarrosum</i> )	Liikuva iseloomuga karedad põhjaveed. Suvel põhjavee sügavus langeb 30—50 cm-ni	Madalsoo tüüpi turvas- ja turvas-kõdumullad. Mineraalainete- ja lämmastikurikkad. Turba tusedus 0,5—3,0 m, lagundumisaste pealmises kihis ca 50%, alumises 20—30%. Tuhasus ca 13%, pH <sub>KCL</sub> 5—6, küllastusaste > 60%	IV (0,6—0,7) V (0,6—0,7) V-a (0,6—0,7)	243—283 173—202 120—140	I (0,7) II (0,7) II (0,7)	622 496 496	575 447 445	430 376 370	380 320 276	342 258 207	300 222 162	
	3. Rohusoomännikud kasega (C <sub>5</sub> , Ukraina klassifikatsiooni järgi)	Enam või vähem äravooluga turvastunud nõod	Pilliroog, tarnad, ojamõõl, kurereha, ubaleht, kastik. Metsasamblad ja soo pruunsamblad. Eutroofsed sfagnumiliigid	Nagu eelmine, kuid üleujutus suurem, vee liikumine aga halvem	Madalsoo tüüpi potentsiaalselt rikkad turvasmullad. Turba tusedus 0,5—4,0 m. Lagundumisaste pealmises kihis ca 40%, alumises 20—30%. Tuhasus ca 9%, pH <sub>KCL</sub> 6—6,4. Küllastusaste 60%	IV (0,5—0,7) V (0,5—0,7)	159—223 119—167	I (0,7) II (0,7)	437 344	402 308	336 261	293 229	259 202	236 176	
Nõrgalt liikuva veega (mesotroofne)	1. Karusamblakuusikud (B <sub>4</sub> , Ukraina klassifikatsiooni järgi)	Mittesügavad, tasased, nõrgalt liikuva veega nõod, veerjad nõlvad	Karusammal, sageli koos sfagnumiga. Mustikas, pohl, tarnad, metsosi	Atmosfääri-põhjaveeline toitumine. Vee liikuvus nõrk. Mulla liigniiskuse sesoonne	Peamiselt küllalt vaesed turvas-leetmullad; pH <sub>KCL</sub> 3—4,3; küllastusaste < 25%	IV (0,7)	233	III (0,7)	374	370	351	324	304	293	
	2. Sfagnumikuusikud (B <sub>5</sub> , Ukraina klassifikatsiooni järgi)	Nagu eelmine, kuid ka metsata siirdesoode ja rabade perifeerne võõnd	Lauskate eutroofsetest ja mesotroofsetest sfagnumitest ( <i>S. Girgensohnii</i> , <i>S. Warnstorffii</i> , <i>S. Russowii</i> , <i>S. apiculatum</i> ) mõnikord oligotroofsete sfagnumite lisandiga. Mustikas, sinikas, pohl (mätastel), tarnad, metsosi, ubaleht, soovõhk, hanevits.	Nagu eelmine. Suvel põhjavee pind alaneb kuni 20—25 cm.	Turvas-leet-glei- ja turvas-gleimullad ning siirdesootüüpi turvasmullad. Turba tusedus 0,5—2 m. Lagundumisaste pealmises (0—20 cm) kihis 10%, sügavamal 35—40%. Turba tuhasus 4—10%; pH <sub>KCL</sub> 3,2—4,9; küllastusaste 25—40%	V (0,6—0,7) V-a (0,6—0,7)	173—202 120—140	II (0,7) III (0,7) III (0,7)	496 373 359	447 359 339	376 308 291	320 286 224	258 244 178	222 222 150	
	3. Tarna-sfagnumimännikud kasega (A <sub>5</sub> , Ukraina klassifikatsiooni järgi)	Nõrgalt liikuva veega nõod, soostumise algstaadiumis olevad äravooluta orud	Lauskate eutroofsetest ja mesotroofsetest sfagnumitest. Tarnad, soopihl, ussilill, ubaleht, konnaosi, hanevits, jõhvikas	Toitumine atmosfääri-põhjaveeline, vesi nõrgalt liikuv. Üleujutus tavaliselt tugev	Turvas-glei-, sagedamini aga siirdesootüüpi turvasmullad. Turba tusedus kuni 6 m. Lagundumisaste ca 20—30%; pH <sub>KCL</sub> 3,8—5,9; tuhasus 6—9%; küllastusaste 25—50%	V (0,5—0,7)	119—167	II (0,7) III (0,7)	360 283	308 259	261 231	226 210	204 195	176 176	
Seisva veega (oligotroofne)	1. Karusamblamännikud (A <sub>4</sub> , Ukraina klassifikatsiooni järgi)	Veelahkmetel ja jõeorgude liivastel terrassidel asuvad tasased äravooluta nõod	Lauskate karusamblast ( <i>Polytrichum commune</i> ) sageli oligotroofsete sfagnumiliikide lisandiga. Küllalt harvalt mustikas, pohl, sinikas, sookail, hanevits, tarnad, metsosi	Toitumine peamiselt atmosfääriline, vesi seisv. Mulla liigniiskuse sesoonne	Turvas-leet- ja turvas-leet-gleimullad peamiselt vaestel liivadel ja saviliivadel; sageli hästi välja kujunenud nõrgkivihorisont. pH <sub>KCL</sub> 3—3,5, küllastusaste < 20%	IV (0,7)	223	III (0,7)	288	278	259	249	238	232	
	2. Sfagnumimännikud (A <sub>5</sub> , Ukraina klassifikatsiooni järgi)	Äravooluta tasased nõod veelahkmetel ja jõgede terrassidel	Oligotroofsed sfagnumiliigid ( <i>S. magellanicum</i> , <i>S. angustifolium</i> , <i>S. fuscum</i> ). Sookail, hanevits, sinikas, küüvits, jõhvikas, villpea	Peamiselt atmosfääriline toitumine. Vesi väga hapnikuta	Väga vaesed, rabatüüpi turvastunud ja turvasmullad. Turba tusedus kuni 2—3 m. Lagundumisaste pealmises kihis 5—10%, sügavamal kui 25 cm 35—50%. Tuhasus 2—4%; pH <sub>KCL</sub> 2,9—3,2; küllastusaste < 20%	V (0,5) V-a (0,5)	119	III (0,6) IV (0,6)	242 179	222 169	198 149	180 131	167 118	151 107	
	3. Puisraba (A <sub>5</sub> , Ukraina klassifikatsiooni järgi)	Nagu eelmine	Nagu eelmine. Peale selle älvastes: <i>Sphagnum Dusenii</i> , <i>S. cuspidatum</i> , <i>S. balticum</i> ja rabakas	Nagu eelmine	Raba tüüpi turvasmullad. Turba tusedus 2—8 m. Lagundumisaste 1,5—2,0 m sügavuseni väike. Tuhasus 1—3%; pH <sub>KCL</sub> 2,6—3,0; küllastusaste < 20%	Ei boniteerita	5—50	V—V-a	80—120						

Puisraba kuivendamine kindlustab ainult peentarbe- ja küttepuidu saamise. Kuivendamise efektiivsuse tõstmiseks on vajalik maaharimine, väetamine ja mikroelementide kasutamine

Sfagnumimännikute kuivendamine tõstab tootlikkust V, V-a kuni IV, III boniteediklassini, mida tuleb seostada sellega, et siin vähelagundunud sfagnumiturba tüsedus tavaliselt ei ületa 0,5 m ning turba tuhasus ei lange alla 3—3,5%.

Tüsedä, vähelagundunud ja toitainetevaese sfagnumiturba-kihiga metsata või peaaegu metsata rabade kuivendamine met-sakasvatamise eesmärgil on vähe efektiivne. Ilma spetsiaalsete agrotehniliste abinõudeta (maaharimine, väetiste ja mikroele-mentide kasutamine) on siin võimalik tootlikkuse tõstmine ainult kuni V, V-a boniteediklassini, mis ökonoomiliselt ei õigusta ennast.

Venemaa Euroopa-osa metsavööndi (välja arvatud põhja taiga) soostunud ja soometsade peamiste tüübirühmade tüpo-loomiline karakteristik vastavalt kuivendamise ülesannetele on toodud tabelis 3. Samas tabelis on ka toodud näitajad erineva vanusega metsade intensiivsel kuivendamisel loodetava efek-tiivsuse kohta. Andmed on toodud ühe vanuseklassi intervalli-odega, alates metsadest, mis on tekkinud pärast kuivendamist, kuni metsadeni, mille vanus kuivendamise ajal on 100 aastat. Kuivendatud metsade tagavarad on arvestatud kasvukäigu- tabelite järgi. Seejuures eeldati, et kõige suurem kuivendamise efektiivsus, järelikult aga ka kõige suurem jooksev juurdekasv, saavutatakse II—III kümneaastakul pärast kuivendamist, kuid samuti seda, et kuivendusvõrk hoitakse korras.

#### Кирјандус

- Пьявченко Н. И. 1956. Опыт классификации заболоченных лесов. Сборн. «Академику В. Н. Сукачеву к 75-летию со дня рождения». М.—Л.  
Сукачев В. Н. 1931. Руководство к исследованию типов лесов. М.—Л.  
Сукачев В. Н. 1934. Дендрология с основами лесной геоботаники. Л.  
1951. Труды совещания по лесной типологии. М.

### Типы болотных лесов и ожидаемая эффективность их осушения

Н. И. ПЬЯВЧЕНКО  
*Резюме*

Заболоченные и болотные леса Европейской России, исклю-чая северную тайгу, группируются в три экологических ряда:

- 1) с проточной водой, или эвтрофный,
- 2) со слабо-проточной водой, или мезотрофный,

3) с застойной водой, или олиготрофный.

Каждый ряд объединяет группы типов леса, которые в свою очередь состоят из основных типологических единиц — типов леса. В дальнейшем дается типологическая характеристика групп типов и ожидаемая эффективность их осушения.

## **Moorwaldtypen und die voraussichtliche Effektivität ihrer Entwässerung**

*N. I. PJAWTSCHENKO*

### *Zusammenfassung*

Die vermoorten Wälder und Moorwälder im europäischen Russland, mit Ausnahme der nördlichen Taiga, werden in 3 ökologische Reihen eingeordnet: 1) mit fließendem Wasser, eutroph; 2) mit schwach fließendem Wasser, mesotroph; 3) mit stehendem Wasser, oligotroph. Jede Reihe enthält Gruppen von Waldtypen, die ihrerseits aus typologischen Grundeinheiten — Waldtypen — bestehen. Es wird die typologische Charakteristik der Typengruppen gegeben und die voraussichtliche Effektivität ihrer Entwässerung.

## Metsakuivendustööde seisund ja nende ratsionaliseerimise perspektiivid

M. P. JELPATJEVSKI

Leningradi Metsamajandusliku Teadusliku Uurimise Instituut

### 1. Metsakuivendustööde olukord

Metsade kuivendusele kuulub rahvamajanduse plaanis tähtis koht. 1958. a. on ette nähtud kuivendada 88 tuh. ha metsamaid. Aastateks 1955—1960 on nende tööde maht planeeritud 540 000 ha. Järgnevatel aastatel on ette nähtud metsakuivendustööde teostamine veelgi suuremas ulatuses.

Soostunud metsade kuivendamisele pööratakse NSV Liidus suurt tähelepanu, sest see abinõu võimaldab tunduvalt suurendada metsade juurdekasvu ja vähendab sellega metsa defitsiitsust paljudes rajoonides. Eriti on see maksev NSV Liidu loodeosa rajoonide kohta, kus on toimunud metsa ülekasustus ja kus soostunud metsaalade osa on suur.

Ei tule unustada, et metsamaade kuivendamisel on suurem tähtsus kui ainult metsa juurdekasvu tõstmine. Praktika on näidanud, et metsamaade kuivendamine aitab kaasa metsade uuendamisele ja metsateede ehitamisele, parandab metsa eksploatatsiooni tingimusi, metsakarja- ja -heinamaid, metsamaade kuivendamine on ühtlasi ka võõndite loomine metsatulekahjude vastu võitlemiseks ja lõpuks on kuivendamine kasvukoha üldine parandamine.

Peamine, mis tagab metsakuivendustööde eduka arengu, on nii meie kui ka välisriikide, eriti Skandinaaviamaade kogemuste ärakasutamine metsade kuivendamise alal.

NSV Liidu Euroopa-osa mitmetes rajoonides on palju soostunud metsamassiive, kus 40—60 ja enam aastat tagasi teostatud kuivendus näitab suurt efektiivsust. Vanadel kuivendusobjektidel on meil juba olnud võimalik veenduda mitte ainult selles, et metsade kuivendamine parandab metsa kasvu, vaid ka

selles, et kuivendatud metsade produktiivsus on püsiv ja säilib pikka aega.

NSV Liidus teostatud uurimistööde tulemused ja NSV Liidu looderajoonide metsamajandite praktilised kogemused võib kokku võtta järgmiselt.

1. Käesolevaks ajaks on meil välja töötatud metsakuivendusabinõude ja metsakuivendusobjektide valiku ratsionaalse rajoneerimise printsiibid, mis garanteerivad metsakuivenduse kõrge ökonoomsuse.

2. Põhiliselt on välja töötatud metsanduslik-tehnilised alused metsakuivendustööde õigeaks projekteerimiseks. Metsamelioratsiooni ekspeditsioonide kogemused võimaldavad plaanipäraselt läbi viia uurimistöid, kasutades uusi ratsionaalseid meetodeid, nende hulgas ka aerofotot.

3. On välja töötatud ja praktikas (mehhaniseeritud metsamajandis ja metsakuivendusjaamades) rakendatakse metsakuivendustööde teostamise viise mehhanismide kasutamise; on põhjust arvata, et lähemal ajal muutub võimalikuks metsakuivendustööde kompleks täielikult mehhaniseerida ja seetõttu tunduvalt alandada metsakuivendustööde maksumust.

4. Meil on olemas positiivseid kogemusi kuivendatud soostunud alade metsastamiseks, mis võimaldab kuivendustööde efektiivsust metsamajanduses veel enam tõsta.

5. NSV Liidu loodeosa mitmetes rajoonides on kõnesolevaks ajaks olemas ulatuslikud kuivendatud metsamassiivid, kust me iga-aastase täiendava juurdekasvu näol saame juba miljoneid tihumeetreid puitu ja selle juurdekasvu tõttu võime suurendada metsade kasutamist.

## 2. Metsade kuivendamisest välisriikides

Samuti väärib tähelepanu metsakuivendustööde olukord mõnedes piiritagustes maades, eriti Skandinaavia riikides, kus metsade majandamise looduslikud tingimused on lähedased NSV Liidu Euroopa-osa looderajoonidele.

Skandinaaviamaades alustati metsakuivendustöid võrdlemisi pikka aega tagasi. Eriti ulatuslikuks on metsakuivendustööd muutunud aga viimasel ajal. Teise maailmasõja alguses moodustas kuivendatud metsade pindala Norras 100 000 ha, Rootsis ligi 300 000 ha ja Soomes ligi 700 000 ha. Soome metsamajandusliku uurimisinstituudi andmeil moodustab kuivendatud metsade pindala Soomes käesolevaks ajaks 900 000 ha.

Soome on metsade ja soode maa. Maa metsasus on 70%. Üldine metsapindala — 22 milj. ha. Metsade aastane juurdekasv ha kohta on ca 2 tm, mis moodustab ligi 11 tm ühe elaniku kohta (Soomes on 4 200 000 elanikku). 80% metsapindalast on kaetud männi- ja kuuseenamusega puistutega, 20%-l valitsevad lehtpuud (peamiselt kask).

Ei ole õige rääkida Soome metsamajanduse olukorrast üldse, sest metsamajanduse olukord on siin eri tsoonides erinev. Maa lõuna- ja keskosas on metsamajanduse tase kahtlemata kõrge, metsad on siin varustatud teedega, väga palju on loodud metsakuivendussüsteeme. Raiumisele tulev mets kasutatakse täielikult; igal pool viiakse läbi metsa hooldamist ja kindlustatakse metsa uuenemine. Kuid Kesk- ja Lõuna-Soomes toimub üleraiumine.

Maa põhja suunas nõrgenevad metsamajanduslikud võtted, metsast saadav tulukus väheneb; metsa kasutamine on siin juurdekasvust väiksem.

Mets, metsamajandus ja metsatööstus on Soome majanduse alused. Kuid veerand kogu metsa pindalast (ligi 5 milj. ha) on siin soostunud. See asjaolu pidurdab metsamajanduse arengut, sest soostunud aladel on metsa juurdekasv madal. Püüdes tõsta metsade juurdekasvu ja sellega suurendada aastast metsakasustust, on soomlased küllalt suures ulatuses läbi viinud metsade kuivendamist ja kavatsesid seda edaspidigi teha.

Metsade kuivendamine Soomes algas 1909. aastal Rootsisis ja Venemaal (kus metsade kuivendamine algas märksa varem) sel alal saadud kogemuste ja edu mõjul. Eriti suuri töid metsade kuivendamise alal teostati Soomes 1924.—1938. aastani; pärast sõja tõttu tekkinud vaheaga said metsakuivendustööd uuesti suure ulatuse alates 1953. aastast, millal hakati neid töid mehhaniseerima spetsiaalsete kraaviatrade kasutamisega.

Metsakuivendustööde tempo kasv Soomes nähtub järgmistest arvudest (kokku riigimetsade ja osaliselt ka aktsiakompaniide metsade kohta):

Kuivendatud metsi tuhandetes hektarites

1947 —	4,9
1948 —	5,6
1952 —	18,2
1956 —	40,0

50-aastase metsakuivenduspraktika jooksul on Soome metsateadlased kogunud suure hulga materjali metsade kuivendamise kohta. Prof. Lukkala töödest (ajakiri «Silva Fennica»,

1936) nähtub, et Soome metsandusliku uurimisinstituudi poolt on rajatud kuivendatud metsamassiivides üle tuhande proovitüki. Resümeerides neid uurimusi prof. Lukkala kirjutab: «a) vaatluste tulemused näitavad, et toitaineterikka turbaga (turbasambla-tarna jne.) kuivendatud aladel, kus metsa juurdekasv oli enne kuivendamist 0,3—2,0 tm ha kohta aastas, saadakse pärast kuivendamist juurdekasvu 5—11 tm ha kohta aastas; b) metsa kasv on seda parem, mida intensiivsem on kuivendus, seepärast ei maksa karta metsamuldade ülekuivendamist; mida vaesemad on soomullad, seda tihedam peab olema kuivendusvõrk».

Ekskursioonil Soome metskondades nägime mitmeid kuivendatud alasid ja tutvusime tulemustega, mis on saadud kuivendamise tagajärjel\*. Toome siin mõned näited.

1) Huvinka metsaala, 60 km Helsingist põhja pool. Enne kuivendamist oli siin V—V-a boniteedi turbasambla-sinikamännik; turba tüsedus 0,7 m; metsa vanus 30 a., kõrgus 4 m, tagavara 10 tm/ha, juurdekasv 0,3 tm aastas.

Kuivendamine toimus 1933. aastal. Kuivendamise tulemusena on selle metsa juurdekasv suurenenud 10-kordseks.

2) Nara—Purri ala Kuru metskonnas Tampere lähedal — kuivendatud 1932. a. Enne kuivendamist rohu-turbasamblasoo. Praegu on siin 25-aastane kuuse-kasemets tagavaraga 98 tm/ha, jooksev juurdekasv 7 tm/ha aastas.

3) Musto ala Kuru metskonnas — kuivendatud 1932. a., rohu-turbasamblamännik, turba tüsedus 1,5 m, kuivendajate vahekaugus 50 m.

Kuivendamise tulemusena on jooksev juurdekasv aastas 10 tm/ha.

Palju näiteid metsakuivenduse kõrgetest tulemustest võib tuua Vilpula rajoonist (Kesk-Soome); mõned neist esitame allpool.

4) Kaskuola siirdesoo on kuivendatud ja 1937. aastal täis külvatud arukasega; kaasiku jooksev juurdekasv on 6,5 tm/ha aastas. Põhjavesi asetseb maapinnast 40—45 cm sügavusel. Kaasiku kõrgus on 10 m.

5) Rohu-turbasamblasoo (Jakovo soo ala) kuusega — kuivendatud 1909. a., kuuse vanus 120 a. Kuusiku tagavara suurenemist ja puistu juurdekasvu dünaamikat pärast kuivendamist väljendab tabel 1.

6) Männi-kasepuistu rohu-turbasamblasool — kuivendatud 1909. a., turba tüsedus 0,5 m; kraavide vahekaugus 120 m. Kuivendamise tulemused on väga head kogu 120-meetrisel vööndil kuivenduskraavide vahel. Kuivendamise ajal oli juurdekasv 0,4 tm aastas; pärast kuivendamist oli juurdekasv 6,0 tm/ha aastas. Praegune puistu koosseis 5 Mä 5 Ks + Ku.

7) Samas metsaosas on männik turbasambla-sinikasool — kuivendatud 1929. aastal. Metsa vanus oli kuivendamise ajal 50 aastat. Kuivendamise mõjul toimus tagavara kiire suurenemine. Kuivendusjärgse perioodi jooksul saadi tagavara 160 tm/ha ja tagavara jooksev juurdekasv oli 5—7 tm/ha aastas.

---

\* Autor ja NSVL TA Metsainstituudi töötajad L. S. Kozlovskaja ja N. I. Pjavitšenko külastasid 1957. a. Soomet eesmärgiga tutvuda metsakuivendustöödega.

## Tagavara ja juurdekasvu dünaamika kuivendatud kuuse puistus

Aasta	Puidutagavara ha kohta tm	Aastane juurdekasv ha kohta tm
1909	15	0,3 (enne kuivendamist)
1928	69	6,0 (pärast kuivendamist)
1934	130	7,8
1939	166	6,5 " "
1947	211	5,5 " "
1953	234	3,8 " "

Soome metsakuivenduse efektiivsuse kohta üldistatud kujul toome andmeid doktor Heikuraineni tööst (käsikirjas). Kuivendatud metsade produktiivsuse kasvu koefitsient Heikuraineni järgi (keskmiselt kõigi soostunud metsade kohta, mis Soomes on kuivendamisele võetud):

Soome kliimaatilised tsoonid	Metsade produktiivsuse kasvamise protsent pärast kuivendamist
Lõuna-Soome	10,0
Kesk-Soome	8,5
Põhja-Soome	5,0
Lapimaa	3,5

Metsakuivendustöid on soomlased teostanud peaaesjalikult maa lõuna- ja keskosas, kus metsade kuivendamine soodsamate kliimatingimuste tõttu on efektiivsem kui Põhja-Soomes. Lõuna- ja Kesk-Soomes saadakse metsade täiendavat juurdekasvu kuivendamise mõjul 2,5 milj. tm aastas; Põhja-Soomes saadakse teostatud kuivendustööde arvel puidu täiendavat juurdekasvu ainult  $\frac{1}{2}$  milj. tm aastas. Üldse on Soomes 900 000 ha soostunud metsade ja soode kuivendamise arvel saadav puidu täiendav juurdekasv 3 milj. tm aastas.

Oma rikkalike praktiliste kogemuste põhjal metsade kuivendamise alal on soomlased veendunud selle metsamajandusliku võtte efektiivsuses ja nagu meile metsanduslikus uurimisinstituudis teatati, seavad nad eesmärgiks kõige lähemas tulevikus kuivendada kõik soostunud ja soometsad (välja arvatud turbasamblarabad, kus pinnase vaesuse tõttu ei ole metsa kasvamine majanduslikult otstarbekas).

Soomlaste endi andmeil on neil majanduslikult kasulik kuivendada veel ligi 4 milj. ha metsi ja soid.

Alates 1950. aastast viiakse Soomes läbi olulisi töid trossvintsveoga adra tüüpi soo-kraavikaevaja konstrueerimiseks ja kasutamiseks metsade kuivendamisel. Doktor Huikari andmeil levisid trossvintsveoga kraaviadrad Soome metsamajanduses kiiresti (tabel 2).

Vastavalt Soome Põllumajanduse Ministeeriumi metsade kuivendamise osakonnast saadud statistilistele andmetele on meh-

Tabel 2

Kraaviadra töö osatähtsuse suurenemine metsakuivendustöödel

Aasta	Kaevatud metsakraave kraaviatradega km	Märkused
1951	8	Trossvintsveoga kraaviadra katsetamise periood
1952	9	
1953	160	Uut tüüpi kraaviatrade tootmises katsetamine
1954	1500	
1955	3300	
1956	7300	

haniseeritud metsakuivendustööde osa Soome riigimetsades viimaste aastate jooksul tunduvalt kasvanud ja kuivendustööde maksumus vähenenud. Kaevatud metsakuivenduskraavide koguhulga protsentuaalset jaotust erinevate kaevamisviiside järgi näitab tabel 3.

Tabel 3

Kaevatud metsakuivenduskraavide koguhulga protsentuaalne jaotus erinevate kaevamisviiside järgi

Aasta	Käsitsi	Lõhkamisega	Kraaviatradega
1953	63%	37%	0%
1954	56%	26%	18%
1955	19%	10%	71%
1956	13%	7%	80%

Nagu tabelist 3 nähtub, väheneb alates 1954. aastast käsitsitööde ja lõhkamisemeetodi kasutamise osa metsade kuivendamisel ning suureneb tunduvalt mehhaniseeritud tööde osa. Seoses kraaviatrade ülekaaluka kasutamisega saavutatakse hektari

maksumuse tunduv alanemine metsakuivendustöödel. Metsade kuivendamine kraaviatradega on 4 korda odavam kui käsitsimeetodil ja 3 korda odavam kui lõhkamismeetodi kasutamisel.

Seoses kuivendustööde odavnemisega mehhanismide kasutamise arvel võiksid soomlased praegu suurendada kuivendustööde mahtu 4-kordseks, võrreldes selle mahuga, mida nad täitsid varem, s. o. enne tross-vintsveoga kraaviadra rakendamist.

Lühikesest ülevaatest metsakuivendustööde olukorra kohta nii meil kui meie piiritaguste naabrite juures näeme, et sel alal on olemas suured kogemused. Nende kogemuste kasutamine viib metsakuivendusabinõude edasisele arengule. Selle kõrval on vajalik märkida, et mõningad metsade kuivendamise küsimused on ikkagi veel puudulikult lahendatud. Osaliselt käib see metsakuivendustööde läbiviimise kohta.

### 3. Metsakuivendustööde teostamise parandamise teedest

Seoses metsakuivendusabinõude edasise arenguga Balti vabariikides, Valgevenes ja VNFSV Euroopa-osa põhja- ja looderajoonides on käesoleval ajal meie peamiseks ülesandeks metsakuivendustööde teostamise edasine ratsionaliseerimine. Seejuures tuleb ratsionaliseerimise all mõista nende tööde mehhaniseerimise arengut, mis annavad kõige suuremat tootlikku efekti ja alandavad metsakuivendustööde maksumust.

Rääkides raskustest ja veel lahendamata küsimustest metsakuivendustööde teostamisel, tuleb märkida järgmist.

1. Metsamajandites ja maaparandusjaamades ei ole adratüüpi kraavikaevajaid, mis oleksid sobivad rasketes soometsatingimustes turba түseduse puhul rohkem kui 30—40 cm. Metsa kraaviader ЛКА-2 aga, mis rahuldab põllumajandusliku melioratsiooni nõudeid, on metsamajanduses seni suhteliselt vähe kasutusel. See ader on sobiv kuivenduskraavide rajamiseks peamiselt kergetes tingimustes — turba түsedusega kuni 20—30 cm. (Tuleb rõhutada, et kraaviader ЛКА-2 töötab väga hästi vanade kuivenduskraavide remondil ja seda isegi sel juhul, kui kraavid on võsastunud; seejuures on väga tähtis asjaolu, et ei ole tarvis võsa eelnevat raiumist.)

Seoses kraaviadra puudumisega, mis oleks sobiv soometsade väga mitmesugustes tingimustes, rajatakse praktikas kogu kuivenduskraavide võrk, sealhulgas ka detailvõrk ekskavaatorite abil, mis tõstab märgatavalt metsakuivenduse maksumust.

2. Vaatamata sellele, et on välja töötatud ökonoomse proffiikopa konstruktsioon ekskavaatorile Э-352 (metsaülem Pja-

tini kopp), ei ole rida mehhaniseeritud metsamajandeid ja maaparandusjaamu veel varustatud nende profiilkoppadega. See pärast ollakse kohati (Lätis, Eestis) sunnitud kasutama täisnurkset koppa, mis põhjustab ekskavaatorite tootlikkuse vähenemise metsakuivendustöödel, nõlvade käsitsi viimistlemise vajaduse ja mullatööde kallinemise.

3. Väga vähe kasutatakse trassil käändude juurimisel ja mullatöödel lõhkamismeetodit.

4. Rida mehhaniseeritud metsamajandeid ja maaparandusjaamu on puudulikult varustatud metsamelioratsioonitehnikaga (on vaja eraldada sootraktoreid, vintse, greidereid, pööratava hõlmaga buldoosereid, soeekskavaatoreid, bensiinimootorsaaGISid), kuid uute metsakuivendusmasinate konstrueerimine toimub aeglaselt, sest seni ei ole veel loodud spetsiaalset konstruktorite bürood.

Metsakuivendustööd kui väga rasked ja töömahukad võivad areneda ainult mehhanismide kasutamise baasil. Seoses metsakuivendustööde ulatuse suurenemisega on suur tähtsus nende tööde mehhaniseerimise edasisel täiustamisel ja nende maksimuse vähendamisel.

Leningradi Metsamajandusliku Teadusliku Uurimise Instituudis viidi läbi uurimised metsakuivendustööde kompleksse mehhaniseerimise alal. Seejuures katsetati soometsatingimustes mullatöödel ja trassi ettevalmistustöödel selliseid masinaid, nagu traktorid, kännujuurijad, ekskavaatorid, kraaviadrad jt. Selle kõrval konstrueeriti ka spetsiaalsed masinad, arvestades metsakuivenduse nõudeid. Nende uurimiste tulemusena, kuid samuti eesrindlike tootmisorganisatsioonide (Eesti metsakuivendusjaam, mehhaniseeritud metsamajandid ja maaparandusjaamad Leningradi oblastis, Läti maaparandusjaam) kogemuste põhjal võib soovitada järgmist metsakuivendus-töövõtete kompleksset mehhaniseerimist ja ratsionaliseerimist.

Trassi ettevalmistustöödel tuleb soovitada bensiinimootorsaaGISide laialdast kasutamist. Nende saagide kasutamine võimaldab mitte ainult ökonoomset metsa ülestöötamist kraavitrassidel, vaid ka tüvede madalalt saagimist, praktiliselt juurekaela kõrguselt, mis hõlbustab järgnevat juurimis- ja mullatöödeks kasutatavate masinate rakendamist (katsetega on kindlaks tehtud, et peened, kuni 20-cm-se diameetriga kännud ei takista kraaviatrade ja ekskavaatorite tööd; on vaid tähtis, et need kännud trassil oleksid madalad).

Raskusi on veel käändude juurimisega trassidel. Praktikas toimub käändude juurimine metsakuivendustrassidel sageli eks-

kavaatoritega mullatööde teostamise käigus. Suuremate kändude juurimisel langeb loomulikult ekskavaatori tootlikkus ja peale selle täheldatakse trosside, kopa, pukside suuremat kulumist. Seepärast tuleb suuremõdulised kännud kraavitrassidelt juurida teiste, tehniliselt täiuslikumate ja ökonoomsemate vahenditega.

Juurijate-kogujate, tüüp D-210, kasutamine trassidel piirub vaid kergete tingimustega, kui turbakihi tusedus ei ületa 20 cm. Niiskematel aladel (turbakihi suurema tuseduse puhul) ei ole soovitatav seda agregaatü rakendada, kuna kännujuurija on monteeritud harilikku tüüpi traktorile C-80, kus roomikute laius on 50 cm, roomikute kokkupuutumine maapinnaga ei ole küllaldane, seepärast toimub libisemine ja töö muutub kas majanduslikult kahjulikuks või isegi lihtsalt võimatuks. Järeldus sellest: juurijat-kogujat D-210 traktoriga C-80 kitsastel roomikutel ei või soovitada laialdaseks kasutamiseks metsakuivendustrasside ettevalmistamisel.

Perspektiivsemateks abinõudeks kändude juurimisel soemetsades on:

a) Konstruktor M. P. Aljakovi (Leningradi NIILH) uue juurimisadra KI-A rakendamine; see masin monteeritakse sooroomik-traktorile või traktorile C-100 Б, mistõttu on ta sobiv kasutamiseks nii mineraalmaadel kui ka soodel.

b) Jämedate tüvede eriline langetatismoodus trassile kände jätmata; see võte seisneb juuretügaste läbisaagimises bensiinimootorsaega «Дружба». Turbapinnastel, kus juurestik on harilikult pindmine, on seiline viis, nagu meie katsed on näidanud, mitte ainult tehniliselt vastuvõetav, vaid ka ökonoomsem.

Võrreldes juurimismasinatega on trassi ettevalmistamise maksumus sellise viisi kasutamisel kaks korda madalam. Katsed näitavad, et puude langetamise moodus samaaegse kändude eemaldamisega on võimalik seal, kus turbahorisoni tusedus trassil on 30—40 cm ja enam. Selle viisi puhul tuleb silmas pidada, et peenemaid puid (kuni 30 cm) ei ole mõtet juurida, need tuleb bensiinimootorsaega juurekaelast läbi lõigata, sest peened ja madalad kännud ei ole ekskavaatorile takistuseks.

c) Lõhkamismeetodi kasutamine kändude juurimisel. Trasside sellise ettevalmistamise katsed Läti metsamajandites andsid positiivseid tulemusi. See meetod väärib kahtlemata laialdasemat kasutamist.

Põhi(mulla)tööde teostamisel metsade kiuendamisel on end õigustanud sooekskavaator Э-352. Suurte kraavide, samuti ka teiste kraavide kaevamisel, kus väljavõe-

tavat mulda kasutatakse teede ehitamiseks, on otstarbekas ka edaspidi rakendada ekskavaatorit Э-352, kasutades seejuures muidugi profiilkoppa.

Maaparandusjaamade ja mehhaniseeritud metsamajandite eesrindlikud kogemused näitavad, et kõige efektiivsem on ekskavaatoreid kasutada universaalse masinana, ühendades kraavide kaevamise metsateedele aluse rajamisega. Näiteks Leningradi oblastis ja Eesti metsamajandites on juba praegu asunud ekskavaatori Э-352 kasutamisele ainult komplekselt, mis võimaldab samaaegselt kuivendustöödega varustada kuivendatavad metsamassiivid ka teedega.

Ekskavaatorite kasutamise efektiivsus tõuseb veelgi seoses nende kasutamisega tuletõrjebasseinide ja -tiikide rajamiseks metsas.

Käesoleval ajal on metsakuivenduspraktikas raskusi detailmetsakuivendusvõrgu rajamisega. Kõige ökonoomsem on kuivenduskraavid kaevata kraaviatradega. Et meil puuduvad soometsadele sobivad kraaviadrad, luuakse detailsüsteeme veel praeguseni ekskavaatoritega, mistõttu kuivendustööde maksumus metsamajanduses on ikka veel kõrge. Võrdluskatsed näitavad, et kuivenduskraavide kaevamine kraaviatradega on 8—10 korda odavam, võrreldes ekskavaatorite kasutamisega. See pärast tuleb püüda, et metsakuivendustööde kompleksis langeks võimalikult suur osa kraaviatrade kasutamisele. Kõige ratsionaalsem on metsade kuivendamisel mullatööd läbi viia järgmise skeemi kohaselt: eelvoolude reguleerimine, magistraal- ja kogujakraavide, kuid samuti teeäärsete kraavide rajamine (kuivõrd on vajalik luua teede vallid) teostatakse ühekopaliste ekskavaatorite abil; kuivendajad ja mõned kogujad tehakse kraaviatradega. Metsakuivenduspraktikas seda ratsionaalsete kraavikaevamise masinate kasutamise skeemi ei rakendata kaugetki alati; väga sageli rajatakse detailkuivendussüsteemid ekskavaatoritega, mis põhjustab tööde kallinemist.

Käesoleval ajal on meie metsamajanduse käsutuses kraaviadrad ЛКА-2, millede kasutamine on võimalik ainult sellistes soostunud metsades, kus turbakihi tusedus ei ületa 30—40 cm. Et see kraaviader on arvestatud vahetult traktoriveole (otsees haakes traktoriga), siis see asjaolu ei luba kasutada teda suurema turbatüsedusega aladel traktori roomikute nõrga kokupuutumise tõttu mullaga. Selliste tingimuste jaoks, s. o. tööde jaoks, kus harilik traktor ei saa olla puksiirtraktoriks, on vaja samuti välja töötada adratüüpi kraavikaevaja, kuid teistguguse veoprintsiibiga. Kõige tõenäolisemalt tuleb see küsimus

lahendada tross-vintsveo kasutamise teel, nagu seda laialdaselt kasutatakse metsade kuivendamisel Soomes.

Tuginedes nii meie kui ka soomlaste kogemustele kraaviadra kasutamisel metsade kuivendamiseks, tuleb kraaviatradele, mis tuleb välja töötada turbapinnasega raskete soometsatingimuste jaoks, esitada järgmised melioratiiv-tehnilised nõuded.

Tuleb arvestada, et metsakuivenduskraaviader peab töötama tugevasti soostunud aladel — madalsoodel, siirdesoodel ning rabadel ja neile tingimustele vastavates metsatüüpides. See kraavikaevaja peab olema tugeva kahehõlmalise adra kujuline. Kogu agregaat peab koosnema kraaviadrast ja ühest traktorist (C-80 või C-100 B) trossveoks ettenähtud vintsiga. Vintsi juhtimine toimub traktori kabiinist. Vintsi veovõimsus peab olema arvestatud mitte ainult pinnase, vaid ka lisandite (kännud, muldas olev puit) vastupanu ületamiseks. Vintsi trossi ulatus peab olema 60—80 m. Traktoril peab olema peale vintsi veel buldooser ja sooroomikud ning traktori pindsurve ei tohi ületada 0,3 kg/cm<sup>2</sup>, traktori põhi peab olema soomustatud.

Agregaat peab töötama nii 5—6 m laiustel raiutud trassidel kui raiestikel ja metsata soodel. Põhiliselt peab agregaat töötama juurimata trassil; kuni 30—40-cm-se diameetriga kändud tuleb välja võtta kraaviadra tööprotsessis koos mullaga. Seoses sellega peavad kraaviadra korpus ja rataste asetus tagama voolujoonelisuse ja vältima adra ummistumise juurte, kändude, sambla ja metsarisuga. Selleks juhuks, kui ader on sattunud läbimatule takistusele, peab olema ette nähtud seadeldis adra kiireks väljatõstmiseks.

Arvestades soopinnaste erinevusi ja metsatingimuste kompleksieritust, peab kraaviadra konstruktsioon olema vastupidav.

Nõuded soometsa-kraaviadraga loodava kraavi mõõtmete suhtes on järgmised: sügavus olgu reguleeritav 0,6-st kuni 1,0—1,1 meetrini; põhja laius 0,3 m, nõlvus 1 : 1, pervede laius 0,5 m. Pervepuhastajad peavad olema vertikaalselt liikuvad. Projektijärgse väljakaevamise peab kindlustama ühe töökäiguga. Eeltoodust nähtub, et kuivenduskraavide sügavus turbapinnastel peab olema 0,2—0,3 m võrra suurem, kui see on ette nähtud kraaviadrade ЛКА-2, mis on ette nähtud kasutamiseks mineraalsetel ja nõrgalt turvastunud pinnastel.

Vintsi tööprotsessi (tõmbe) ajal on soovitatav traktor, millel asetseb vints, ankurdada buldooseri abil. Buldooseri ülesandeks on samuti takistuse eemaldamine trassilt. Tuleb veel lisada, et kuivenduskraavide hädavajalikud käsitsi viimistlemis-

tööd pärast soometsa kraaviadra kasutamist on tarvis viia miinimumini — kulutades 2—3 inimpäeva 1 km kraavi kohta. On soovitatav, et kraaviadra tootlikkus ei oleks mitte alla 2 km vahetuses.

Lõpuks tuleb veel rõhutada, et tugevasti soostunud alade jaoks (turbakihi tusedusega üle 0,4 m) tuleb otsese traktori-veoga kraavikaevajate projekteerimisest täiesti loobuda, sest neis tingimustes ei ole võimalik kindlustada võimsate adra-tüüpi kraavikaevajate vedu traktori otsese haake puhul kraavikaevajaga.

\*

Kokku võttes tuleb märkida, et Leningradi Metsamajanduse Teaduslikus Uurimise Instituudis (Leningradi NIILH) alustati 1957. aastast uuesti konstrueerimis- ja uurimistöid tross-vintseveoga soometsa-kraaviadra loomiseks (nende töödega alustati 1953. aastal). Siin teostatakse töid ka metsa-kraaviadra ЛКА-2 konstruktsiooni parandamiseks ja samuti töötatakse välja väikesegabariitset kraavikaevajat-vagudeajajat raestike pindmiseks kuivendamiseks ja maapinna ettevalmistamiseks metsakultuuridele liigniisketel kasvukohtadel.

Kõige peamiseks ülesandeks on aga trossveoga soometsa-kraaviadra konstrueerimine, sest metsakuivenduse kompleksel mehhaniseerimisel on see masin kõige vajalikum. Sellise kraaviadra tootmisega, mille kohta eespool on esitatud tehnilised nõuded, on võimalik metsade kuivendamise maksumust tunduvalt vähendada.

## Состояние лесоосушительных работ и перспективы их рационализации

М. П. ЕЛПАТЬЕВСКИЙ

Резюме

Объем лесоосушительных работ в СССР в 1955—1960 гг. запланирован в размере 540 000 га; проведение этих работ позволит существенно повысить производительность лесов северо-западной части СССР. Для успешного развития лесоосушительных работ необходимо использовать как отечественный,

так и зарубежный опыт. В Финляндии до настоящего времени осушено 900 000 га, в результате чего получается ежегодно на 3 миллиона м<sup>3</sup> больше прироста. Начиная с 1950 г. в Финляндии успешно используются при копании осушительных канав канавокопатели с тросолебедочной тягой, что оказывается в 8—10 раз дешевле, чем применение экскаватора. К проектированию подходящих канавокопателей для лесоосушительных работ приступлено также в СССР.

## Über der Stand der Waldentwässerungsarbeiten und die Perspektiven ihrer Rationalisierung

M. P. JELPATJEWSKI

### Zusammenfassung

In der UdSSR sind für die Jahre 1955—1960 Waldentwässerungsarbeiten auf einer Fläche von 540 000 ha geplant. Durch die Ausführung dieser Arbeiten kann die Ertragsfähigkeit der Wälder des nordwestlichen Teils der Sowjetunion wesentlich gesteigert werden. Zu einer erfolgreicherer Entwicklung der Waldentwässerungstechnik ist es nötig, sowohl die im eigenen Lande als auch im Ausland (Finnland) gesammelten Erfahrungen auszuwerten. In Finnland sind bis jetzt 900 000 ha entwässert worden, wodurch jährlich ein um 3 Millionen Festmeter grösserer Zuwachs erzielt wird. Seit dem Jahre 1950 werden in Finnland beim Ausheben von Entwässerungsgräben Grabenpflüge mit Seilwindenantrieb erfolgreich angewandt. Die Aushebung von Entwässerungsgräben mit Grabenpflügen hat sich als 8—10-mal billiger erwiesen als mit Baggermaschinen. Auch in der Sowjetunion hat man angefangen, für Waldentwässerungsarbeiten geeignete Grabenpflüge zu projektieren.

## Taimed soometsade kasvukohatingimuste näitajana

V. MASING

Tartu Riiklik Ülikool

Taimkatte kasutamine kasvukohatingimuste näitajana ja metsatüüpide eristamise alusena on metsanduses ammu tuntud ega tekita põhimõttelisi vastuväiteid. Kahjuks on indikaatoritena praktiliselt kasutatavate taimeliikide arv väga väike ja keskkonningimuste iseloomu selgitamise täpsus sel viisil piiratud. Selle põhjuseks on asjaolu, et me teame veel vähe, mida üks või teine taimeliik oma kasvukoha omadustest näitab. Alles põhjalikumad metsabotaanilised uurimised, nagu neid tehakse mõnedes välisriikides, aitaksid täpsustada taimede kasutamist indikaatoritena ja annaksid tulusaid näpunäiteid praktiliste küsimuste lahendamisel. Taoliste uurimistööde läbiviimine on teoksil ka meil.

Käesolevas lühi-informatsioonis peatume mõningatel indikaatoritaimede kasutamise probleemidel. Vaatleme metsataimekooslusi rinnete kaupa, alustades kõige alumisest, see on samblarindest.

Samblarinde omapära keskkonningimuste näitajana seisneb eelkõige selles, et paljunemisprotsessi ja veevarumise primitiivsuse tõttu on kõik sammaltaimed tugevasti olenevad kasvukoha niiskuse režiimist. Tiheda kasvuviisi tõttu loovad nad metsas eriliste omadustega eluskatte, mille iseloom mõjustab olulisel määral kõikide teiste taimede (nii rohttaimede kui ka puude ja põõsaste) seemnelist uuendumist. Eos-taimedena on sammalde levimine meie metsades praktiliselt piiramatu ja kõik neile sobivad kasvukohad asustatakse väga kiiresti.

Nende omaduste tõttu on samblarinne hästi kasutatav soometsade kuivendusastme näitajana (Masing, 1953). Nii on raba-metsade kuivendamisel väga ilmne turbasammalde (*Sphagnum fuscum*, *S. magellanicum*, *S. acutifolium*, *S. angustifolium*) järkjärguline asendumine tavaliste metsasammaldega, nagu

Samblaliigid turba pinnase pealmiste kihtide niiskuse ja toitesoolade rohkuse indikaatoritena

8\*

Pinnase niiskus	Kuiv (tugevasti kuivendatud ja põlenud sood)	Sammalde asemel samblikud ( <i>Cladonia</i> jt.)				Okaspuude kasv võimalik	
	Värske (tugevasti kuivendatud sood)	Palusammal <i>Pleurozium Schreberi</i>	Laanik <i>Hylocomium proliferum</i>	Metsakäharik <i>Rhytidiadelphus triquetrus</i>			
	Niiske (mätad soodes, nõrgalt kuivendatud sood)	Punakas turbasammal <i>Sphagnum magellanicum</i>	Soovildik <i>Aulacomnium palustre</i>	Tüviksammal <i>Climacium dendroides</i>	Tähtkuuldsammal <i>Campyllum stellatum</i>		
	Märg (älved ja mättavahed soodes)	Balti tubrasammal <i>Sph. balticum</i>	Kitsalehine turbasammal <i>Sph. angustifolium</i>	Harilik turbasammal <i>Sph. amblyphyllum</i>	Soosammal <i>Paludella squarrosa</i>		Keskmine sirbik <i>Drepanocladus intermedius</i>
	Vesine (lohud ja veekogud soodes)	Pudev turbasammal <i>Sph. cuspidatum</i>	Hõre turbasammal <i>Sph. apiculatum</i>	Suur turbasammal <i>Sph. riparium</i>	Säbarik <i>Scorpidium scorpidioides</i>		Koldjas sirbik <i>Drepanocl. lycopodioides</i>
		Väga vaene (rabad)	Vaene (rabad ja vaesemad siirdesood)	Keskmine (siirdesood)	Rikas (madalsood)		Väga rikas (madalsood)



Pinnase troofsus



palusammal (*Pleurozium Schreberi*) ja lainjas kaksikhammas (*Dicranum undulatum*), hiljem ka laanik (*Hylocomium proliferum*), lehviksammal (*Ptilium crista-castrensis*) jt. Kuivendus-süsteemi ummistumise korral hakkavad turbasamblad uuesti ruumi võtma.

Teataval määral kajastub samblarinde liigilises koosseisus ka vees lahustuvate toitesoolade hulk pinnases (kasvukoha troofsus) ja pinnase happesus. Selle tõttu võime meie soometsade turbapinnase omadusi peegeldavate samblaliikide kohta esitada alljärgneva ligikaudse skeemi (vt. lk. 115), mis on koostatud ukraina metsatüpoloogide «edaafilise võrgu» põhimõtete järgi ja L. Ramenski (1938) analoogilise skeemi eeskujul.\*

Mulla pealmiste kihtide reaktsiooni (pH) seose kohta samblaliikidega puuduvad meil küllaldased originaalandmed, mille tõttu peame piirduma S. Schreiteri (1955) poolt koostatud alljärgneva samblaliikide loendiga, milles liigid on järjestatud kasvukoha happesuse tõusu (pH alanemise) alusel (pH absoluut-andmeid pole siinkohal vajadust esitada, kuna võib oletada nii geograafilisi kui ka meetodikast tingitud erinevusi võrreldes meie oludega).

Metsakäharik, *Rhytidiadelphus triquetrus*  
Kadrisammal, *Catharinea undulata*  
Niidukäharik, *Rh. squarrosus*  
Lehik-tähtsammal, *Mnium affine*  
Kähar salusammal, *Eurhynchium striatum*  
Lainjas tähtsammal, *Mnium undulatum*  
Palu-karusammal, *Polytrichum juniperinum*  
Harilik karusammal, *P. commune*  
Harilik kaksikhammas, *Dicranum scoparium*  
Läik-ulmik, *Hypnum cupressiforme*  
Laanik, *Hylocomium proliferum*  
Hammas-tähtsammal, *Mnium hornum*  
Palusammal, *Pleurozium Schreberi*  
Valvik, *Leucobryum glaucum*

Sammalde tähtsust kasvukoha troofsuse näitajatena võimaldavad kriitilisemalt hinnata rootsi teadlase O. Tamme (1953) tööd, milles on näidatud, et paljud metsasamblad (palusammal, laanik jt.) olenevad puurindest, sest nad saavad kogu vajaliku mineraaloolade hulga puudelt allapudenenud ja vihmaveega allauhetud ainetest. Sellega seletubki tiheda vähenõudlike metsasammalde katte esinemine kõrgeboniteediliste männikute ja kuusikute all viljakail moreenseljandikel. See-

\* Skeemi väljatöötamisel on autor palju tänu võlgu botaanikute S. Taltsi ja E. Varepi tõhusale kaasabile.

vastu lagedates soodes kasvavad samblaliigid on vaieldamatult head pinnavete mineraalainete rohkuse näitajad.

Rohurinne ja tihti sellega ruumiliselt ühtelangev puhma- e. kääbuspõõsarinne on kasvukohanäitajana kõige rohkem tarvitata, sest need taimeliigid on ka vähese botaanilise ettevalmistusega metsameestele kõige paremini tuntavad. Nii on rohurinde järgi hõlpus vahet teha madalsoode, siirdesoode ja kõrgsoode (e. rabade) vahel nii metsatus kui ka metsastunud seisundis. Iseloomulikumaid madalsootaimi on näiteks ubaleht, soovõhk ja angervaks. Rabametsades kasvab tupp-villpea, murakas, sookail, hanevits, küüvits, kanarbik, kukemari ilma teiste rohttaimedeta. Tarnad puuduvad rabades peaaegu täielikult (erandiks on rabaservades hajusalt esinev keratarn, haruldane väheõiene tarn ja vesistes kohtades leviv mudatarn). Siirdesoods kui vahepeelses astmes esinevad madalsoo- ja rabataimed koos, esimesed enamasti mättavahehes, teised mätastel. Lagedamates siirdesoodes valitsevad tarnad (eriti niitjas tarn) tihti lausalisel turbasammaldest kattel.

Raskem on tugevasti kuivendatud soometsades määrata, missugune on esialgne sootüüp. Rabametsades ei lisandu ka kuivendamise tulemusel kuigi palju taimeliike: rabataimedele tulevad juurde eeskätt mustikas ja pohl. Siirdesoometsades hakkavad kuivendamise tulemusel laiuma uibulehed, ohtene- ja suga-sõnajalg, kohati ka lillakas, jänesekapsas ja teised, kusjuures vaid mõni harv sinika-, sookailu- või küüvitsapuhmas reedab kunagist rabataimede esinemist. Madalsoode kuivendamisel tekivad enamasti liigirohke ja lopsaka alustaimestikuga võsad ja metsad, kus valitsevad naiste- ja laiuv sõnajalg, kõrvenõges jt. ning kus puitunudtüvelisi puhmastaimi üldse ei esine.

Sootüüpide määramisel tuleb arvestada, et pilliroog, omades sügavat ja laialdast maa-aluste varte süsteemi, saab kasvada kõigis soode põhitüüpides. Samuti halb on pinnase troofsuse (mitte aga niiskuse) näitajana turbasammalde pinnal kasvav harilik jõhvikas. Nõrga, madala juurestikuga taimed, nagu jänesekapsas ja mets-härghein, milledele piisab mõnesentimeetrisest hästi kõdunenud huumuskihist, ei «üttele» samuti midagi sügavamate turba- või mullakihtide omaduste kohta. Seevastu kastevarred ja kastikud, millede juured ulatuvad meetri sügavuseni ja sügavamalegi, kajastavad mulla omadusi ligikaudu selles ulatuses, mis on kättesaadav puude juurtele. Seetõttu tuleb rõhutada alustaimestiku liikide juurestiku uurimise vaja-

dust kui indikaatortaimede eduka kasutamise üht olulisemat eeldust.

Põõsarinne on enamasti hästi kasutatav kasvukoha iseloomustajana: sarapuu, kusalpuu, lodjapuu või tuhkurpaju on tuntumate indikaatortaimede näideteks. Tagasihoidlikumalt tuleks aga hinnata pihlaka, toominga ja punase leedripuu tähtsust indikaatoritena, sest vaatlused näitavad nende taime eesinemas suurt olenevust viljakandvate emataimede naabrusest ja suhteliselt nõrka seost teatavate kindlate mullaerimitega.

Esitatud näidetestki nähtub, et taime kasutamisel kasvukoha indikaatoritena tuleb arvestada mitmesuguseid vastavate liikide bioloogiast tingitud asjaolusid. Et alles taime elu lähem tundmine võimaldab täpsustada taime kasutamist kasvukohatingimuste näitajatena, siis tuleb soovida botaanikute ja metsateadlaste tihedamat koostööd. Eriti need metsandusala töötajad, kes on huvitatud botaanilistest küsimustest, võiksid vaatluste ja uurimistega oma põhitegevuse kõrval tõhusalt abistada indikaatortaimede väljaselgitamist meie metsades.

#### Kirjandus

- Masing, V. 1953. Meetodeist taimkatte uurimisel ja kasutamisel kuivenduse ja teiste keskkonningimuste muutuste indikaatorina. Loodusuurijate Seltsi Juubelikoguteos.
- Schreiter, S. 1953. Moose und Flechten des Waldes. Deutscher Bauernverlag.
- Tamm, C. O. 1953. Growth and nutrient consumption in a forest community. Rev. bryol. et lichenol. 22 Nr. 1—2.
- Раменский, Л. Г. 1938. Введение в комплексное почвенно геоботаническое исследование земель. Сельхозгиз.

### Растения как показатели условий местопроизрастания в болотных лесах

В. МАЗИНГ

Резюме

Применение растений в качестве индикаторов лесорастительных условий прочно вошло в практику лесоводства. Однако число используемых при этом видов невелико. Для выяснения того, что именно показывают отдельные виды, необходимо проведение более детальных лесоботанических исследований.

В статье приводятся некоторые результаты таких исследований. На стр. 115 даны важнейшие мхи-индикаторы водного

и питательного режимов (оси таблицы соответствуют осям в эдафической сетке украинских типологов). На стр. 116 приведен ряд показателей реакций почвы (рН), начиная с индикаторов более нейтральных почв и кончая индикаторами кислых почв.

Рассматриваются также растения-индикаторы травяного, кустарничкового и кустарникового ярусов с учетом глубины их корневых систем и способов распространения.

## **Pflanzen als Zeiger von Standortsbedingungen in den Moorwäldern**

V. MASING

### *Zusammenfassung*

Zeigerpflanzen für verschiedene Standortsbedingungen haben sich schon längst in der Praxis des Waldbaues bewährt. Leider ist die Zahl der gebräuchlichen Zeigerarten noch gering. Um festzustellen, für welche Bedingungen jede einzelne Art kennzeichnend ist, müssen eingehende forstbotanische Untersuchungen durchgeführt werden.

Es werden einige Beispiele der Ergebnisse solcher Untersuchungen angeführt. Auf Seite 115 sind Zeigerpflanzen (Moose) für verschiedenen Nährstoff- u. Wasserhaushalt des Torfbodens tabellarisch gegeben.

Zeigerpflanzen aus der Kraut-, Zwergstrauch- und Strauchschicht werden mit Berücksichtigung ihrer Wurzeltiefe und Ausbreitungsweise ebenfalls angeführt.

## Rabade kuivendamise metsanduslik efektiivsus

P. SARMA

Läti NSV Põllumajanduse Akadeemia

Käesolevaks ajaks on meil küllalt veenvalt tõestatud, et kuivendamise efektiivsus ei sõltu üksnes turbalasundi tüsedusest, vaid põhiliselt turba koosseisust ja omadustest. Sellest põhimõttest lähtudes on koostatud ka skaala kuivendamise efektiivsuse kohta, mis on toodud «Metsakuivenduse tehnilistes juhendites» (1955). Selle skaala kohaselt lagerabad ja V-a—V-b boniteedi rabamännikud on paigutatud kuivendusobjektide kolmandasse gruppi. M. P. Jelpatjevski (1957) andmeil tõuseb selle grupi kuivendamise tulemusena tootlikkus vaid boniteediklassi võrra, s. o. saavutatakse V boniteet aastase juurdekasvuga 1—2 tm ha-lt. Tehnilistes juhendites on samuti märgitud, et kõige vähem soovitavaid tulemusi annab lagundumata turbaga alade kuivendamine; sügava turbalasundiga ja sfagnumi sugakihiga kaetud turbasoode kuivendamist metsanduslikul eesmärgil tuleb pidada vähesoovitavaks.

Mõned ebaõnnestunud katsed kuivendada tüüpilisi rabasid ilmselt kinnitavad selliste vaadete õigsust. Nii näiteks teostati XX sajandi algul suuri metsakuivendustöid Ida-Läti mõnedes rabades, kuid soovitud tulemusi ei saadud. Kraavid kasvasid turbasamblaga kinni ja täitusid veega. Ka teistel objektidel üksikult asuvad kraavid ei mõjutanud kuigi oluliselt veerežiimi. Seepärast kujunes arvamus, et rabade kuivendamine ei osutu efektiivseks ja neid ei saa kasutada metsa kasvatamiseks.

Juba 1894. a. tuntud baltimaade metsakasvataja E. Ostwald (1894) nimetas ühes oma artiklis mitmesuguseid põhjusi, mis takistavad rabade edukat kuivendamist. Ta märkis, et kuivendamise efektiivsus sõltub terve rea teiste tegurite kõrval ka kuivendamise intensiivsusest. Samuti avaldas ta arvamust, et kuivendatud rabade metsastamine on võimalik ja et kunagi

rabad kuivendatakse. Puistu boniteedi tõstmist siin V—IV boniteedini tuleb lugeda juba märkimisväärseks saavutuseks.

Tuleb tunnistada, et käesolevaks ajaks on Ostwaldi arvamused end õigustanud. Läti NSV-s praktiseeritakse juba ammu mitte üksnes siirdesood, vaid ka rabade metsastamist. Vähemad rabaalad lülitataksegi juba kuivendussüsteemi ja küllalt intensiivse kuivendamise korral saadakse neil rahuldav metsanduslik efekt.

Meie uurisime kahte objekti, kus kuivendamine andis tähelepanuväärsemat metsanduslikku efekti. Esimene neist asus Riia—Jurmali metsatööstuskeskuses kunagistes Riia linna metsades. 1880. a. puistu plaanil on see märgitud madalakasvulise metsa keskel asuva rabana. Sel ajal viidi Riia linna metsades Ostwaldi juhtimisel läbi küllaltki laiaulatuslikke metsakuivendustöid. Kuivendatud aladele, mis looduslikult ei uuenenud, külvati mändi koos liiva juurdeviimisega. Vastavalt Ostwaldi ettepanekule eemaldati pealmine samblakiht ja lapile puistati mõned peotäied liiva, kuhu kevadel külvati mänd. Uuritav objekt metsastati eespoolkirjeldatud meetodil 1910. aastal. Kuivendustööd viidi läbi Esimese maailmasõja eel. Objekt on ümbritsetud piirdekraaviga, mida lõikavad magistraalkraavid. Viimastele paralleelselt lähevad iga 45—50 m tagant 40—80 cm sügavused kuivenduskraavid. Esimese maailmasõja ajal hukkus suur osa kultuurist tule läbi. Säilis vaid see osa, mis oli ümbritsetud kasega. 1932.—1934. a. rajati uus kultuur samal meetodil. Kraave oli vahepeal mõned korrad puhastatud. Praegu on 25 aasta vanune kultuur saavutanud 9 m kõrguse ja 14 cm diameetri ning vastab III boniteediklassile. Paremad osatükid on saavutanud isegi I boniteediklassi.

Kultuur asub maa-alal, kus turba түsedus ei ületa 1,10 m. Ülemine turbakiht koosneb halvasti lagundunud sfagnumturbast, edasi järgneb nõrgalt kuni keskmiselt lagundunud sfagnumvillpeaturvas, millele lisandub kõige alumises liival asuvas turbakihis seguna veel puaturvast (kaseturvast). Põhjavee sügavus on umbes 0,50 m. Pinnakattes domineerib pohl, laiguti esineb ka sinikat ja kanarbikku. Sammaldest valitsevad *Pleurozium Schreberi*, *Dicranum scoparium*. Mikrokõrgendikel esinevad samblikud *Cladonia alpestris*, *Cladonia silvatica*. Kohati leidub ka sfagnumpadjandeid. Puhastamata jäetud kraavid kasvasid täis turbasammaldega (*Sphagnum acutifolium*).

Teine objekt asub Tukumsi metsatööstuskeskuses Valgumi metskonnas. Metsad asuvad peamiselt moreenkõrgendikul.

Valitsevad liivsaavid, millel kasvavad põhiliselt I—II boniteedi kuusikud ja männikud.

Künkliku reljeefi madalamatel osadel esinevad sood või soometsatukad. Siin asub ka 10 ha suurune raba. Turba sügavus on keskmiselt 5 m, kohati üle 6 m. Turba koosseisus valitseb halvasti lagundunud sfagnum. Sügavamates kihtides esineb seguna villpead ja puhmaid, aga kõige alumiseks kihiks on liival asuv pillirooturvas. Sood läbib vana magistraalkraav. Mõlemal pool magistraalkraavi asuvad 6 kuivenduskraavi, millele vahekaugus on 20 m. Praegu on need kraavid peaaegu kinni kasvanud ja vett täis. Soo põhjaosas paiknevad kuivenduskraavidele risti asuvad vallid, mille vahel on madalad, kuni 2 m laiused kraavid. Vallide pikkus on 14—15 m, laius 2,4—2,7 m ja kõrgus 1—1,5 m. Vallid asuvad 5-kaupa ridades. Kogu see ala on kaetud 80—90-aastase III boniteedi männi-kasemetsaga. Objekti lõunaosas, kus on küll kuivenduskraavid, kuid valle ei esine, kasvavad madalad, V-a boniteedi männid. Soo ülejäänud osas, mis on kuivendamata, kasvavad viletsad männikesed, saavutamata isegi V-b boniteeti.

Selle omapärase objekti avastasid metsamelioraatorid 1938. aastal. Objekt äratas metsateadlaste ja melioraatorite huvi. Nad arvasid, et siin on toimunud tiheda kraavidevõrgu rajamisega intensiivne kuivendus, kusjuures kraavidest väljavõetud turbast on moodustatud vallid. Samasugusele järeldusele tulid ka 1939/40. aastal Läti Metsandusliku Katsejaama töötajad. Arvati, et siin kasutati keerukat kuivendusmeetodit, mis andis tähelepandavat efekti, kuna kuivendamise järel puistu boniteet tõusis V-b-lt kuni III või isegi II boniteediklassini.

Meie 1956. aastal läbiviidud uurimised näitasid järgmist. Pärast soo kuivendamist soole kasvanud puistu oli suures osas juba maha raiutud ja säilinud oli vaid üks kuliss. Mudelpuude analüüs kinnitas, et pärast kuivendamist tekkinud puistu vanus oli 100—110 aastat. Soo kuivendati vähemalt 120 aasta eest, s. o. umbes 1835—1840. aastal. Reljeefi ja vallide asetuse üksikasjalisematest uurimistest nähtus, et möödunud sajandil oli seal toodetud turbast ja et vallideks on liitunud turbapätside staablid, nende vahel asuvateks laiadeks kraavideks aga karjäärid. Aja jooksul turbastaablid vajasid ja tihenesid, karjäärid aga täitusid ja selliselt moodustusid praegu eksisteerivad omapärased vallid.

Eelmise sajandi neljakümnendates aastates töötas Lätis tuntud baltimaade metsakasvataja Bode, kes soovitas sõid laialdaselt kasutada turba tootmiseks. Samal ajal soodustas soode

ja metsade kuivendamist veel teine asjaolu. Kuni 1870. aastani kasutati kroonumetsades laialdaselt teoorjuses olevate talupoegade tööjõudu. Metsaülematel tuli organiseerida mitmesuguseid metsanduslikke töid, selleks et ära kasutada nende käsutuses olevaid tähelepanuväärses koguses olevaid tööpäevi. Paljud faktid tunnistavad, et nimelt just see asjaolu oli esimeste metsakuivendustööde läbiviimise põhjuseks, mis tol ajal end ökonoomiliselt ei õigustanud. Võib arvata, et turba tootmine praeguses Tukumsi metsatööstuskeskuses oli põhjustatud samadest asjaoludest, kuid toodetud turvast tookord keegi ei vajanud ja nii see jäigi seisma.

Vallid asuvad 22 reana. Taimkattes esineb mustikas (*cop*<sup>3</sup>), pohl (*cop*<sup>1</sup>), sookail. Teises rindes *Pleurozium Schreberi* (sol), *Hylocomium proliferum* (sol), *Dicranum scoparium*. Turbasamb-laid esineb ainult madalamates kohtades vallide vahel. Vallide ristlõikes on teravalt eraldatav soo endine pind. Turvas on vallides nõrgalt märg. Mai teisel poolel leiti valli keskel veel 25 cm paksune keltsakiht. Turbalasundi pealmise osa moodustab 10 cm paksune lehtsambla-puu-sfagnumturvas, mille lagundumisaste on 26%, pH 4,0. Sellele järgneb 10—80 cm sügavusel halvasti lagundunud sfagnumturvas, milles erandina leidub paiguti ka keskmiselt lagundunud turvast. Siin paikneb põhiline juurtemass. 80—100 cm järgneb keskmiselt lagundunud villpea-sfagnumturbakiht, pH — 4,5. Siin on tegemist endise soopin-naga. 100—140 cm esineb nõrgalt (15%) lagundunud sfagnum-turvas, mille pH on 4,5. Selles esineb veel peeni juuri. Vallide vahel asuvates kraavides on turba kirjeldus teistsugune. Peal asub 9 cm paksune keskmiselt lagundunud lehtsambla-puhma-puu-sfagnumturvas, mida läbivad eluskatte taimejuured. 9—24 cm sügavusel on nõrgalt (15%) lagundunud villpea-sfagnum-turvas. 24—55 cm sügavusel keskmiselt lagundunud villpea-puu-sfagnumturvas, pH — 4,5. Veel sügavamal asub nõrgalt (15%) lagundunud sfagnumturvas.

Analüüs näitab turba madalat tuhasust. Vallide vahel on pealmises 5 cm paksuses turbakihis tuhasus 2,46%, 100 cm sügavusel 1,0%, 159 cm sügavusel aga 0,94%. Vallides on tuhasus vastavatel sügavustel 1,24; 1,46 ja 1,36%. Vallide vahel sisaldab turvas rohkem kaaliumi ja fosforit kui vallides. Turba tuhasus ülejäänud kändmata soos on 2,75%. Kuivendatud alal, eriti aga vallides, on tunduvalt paranenud mulla õhustavus. Olgugi et ei ole teostatud spetsiaalseid mikrobioloogilisi uurimisi, võib siiski arvata, et vallide turbas on mikroorganismide arv suurem.

Puud asuvad nii vallidel kui ka vallide vahel, kuid mingisuguseid erinevusi nende kasvus ei ilmne. Puude juurestik paikneb vallis, kogu selle paksuses ja peened juured ulatuvad 1,60—1,70 cm sügavusele. Mänd moodustab tugevalt arenenud kõrvaljuuri, peajuur areneb nõrgemini. Puud, mis asuvad vallide vahel või väljaspool vaadeldavat ala, on vähem sügavale ulatava juurestikuga.

Ülejäänud soo osas, kus asuvad ainult 20 m vahekaugusega kraavid, esineb enam sootaimi, näiteks sinikaid ja murakaid. Männipuistu on siin V-a boniteediga, kõrguse jooksva juurdekasvu maksimum saabub 50 aastat hiljem kui vallis, s. o. 70—80-aastaselt.

Nagu juba märgitud, on osa vallidel asunud puistutest juba maha raiutud ja seal on praegu 6-aastased männikultuurid. Raiestikke on metsastatud ridadesse külviga. Üks rida asub valli tipul ja kaks valli nõlvadel, selle põhja- ja lõunanõlval. Puude kõrguse ja juurekaela diameetri mõõtmisandmed näitavad, et puude kõrgus ja diameeter on lõunanõlval suurem kui põhjanõlval. Valli tipul asuvate puude mõõtmised on vahepealsed. Otsustades kultuuri kõrguse juurdekasvu järgi on tegemist II boniteediga.

Loodusliku uuenemise uurimine näitas, et järelkasvuna esineb põhiliselt kuusk, seejärel mänd ja kask. Kuuse järelkasv on väikese elujõuga. Vallidel on looduslik uuenemine rikkalikum kui ülejäänud kuivendatud soos. Kuid üldiselt ei ületa puude arv ühel hektaril 3450, mille tõttu on raiestikke otstarbekohane kultiveerida.

Lõpuks võib öelda, et kirjeldatud omapärane objekt pakub metsateadlastele suurt huvi ja viib mõttele, et vastava kuivendustehnika korral võib ka rabadel metsa kasvatada. Balti liiduvabariikides on metsafondi suurendamise võimalused metsamaade arvel üsna piiratud. Rabad, esijoones need, mis on metsast ümbritsetud ja väikese pindalaga, on tähelepanuväärseteks metsapindala suurendamise reservideks. Intensiivse metsamajanduse tingimustes, mis on iseloomulikud meie vabariikidele, on juba praegu õige aeg tootmiskatsete korras asuda nende alade kuivendamisele metsanduslikul eesmärgil.

Ostwald, E. 1894. Über die Aufforstung der Hochmoore. Baltische Wochenschrift nr. 32. Riga.

Елпатьевский М. П. 1957. Лесная осушительная мелиорация. Гослесбумиздат. М.—Л.

Технические указания по осушению лесных площадей. 1955, М.

## Лесоводственная эффективность осушения верховых болот

*P. SARMA*

*Резюме*

Приводятся данные относительно заложенных в Латвии опытов, которые показывают, что при соответствующей технике осушения (интенсивное осушение) также и на верховых болотах можно выращивать лес. Поэтому верховые болота, в первую очередь окруженные лесом и имеющие незначительную площадь, заслуживают внимания в качестве резервов увеличения лесной площади. В условиях интенсивного лесного хозяйства Прибалтийских республик уже сейчас пора в порядке производственных опытов приступить к осушению этих площадей с лесоводственной целью.

## Die forstwirtschaftliche Effektivität der Hochmoorentwässerung

*P. SARMA*

*Zusammenfassung*

Es werden Angaben über in Lettland angestellte Versuche gebracht, aus denen erhellt, dass bei Anwendung einer entsprechenden Entwässerungstechnik (intensive Entwässerung) auch auf Hochmooren der Anbau von Waldbeständen möglich ist. Daher bilden Hochmoore, vor allem von Wald umgebene und solche von kleinerem Flächenraum, beachtenswerte Reserven zur Vergrößerung der Waldfläche. Bei einer intensiven Forstwirtschaft, wie sie die Baltischen Republiken kennzeichnet, ist es schon jetzt an der Zeit, die Entwässerung dieser Gebiete zu forstwirtschaftlichen Zwecken versuchsweise in Angriff zu nehmen.

## Metsakuivendussüsteemide kestvusest

J. ODINS

Läti NSV Põllumajanduse Akadeemia

Küsimus metsakuivendussüsteemide kestvusest on eriti aktuaalne seoses sellega, et metsakuivenduskraavide pikkus, järjekult ka nende korrashoiuks vajalikud vahendid ja tööjõu hulk kasvavad aastast aastasse.

Üldiste eksploatatsioonikulude vähendamiseks tuleb püüda vähendada eksploatatsioonikulusid metsakuivendusvõrgu igale jooksvale kilomeetrile.

Et leida õiget lähenemist ja rakendada ratsionaalseid abinõusid metsakuivendusvõrgu korrashoiu odavamaks muutmiseks, peame analüüsima eksploatatsiooni kestvust mõjustavaid põhjusi. Nende põhjuste igakülgne uurimine võimaldab meil leida teid ja vahendeid, et parandada eksploatatsiooni tingimusi.

Eksploatatsiooni kestvust määravad peamiselt:

- a) tehnilise projekti ja tööjooniste kvaliteet,
- b) ehitustööde teostamise käik,
- c) eksploatatsiooni organiseerimine.

Tehniliselt õigesti läbitöötatud projekt, selle hoolikas realiseerimine ja hea eksploatatsiooniteenistuse organiseerimine on odava ja ratsionaalse metsakuivendussüsteemide organiseerimise alus.

Harva on aga selles osas kõik korras, seepärast peame lähemalt peatuma projekteerimisel ja projektide realiseerimisel, samuti eksploatatsiooniteenistuse organiseerimisel, et välja selgitada need tegurid, mis võivad põhjustada kuivendussüsteemi lühikest iga.

\*

Metsakuivendusvõrkude projekteerimise tulemused sõltuvad teostatud uurimistööde kvaliteedist, olemasolevate projekteeri-

misel kasutatavate normide ja juhendite nõudeist ning iga projekterija individuaalsest suhtumisest oma ülesannetesse.

Kõige tähtsam on, et projekterija analüüsiks igal eri juhul konkreetseid looduslikke ja tehnilisi tingimusi ning vastavalt sellele annaks antud küsimusele oma iseseisva lahenduse. Kui projekterija — insener või tehnik — töötab šablooni järgi, s. t. kõiki olemasolevaid materjale sügavalt ja loovalt analüüsima, siis esineb projekti koostamisel enamikul juhtudel vigu ja pealiskaudsust.

Seoses sellega tuleks osutada mõnedele tehtud vigadele ja puudulikult või pealiskaudselt läbitöötatud kohtadele, milledest suurel määral sõltub kogu metsakuivendusvõrgu kestvus, s. t. eksploatatsiooni tingimused.

Järgnevalt pöörame tähelepanu puudustele, mis avastati Läti NSV sõjaeelse metsakuivendusvõrgu inventeerimisel.

1. Kuni käesoleva ajani on praktiliselt lahendamata küsimus kuivendajate ja kogujate maksimaalsest langust —  $I_{max}$ , mida võime kasutada erinevate pinnaste puhul. Tähtsat kohta omab see küsimus seal, kus suure kallakuga maa-alale liitub väikese või isegi minimaalse kallakuga ala.

Kohtades, kus esineb järsk põhja languga vähenemine, toimub uhteainete settimine ja kraavi esialgne sügavus väheneb kiiresti. Sellistes kohtades vajavad kraavid sagedasi remonte ja süvendamist.

Läti NSV melioratsioonipraktika kinnitab, et põhja languga vähenemisel ei esine uhteaine settimist neil juhtudel, kui voolu kiirus kraavi alumises lõigus  $V_2 \geq V_1$ , ( $V_1$  tähistab voolu kiirust ülemises lõigus).

Sellist tingimust on võrdlemisi kerge silmas pidada magistraalkraavide puhul, milledele tehakse hüdrauliline arvestus.

Tehnilised juhendid ja praktika ei suuda seni vastata küsimusele: missugused nähtused esinevad kuivendajais ja kogujais, kuna me nende hüdraulilist režiimi praktiliselt ei tunne. Metsakuivendusvõrgu projekterimine ja eksploatatsioon nõuavad selle küsimuse edasilükkamatut uurimist ja lahendamist.

Vesikonna  $F < 5 \text{ km}^2$  kraavide hüdraulilise režiimi uurimine on võimalik pärast seda, kui meil on teada vastav ära-voolunorm.

Tugevasti muutuvate langude puhul sõltub metsakuivendusvõrgu kestvus mitte ainult kraavide hüdraulilisest režiimist, vaid ka teistest looduslikest ja tehnilistest tingimustest, näiteks hüdrogeoloogilisest ehitusest, pinnase omadustest jm. Niisiis sõltub metsakuivendusvõrgu kestvus väga mitmesuguste tegu-

rite kompleksist. Selle kompleksi uurimine nõuab pikaajalist tööd.

Me arvestame, et edaspidi (kuni pole lahendatud metsakui-  
vendusvõrgu kestvuse osas tähtsust omavad küsimused) pea-  
vad projekteerijad juhinduma järgmisest:

a) Ei tohi lubada muutusi kraavi põhja pikilangus kohtades,  
kus maapinna reljeefis esineb järske murdekohti. Sellistes koh-  
tades on tingimata vaja projekteerida kas või väikeses ulatu-  
ses vahelang.

b) Kohtadesse, kus maapinna reljeefis esineb järske mur-  
dekohti, ei tule projekteerida külkkraavide suubumist, vaid nihu-  
tada kraavide suudmed mõnikümmend meetrit allavoolu.

Nagu praktika on näidanud, kooskõlastatakse langusid  
kogujate ja külkkraavide ühendamisel halvasti.

Kui kogujakraavi lõiku ähvardab külkkraavi suubumisko-  
hal mudastumise oht, tuleb kontrollida, kas peakraavi mudas-  
tumise põhjuseks ei ole mitte harukraav.

Et selliseid kohti oleks kergem avastada, soovitatakse koos-  
tatud harukraavi profiili täiendada peakraavi profiiliga 200—  
300 m ulatuses ühenduskohast allapoole.

Selle tingimuse mittetäitmisel algab peakraavis sellistes lõi-  
kudes uhteainete settimine ja järgneb ka temasse suubuva  
harukraavi mudastumine ühenduskohast ülalpool. Tuleb mär-  
kida, et selliste lõikude kindlustamine ei anna harilikult posi-  
tiivseid tagajärgi, sest ei ole täielikult välditud uhteaine juur-  
detulek nõlvade kõrgemalt osadelt või kraavi ülemistest lõiku-  
dest.

Kunstlikke ehitusi — astmeid ja kiirvoolurenne — on seni  
vähe kasutatud, kuid edaspidises ekspluatatsioonis võib nende  
kasutamine osutuda tulusaks.

2. Väga sageli esineb projekteerijate poolt tehtud vigu —  
ei ole arvestatud turba vajumist. Arvestada tuleb seda seal, kus  
kraavidel on minimaalne lang ( $0,005$ — $0,007$ ) põhja üleminekul  
(vastuvoolu) mineraalpinnaselt turbapinnasele. Sel juhul kao-  
tab kraav turbapinnases turba vajumise tagajärjel täielikult  
langu või tekib koguni vastupidine lang. Sellised kohad kasva-  
vad väga kiiresti täis.

Selleks et kraav ka pärast turba vajumist omaks küllaldase  
langu, peab mineraalpinnases kaevatud osa olema sügavam,  
kusjuures projekteeritud põhjajoonel peab üleminekukohal ole-  
ma aste. Astme kõrgus oleneb turba vajumise absoluutsuurusest  
kraavi põhjast allpool.

Kui täielikult turbapinnases asuval kraaviosal on hea pikilang, siis on astme praktiline tähtsus väike.

3. Kaevatud kuivendajate ülevaatus näitab, et nende kõige ülemised osad (viimased 200—300 m) on väga mitmesuguse kestvusega. Meie vaatluste järgi säilivad kuivendajate ülemised osad seal, kus kraav on viidud välja kuivendatava territooriumi piirini, s. t. kuni kuiva ja märja ala piirjooneni.

Kohtades, kus kraav ei ole viidud selle jooneni, esineb tugev kraavi täisvajumine ja kraavi esialgne sügavus väheneb mõnikord poole võrra. Selline nähtus toimub kaevatud kraavi ülemises 100—300 m pikkuses osas.

Me arvame, et taoline nähtus on tihedalt seotud hüdroloogilise režiimiga kraaviäärses vööndis. Seda küsimust pole küll seni teaduslikult uuritud, kuid võib oletada, et põhjavete liikumisel on eri kohtades erisugune iseloom.

Kui kraav on viidud piirjooneni, siis toimub põhjavete liikumine kraaviga risti. Pinnasest läbivoolava vee hulk on väike. Põhjaveetase alaneb kiiresti. Sel juhul kraavi nõlvade pinnas kuivab ja kraavi ristlõige säilib hästi.

Kui kraavi ülemine ots ei ole viidud piirjooneni, voolab põhjavesi kraavi juurde ligilähedaselt kontsentriselt. Põhjaveetase püsib kraavi läheduses kaua kõrge ja kraavi nõlvad on märjad. Pinnase osakestele mõjub juurdevoolava vee filtratsioonrõhumine. Sellised tingimused soodustavad nõlvade variemist.

Esitatu alusel soovitame kuivendajate ülemised otsad viia kuni kuivendatava ala piirini.

4. Vastavalt olemasolevaile tehnilistele juhendeile projekteeritakse kraavid trapetsikujulise ristlõikega. Sellise ristprofiili puhul ei ole võimalik kooskõlastada kaht printsiipselt vastupidist nõuet: minimaalset mullatööde mahtu ja sāngi püsivust.

Ristprofiili ülemine osa omandab kestvuse kui nõlvuse koefitsient  $m = 1,0-1,5$ . Profiili alumises osas, kus pinnas on tavaliselt märjas olekus, muutuvad nõlvad püsivaiks koefitsiendi  $m = 2,5-3,5$  või isegi  $m = 4,5-5,0$  puhul. Sellised lamedad nõlvad tagavad mitte ainult profiili alumise, vaid ka ülemise osa kestvuse, kuid nende valmistamine nõuab suurt mullatööde mahtu. See ei ole muidugi ökonoomne ja seepärast kasutatakse praktikas harilikult koefitsienti  $m = 1,5$  ja väga harva ka  $m = 2$ .

Suhteliselt väike nõlvusekoefitsient põhjustab trapetsikujulise ristprofiili ümberformeerumise keerukamaks.

Meie uurimised on näidanud, et ristprofiili alumine osa muutub mineraalpinnases paraboolikujuliseks, ülemine osa aga säilib trapetsi kuju.

Sellist liitset profiili, mida edaspidi nimetame kombineerituks, võime iseloomustada alumises osas vastava parabooli parameetriga  $p$  ja ülemises osas jääva nõlvusekoefitsiendiga  $m$ . Selgitasime, et erinevais metsa kasvukoha tingimuste tüüpides on parabooli parameetritel  $p$  erinevad, suhteliselt väikesed arvulised väärtused:

savistes pinnastes on $p$ tavaliselt	0,7—1,0 m,
liivastes „ „ „ „	1,0—1,4 m.

Esitatud parameetrite suured arvulised väärtused esinesid sõnajala-osjakuusikus. Nõlvuse koefitsient  $m$  on ülemises osas tavaliselt 1,0—1,5 piires.

Selline ristprofiili ümberformeerumine on seotud esialgse sügavuse, s. t. kraavi kuivendusvõime vähenemisega.

Eespooltoodud  $p$  ja  $m$  arvulised väärtused on kehtivad kuivendajate kohta, millede sügavused ei ületa 1,0—1,2 m ja vesikond ei ole suurem kui 1 km<sup>2</sup>. Suurema sügavuse ja vesikon-naga kraavide korral tekib püsiv ristprofiili vorm parameetri  $p$  suuremate väärtustega.

Meie arvame, et projekteerides vastava  $p$  ja  $m$ -ga sellised kombineeritud profiilid, rajame püsivamad kraavid ja parandame sellega metsakuivendusvõrgu eksploatatsiooni tingimusi.

Selliste profiilide juurutamine põhjustab esialgse mullatööde mahu suurenemist 5—6% võrra, kuid kraavide pealtlaius vähe-neb.

Vaatamata sellele, et sellise ristprofiili tegemine ekskavaatoritega toimub ilma igasuguste raskusteta, juurutatakse seda vähe. See on tingitud metsakuivendusjaamade ja metsatööstuskeskuste tehnilise personali nõrgast kontrollist.

Kombineeritud profiilide praktikasse juurutamise tingimuste parandamiseks on vajalik, et konstruktorid, kes tegelevad uute mehhanismide ja vahendite loomisega metsakuivendustööks, võtaksid arvesse meie poolt soovitatud kraavide hästi vastupida-va ristprofiili kuju.

\*

Metsakuivendusvõrgu kestvusele ja edasisele eksploatatsioonile mõjuvad tunduvalt ka tehnilised ja looduslikud tingimused tööde teostamise ajal.

Tööde teostamine ekskavaatorite ja kraaviatradega kõrge põhjaveeseisu korral soodustab nõlvade varisemist ja sissevajumist. See toimub põhjavete juurdevoolu mõjul. Depressioonijoone hüdrauliline gradient on kraavinõlvade läheduses suur, mis soodustab pinnaseosakeste varisemist märjalt nõlvalt kraavi põhja. Tööde teostamisel käsitsi esines selline nähtus väiksemas ulatuses, mis on seletatav sellega, et kaevamise ajal jõuab põhjaveetase aegamööda alaneda. Tööde teostamiseks tuleb kasutada suveperioodi, mil põhjaveetase on sügaval. Ebasobivaks loetakse varakevadist perioodi, sest siis on põhjaveetase sageli otse maapinna lähedal.

Praktika näitab, et väljakaevatud mullaga ei või täita madalamaid kohti mullavallide tsoonis. Mulla puistamisel sellistesse kohtadesse tekivad soodsad tingimused vaba vee kogumiseks mullavalli taha. Kogunenud veest osa aurab ära, osalt aga filtreerub aeglaselt läbi nõlva kraavi. Minnes piki kaevatud kraavi võib isegi suvel märgata kohti, kus lume sulamise ja tugevate vihmade ajal kogunes pinnavesi. Kraavide nõlvad on sellistes kohtades tugevasti varisenud ja sisse vajunud.

Edasi on vaja märkida, et tehniline järelevalve tööde teostamise ajal võib vältida väga paljusid ekskavaatorijuhtide ja teiste tööde teostajate poolt tehtavaid vigu.

Tehniline järelevalve peab kindlustama kraavide rajamise kooskõlas vastava projektiga. Nõrga või puuduliku järelevalve puhul tehakse ehitustööde käigus vigu, mida on hiljem raske või isegi võimatu parandada.

Sagedased on sellised juhud, kus ekskavaatorijuht kaevab kraavi projekteeritust sügavama, mistõttu kraavis tekivad tranšeetaolised süvendid, kuhu kogunevad uhteained ja nõlvade tasandamisel pinnaseosakesed. Meie vaatluste põhjal säilitab tranšeesse kogunenud uhteainete ja vabade pinnaseosakeste mass rohkem kui ühe aasta jooksul koheda ehituse, mistõttu nõlvad kaotavad toe ja varisevad sisse. Töö hoolimatul teostamisel langevad kraavi põhja mättad, mullapangad ja muu kõrvaline risu.

Sellised juhuslikud esemed soodustavad setete kogunemist nende taha ja vee vool uhab loogeldes nõlvad altpoolt õõnsaks.

Nõlvajalami õõnsaks uhtmisele järgneb nõlva varisemine isegi kuni kraavi servani. Selline nähtus esineb liivastes pinnastes. Selle vältimiseks on vajalik läbi viia kaevatud kraavi puhastamine ja otsekohe välja visata juhuslikult kraavi sattunud risu.

Kus see on vajalik, on otstarbekas osutada ka tähelepanu üksikute kohtade ja lõikude kindlustamisele juba tööde teostamise ajal.

Niisugusteks kohtadeks võivad olla allikate väljumiskohad või kohad, kus esineb ajutine tugev põhjavete väljavool. Seda esineb soostunud aladel, kus turba all asub hea veejuhtivusega mineraalpinnas, mis omab kühme ning väikesi kõrgemale ulatuvaid nukke. Kraavide süvendamisel tekib sellistes kühmudes ajutine tugev põhjavete väljavool. Vett juhtiv kiht töötab ümbritseva turbakihi suhtes hea filtrina ja kogunenud vesi püüab pääseda kraavi läbi liiva- või kruusapinnase. Et juurdevool toimub suure hüdraulilise gradiendi puhul, siis on osakesed kraavi nõlval sageli ebapüsivas olekus ja algab nende sissevarisemine. Kraavi põhjas takistab sissevarisenud pinnas vee äravoolu ülemisest kraavi osast ja väikeste languste korral võib tekitada vee seisumajäämist.

Juurdevoolavate põhjavete jõud kahaneb aegamööda ja kaotab seega oma purustava toime. Kraavide osalise või täieliku lagunemise vältimiseks võib sellistes kohtades kindlustada neid hagudest fašiinide või polstriga. Pärast kindlustamist omavad sellised kohad vajaliku vastupidavuse ja ka eksploatatsioon on lihtne.

Kestva metsakuivendusvõrgu loomine ei ole mõeldav ilma eksploatatsiooniteenistuse õige organiseerimiseta. Me arvame, et metsakuivendussüsteemide säilimise eest peab vastutama metsatööstuskeskuse mõni töötaja, näiteks insener või keegi teine isik. Ta peab organiseerima kõiki vajalikke töid kuivendusvõrgu hooldamise ja remondi alal ning kindlustama ka tööde õigeaegse ja kvaliteetse teostamise.

Kuivendusvõrgu eksploatatsiooni eest vastutav insener peab igal konkreetsel juhul andma tehnilisi juhendeid tööde teostamiseks ja vastutama summade õige ja otstarbeka kasutamise eest.

Et metsakuivendusvõrgu üldine pikkus üksikutes metsatööstuskeskustes on üle 500—600 jkm, siis on eksploatatsioonitööde maht küllaltki suur. Eksploatatsiooni juhtimiseks ja tööde õigeaegseks varustamiseks tehnilise dokumentatsiooniga on vajalik eraldada täiendavalt veel üks tehniku kvalifikatsiooniga töötaja.

Kraavide remondiks ja hooldamiseks on suvekuudel vaja eraldada metsatööstuskeskuse kaadritöolistest spetsiaalne brigaad, kelle liikmed oleksid läbi teinud lühiajalised kursused. Eriti tähtis on see seal, kus kasutatakse herbitsiide.

Kvalifitseeritud kaader võimaldab teostada vajalikke töid kvaliteetselt ja vähima tööliste arvuga.

Hea ja õigeaegne eksploatatsioon tagab kogu kuivendusvõrgu kestvuse. Et see nii on, nähtub konkreetsest faktist, mida autor jälgis juba enne sõda.

Ühes metskonnas rajati metsakuivenduskraavide süsteem, mille sügavus oli metsaülema sõnade järgi 80—90 cm. Selle võrgu ühes osas teostati eksploatatsiooni järgnevalt: kaks korda aastas — kevadel ja sügisel — tegi üks tööline kraavide ülevaatuse ja kõrvaldas kõik kraavi sattunud risu (oksad, mätad, lehtede kogumikud, rohu jne.)

Selleks kulus iga 3—4 jkm kraavi kohta üks tööpäev. Tööriistadena kasutati käsisaagi, kirvest, pikkade pulkadega reha ja labidat. Viimased kaks olid ühendatud ühe varre otsa. Sellise eksploatatsiooni korral olid kraavid 30—35 aasta pärast veel puhtad, nende sügavus oli 60—70 cm ja kogu süsteem oli korras. Antud juhul perioodilisi kapitaalremonte ei olnud vaja teha.

Teine osa jäi praktiliselt eksploatatsioonita ja langes 30—35 aasta pärast täielikult reast välja: võsastus ja vajus kinni.

See näide kinnitab veel kord, et õige eksploatatsioon säilitab metsakuivendussüsteeme pikemaks ajaks ning koos sellega tõstab metsakuivendustööde rentaablust.

## Об устойчивости лесоосушительных систем

Я. ОДИНЬ

Резюме

В статье анализируются факторы, влияющие на устойчивость лесоосушительных систем. Для повышения устойчивости систем при проектировании и проведении работ следует предусмотреть ряд мер, например, применение комбинированного поперечного профиля канав и т. д. Для ремонта канав и ухода за ними рекомендуется выделять в летние месяцы специальные бригады.

# Über die Dauerhaftigkeit von Waldentwässerungssystemen

J. ODINS

## Zusammenfassung

Es werden die Faktoren analysiert, die auf die Dauerhaftigkeit von Waldentwässerungssystemen einwirken. Zwecks Erhöhung der Widerstandsfähigkeit sind bei der Planung und Durchführung der Arbeiten eine Reihe von Massnahmen zu treffen, wie z. B. die Anwendung eines kombinierten Querschnittes u. a. Zur Instandsetzung und Pflege der Gräben soll in den Sommermonaten eine spezielle Brigade eingesetzt werden.

## Töjõukulu metsakuivendustöödel ning mõningaid nende tööde mehhaniseerimise küsimusi

A. KALNINS

Läti NSV Teaduste Akadeemia Metsamajandusprobleemide Instituut

Nagu teada, on kuivendustööd rasked ja töömahukad. M. P. Jelpatjevski ja M. P. Albjakovi (1952) andmetel vajatakse 1 hektari metsamaa kuivendamiseks käsitsi 15 inimtööpäeva. A. A. Baitin ja N. I. Baranov (1950), toetudes A. D. Dubahhi poolt 1949. a. Lissino metskonnas koostatud kuivendustööde projektülesande andmetele, näitavad, et üldise kestva kuivendussüsteemi rajamiseks ja säilitamiseks 10 000 hektari suurusel maa-alal oli tööde käsitsi teostamisel ette nähtud 15 aasta jooksul kulutada umbes 11 inimtööpäeva hektari kohta. See moodustab hektari kohta ligikaudu 0,75 inimtööpäeva aastas. Seoses väga suure käsitsi töö vajadusega rõhutavad nimetatud autorid pakilise ülesandena metsakuivendustööde laialdast mehhaniseerimist.

Käesoleval ajal baseerub Balti vabariikides, kuid samuti ka meie maa teistes rajoonides uute metsakuivendussüsteemide rajamine ekskavaatorite laialdasel kasutamisel. Ekskavaatoreid kasutatakse kraavide kaevamisel mullatöödel, s. o. metsahüdro-melioratsioonitööde põhilises faasis.

Selleks et iseloomustada töjõukulu vähenemist metsakuivendussüsteemide rajamisel ekskavaatoritega, võrreldes käsitsi tööga, kuid samuti, et selgitada mõningaid võimalusi metsakuivendustööde ökonoomsuse edasiseks tõstmiseks, analüüsime 19 tehnilist projekti, mis olid koostatud täitmiseks: 1) metsamajandis (käsitsi), 2) maaparandusjaamades (ekskavaatorite kasutamise), 3) «kombineeritud» viisil.

«Kombineeritud» viisil uute metsakuivendussüsteemide rajamise all mõeldakse olukorda, kus antud kuivendataval alal kraavide kaevamine toimub nii metsamajandite poolt käsitsi kui ka maaparandusjaamade poolt ekskavaatoritega. Sellisel

juhul toimub väikeste kraavide (kuivendajate) kaevamine käsitsi, keskmiste ja suurte (koguja- ja magistraalkraavid) mehhaniseeritult.

Analüüsitud metsakuivendustööde tehniliste projektide koostamisel on järgmised normid aluseks võetud.

1. Ajutised normid metsamelioratsiooniks, kinnitatud NSV Liidu endise Metsamajanduse Ministeeriumi poolt 2. juulil 1948. a.

- a) metsaraie — käsitsi,
- b) kändude juurimine — käsitsi,
- c) kraavide kaevamine — käsitsi,
- d) planeerimine — käsitsi.

2. Mehhaniseeritud mullatööde normid ja hinded tiikide ja veehoidlate rajamisel NSV Liidu Põllumajanduse Ministeeriumi süsteemis (1952. a.):

- a) mullatööd — ekskavaatoriga,
- b) planeerimistööd — buldoosritega.

3. NSV Liidu Põllumajanduse Ministeeriumi normid ja hinded ehitus- montaažitöödel 1949. aastast (osa 52 — hüdrotehnilised tööd):

- a) sildade ehitamine,
- b) puitkonstruktsiooniga truupide ehitamine,
- c) purrete ehitamine,
- d) fašiinitööd.

Aluse ehitamine on projektis arvestatud 1941. a. normide kohaselt ning projekteeritud ekskavaatoritel Э-252 ja ПГ-035.

Vastavalt normidele ja hinnetele 1952. aastast on ekskavaatori meeskonnas ette nähtud kaks inimest — ekskavaatori juht ja abi.

Muldvallide tasandamisel buldooseriiga on agregaadid teinendamiseks projektis ette nähtud üks töötaja — buldooseri juht.

Analüüsitud projektides olid pinnaste koostise kategooriad (mis on kuivendussüsteemide rajamisel põhilisi tööiõudlust mõjustavaid faktoreid) tööde teostamise viiside järgi enam-vähem püsivad suurused. Nii moodustas kergete pinnaste (I ja II kategooria) maht tööde läbiviimise järgi: käsitsi 68%, ekskavaatoritega 83%; «kombineeritud» meetodi puhul käsitsi kuivendatavatel aladel 73%, ekskavaatoritega 68%. Raskete pinnaste (III ja IV kategooria) maht võrdus vastavalt 32%, 17%, 27% ja 32%-ga.

Peale pinnase koosseisu sõltub ühe kubatuuri ühiku kohta vajaliku tööjõukulu hulk (ekskavaatoriga töötamisel) suurel

määral ka ekskavaatori läbivusest. Nagu juba märgitud, projekteeritakse suhteliselt suuremat pindsurvet avaldavate ekskavaatoritüüpide (Э-252 ja ПГ-035) kasutamise puhul aluse ehitamine, samal ajal kui suuremat läbivust omavatele ekskavaatoritele (tüüp Э-352 ja Э-351) aluse ehitamist ette ei nähta. Aluse kasutamise vajadusest tingitult on tööjõukulu ühe tööühiku kohta kraavide kaevamisel ekskavaatoriga ПГ-035 umbes poolteist korda ja ekskavaatoriga Э-252 isegi kaks korda suurem kui tööde teostamisel ekskavaatoritega Э-351 ja Э-352. Analüüsitud projektides (koostatud maaparandusjaamadele täitmiseks) moodustavad ekskavaatoritega Э-252 ja ПГ-035 teostatavad mullatööd 32%, ekskavaatoritega Э-351 ja Э-352 aga 68%. Projektides, mis kuuluvad teostamisele «kombineeritud» viisil, nähakse ette üldisest mehhaniseeritud kaevamistöde mahust teha ekskavaatoritega Э-252 ja ПГ-035 38% ning ekskavaatoritega Э-351 ja Э-352 62%. Nii on erinevused erineva läbivusega ekskavaatorite kaevamistöde kubatuuris kui ka pinnase koosseisu kategooriates tööde teostamise viiside järgi väikesed, kõikides põhiliselt 5—6% piirides.

Eespoolmainitud projektide materjalide analüüsi tulemusena on saadud näitajad, mis iseloomustavad kuivendustööde tööjõukulu nii metsamelioratsiooni teostamise viiside kui ka uute kuivendussüsteemide ehitamise üldisesse kompleksi kuuluvate üksikute tööliikide lõikes (tabelid 1, 2 ja 3).

Nagu projektide analüüsil saadud andmetest nähtub, moodustab tööjõukulu kraavide käsitsi kaevamisel 1 000 m<sup>3</sup> välja-kaevatud pinnase kohta ühel juhul 246,43 ja teisel 237,85 inimtööpäeva. Ekskavaatorite kasutamisel on aga tööjõukulu vastavalt 23,69 ja 28,03 inimtööpäeva, s. o. umbes 10—8,5 korda vähem kui käsitsi töö puhul.

Maaparandusjaamade poolt on projektides kuivendatavatel aladel planeerimistöde mehhaniseerimiseks ette nähtud kasutada buldoosereid D-157 ja D-159. Analüüsitud projektide andmete kohaselt moodustab planeerimistöde käsitsi teostamisel tööjõukulu 1000 m<sup>3</sup> kaevatud pinnase kohta 16,73 inimtööpäeva. Muldvallide tasandamisel buldooseritega, peaaegu analoogiliste pinnase kategooriate korral, kulub samale ühikule aga ainult 1,16 inimtööpäeva, s. o. umbes 15 korda vähem.

Maapinna tasandamisel mehhaniseeritult avaldab tööjõukulule olulist mõju buldooseri võimsus. Nagu teada, väheneb muldvallide tasandamisel traktorile C-80 monteeritud buldooseri D-157 planeerimistödeks vajalik tööjõukulu tugevasti, võrreldes sama töö teostamisel traktorile CXT3-HATI montee-

Tabel 1

## Tööjõukulu kuivendussüsteemide rajamisel käsitsi

Tööde nimetus	Vajalik inimtööpäevade arv		
	1 ha kuiven- datava pin- na kohta	1000 m <sup>3</sup> väljakaeva- tud pinnase kohta	Protsenti- des üldi- sest töö- mahust
Trassi raiumine jämemetsas	0,92	10,75	3,8
Trassi raiumine peenmetsas koos kändude juurimisega	0,17	2,01	0,7
Kändude juurimine	0,50	5,79	2,1
Kraavide kaevamine	21,18	246,43	87,7
Fašiinide ehitamine	0,13	1,49	0,5
Muldvallide tasandamine	0,57	6,62	2,4
Sildade ehitamine	0,29	3,35	1,2
Truupide ehitamine	0,35	4,07	1,4
Purrete ehitamine	0,04	0,47	0,2
Kokku	24,15	280,98	100,0

Tabel 2

## Tööjõukulu kuivendussüsteemide rajamisel ekskavaatorite kasutamisega

Tööde nimetus	Vajalik inimtööpäevade arv		
	1 ha kuiven- datava pin- na kohta	1000 m <sup>3</sup> väljakaeva- tud pinnase kohta	Protsenti- des üldi- sest töö- mahust
Trassi raiumine jämemetsas	3,03	18,61	29,7
Trassi raiumine peenmetsas koos kändude juurimisega	0,33	2,05	3,3
Kändude juurimine	1,09	6,74	10,7
Kraavide kaevamine	3,76	23,69	37,8
Fašiinide ehitamine	0,70	4,28	6,8
Muldvallide tasandamine	0,30	1,84	2,9
Sildade ehitamine	0,10	0,63	1,0
Truupide ehitamine	0,76	4,66	7,4
Purrete ehitamine	0,04	0,25	0,4
Kokku	10,11	62,75	100,0

## Tööjõukulu kuivendussüsteemide rajamisel kombineeritud meetodil

Tööde nimetus	Inimtööpäevade vajadus					
	metsamajandite poolt kuiven- dataval pinnal			maaparandusjaama poolt kuivendataval pinnal		
	1 ha kuiven- datava pin- na kohta	1000 m <sup>3</sup> väljakaeva- tud pinnase kohta	Protsenti- des üldi- sest töö- mahust	1 ha kuiven- datava pin- na kohta	1000 m <sup>3</sup> väljakaeva- tud pinnase kohta	Protsenti- des üldi- sest töö- mahust
Trassi raumine jämemetsas	0,68	12,37	4,0	2,65	15,12	23,8
Trassi raumine peenmetsas koos kändude juurimisega	0,16	2,91	0,9	0,32	1,82	2,9
Kändude juurimine	0,65	11,71	3,8	1,09	6,21	9,7
Kraavide kaevamine	13,11	237,85	76,6	4,91	28,03	44,1
Fašiinide ehitamine	0,36	6,51	2,1	0,86	4,89	7,7
Muldvallide tasandamine	0,92	16,73	5,4	0,20	1,16	1,8
Sildade ehitamine	0,25	4,56	1,5	0,30	1,72	2,7
Truupide ehitamine	0,94	16,96	5,4	0,77	4,39	6,9
Purrete ehitamine	0,05	0,84	0,3	0,05	0,27	0,4
	17,12	310,44	100,0	11,15	63,61	100,0

ritud buldooseriga D-159. Siiski tuleb silmas pidada, et eespool märgitud efekt paljudel juhtudel puudub. See on tingitud sellest, et buldooseril D-157 on märgatavalt suurem pindsurve ja koos sellega märksa piiratum läbivus kui buldooseril D-159.

Nagu näitavad projektide analüüsi tulemused, moodustab uute metsakuivendussüsteemide ehitustööde läbiviimiseks vajalik tööjõukulu üldine bilanss kraavide käsitsi kaevamisel ühel juhul 280,98 ja teisel juhul 310,44 inimtööpäeva 1000 m<sup>3</sup> kaevatava pinnase kohta, kuna kraavide kaevamisel ekskavaatoriga kulub samale tööhulgale 62,75 ja 63,61 tööpäeva. Seega, arvestatuna kaevatud kubatuurile, väheneb ekskavaatorite kasutamisel metsakuivendustööde tööjõukulu tervikuna umbes 4,5—5 korda.

Samal ajal võib analüüsiandmetest näha, et tööjõukulu üldine bilanss, arvestatuna kuivendatavale pinnaühikule, väheneb ekskavaatorite kasutamisel ainult 2—2,5 korda, võrreldes käsitsi tööga. Märgitud erinevus on tingitud peamiselt kuivendataval pinnaühikul teostatavate tööde eri liikide mahu olulisest muutusest. See puudutab esmajoones metsaraietöid, millede maht järsult suureneb kraavide kaevamisel ekskavaatoriga.

Metsamajandite poolt teostatavate metsakuivendustööde projektide analüüsi andmetel on tööjõukulu trassi raiumisel 1,09 inimtööpäeva 1 hektari kuivendatava pinna kohta. Sellest 0,92 kulub trassi raiumiseks jämemetsas ning 0,17 inimtööpäeva peenmetsas koos käändude juurimisega. (Projekti kohaselt kuuluvad peenmetsa alla puistud puude keskmise diameetriga alla 15 cm ja põõsad, millede eemaldamine on ette nähtud koos käändude juurimisega.)

Maaparandusjaamade poolt teostatavates projektides moodustab trasside raiumiseks vajalik tööjõukulu 1 hektari kuivendatava pinna kohta 3,36 inimtööpäeva, sellest 3,03 inimtööpäeva trassi raiumiseks jämemetsas ja 0,33 inimtööpäeva peenmetsas. Eespool toodud andmetest nähtub, et kraavide kaevamisel ekskavaatoriga suureneb trasside raiumise tööjõukulu, arvestatuna kuivendatavale pinnaühikule, jämemetsas umbes 3 korda ja peenmetsas 2 korda. Analüüsitud projektide andmete põhjal ei ole samuti raske veenduda, et kraavide kaevamisel ekskavaatoriga suureneb samas ulatuses ka raiutava metsa maht ühel kuivendataval pinnaühikul. Metsaraietööde ulatuse suurenemine on antud juhul põhiliselt tingitud sellest, et kraavide kaevamisel ekskavaatoriga suureneb trassi laius. Nagu teada, projekteeritakse kraavide käsitsi kaevamisel trassi laiuseks 4—5 m, kuna ekskavaatori töö puhul projekteeritakse see 10—12 m.

Analüüsiandmetel moodustab trasside raiumiseks vajaliku tööjõukulu erikaal 27% ja 33%, s. o.  $\frac{1}{4}$ — $\frac{1}{3}$  üldisest tööjõukulu bilansist kraavide kaevamisel ekskavaatoriga. See illustreerib küllalt näitlikult maaparandusjaamade poolt kuivendataval aladel metsamajanditele seoses trasside raiumisega langetavat koormust. Samuti nähtub siit kujukalt, et pakiliseks ülesandeks on tööjõukulu vähendamine trasside rajamisel. Seda võib saavutada kahel teel: 1) metsaraietööde mehhaniseerimisega ja 2) nende tööde mahu vähendamisega.

Tootmise kogemused näitavad, et trassi rajamiseks tehtavate raietööde mehhaniseerimiseks võib edukalt kasutada bensiinimootorsaagi «Družba». Nagu me juba varem oleme märkinud (Kalninš, 1954) on nende tööde mehhaniseerimisel sobivaks agregaadiks ka Läti NSV Teaduste Akadeemia Metsamajandusprobleemide Instituudis valmistatud iseliikuv väikesegabariidiline elektrijaam, millel on hea läbivus ja manööverdamisvõime.

Metsakuivendustöödel tervikuna ning eriti trasside rajamise töödel peituvad olulised töö ökonoomsuse tõstmise reservid võimaluses vähendada tugevasti trasside laiust kraaviatrade kasutamiseks ekskavaatorite asemel. Kraaviatrade kasutamisel väheneb trassi raiumise tööjõukulu ning mitmekordselt ka tööjõukulu kraavide kaevamisel. M. P. Jelpatjevski ja V. G. Rubtsovi (1957) andmetel on Leningradi NIILH-i poolt valmistatud kraaviadra JKA-2 tootlikkus vahetuses kergetes tingimustes 5—6 km ning keskmistes ja osaliselt rasketes tingimustes (turbakihi tusedus 30—40 cm) 2—2,5 km. Kasutades kõikidest ekskavaatoritüüpidest metsakuivendustöödeks kõige enam sobivat ekskavaatorit Э-352, võib kaevata vahetuses sama läbilõikega kraavi 0,2—0,3 km. Nagu esitatust nähtub, võimaldab kraaviatrade kasutamine kuivenduskraavide kaevamisel tõsta mullatööde töö tootlikkust ning vähendada tööjõukulu 10—20 korda.

Ei saa arvestamata jätta ka seda, et trasside laiuse vähenemisel suureneb puitu tootvate puude arv, s. t. suureneb baas täiendava juurdekasvu saamiseks.

Siiski tuleb konstateerida, et kraaviadra JKA-2 praegusel konstruktsioonil on mitmeid puudusi, mis olulisel määral piiravad selle kasutamist neis tingimustes, kus teostatakse metsakuivendustöid. Tootmiskogemused näitavad, et aladel, kus turbakihi tusedus ületab 30 cm, ei ole traktoriga veetava kraaviadra kasutamine edukas. Kuid põhiliselt just need alad moodustavadki metsamelioratsiooni fondi. Meie poolt analüüsitud projektide andmetest on näha, et enamik kuivendusobjektidest

paikneb turvasmuldadega metsakasvukohatüüpides (tarna-pilliroo, sõnajala-tarna, sookailu), kuid samuti rohu- ja samblasoodel (tabel 4).

Esitatud andmete põhjal ei ole raske veenduda, et umbes 79% kuivendatavatest metsamaadest asub turvasmuldadel, sealhulgas ligikaudu 30% sfagnumturbal.

Erakordselt suur rahvamajanduslik efekt tööjõukulu ja maksumuse vähendamisel, mida kindlustatakse kraaviatrade kasutamise ja kuivendussüsteemide rajamisega, kuid samuti kuivendatavate alade iseloom, osutavad sellele, et metsakuivendustööde mehhaniseerimisel peab olema esmajärguliseks ülesandeks sellise kraaviadra loomine, millega saab töötada kõigis tingimustes, kus toimuvad metsakuivendustööd.

Tabel 4

Metsakasvukohatüüpide vahetork kuivendatavatel metsamaadel

Metsa- ja sookasvukohatüübid	Osatähtsus pindala järgi %-des
Sõnajala-tarna	24,4
Tarna-pilliroo	23,3
Sfagnumimännik	15,7
Sookailumännik	12,7
Mustikakuusik	8,0
Sinihelmikamännik	6,5
Sinihelmika-mustikakuusik-männik	6,1
Lepik	1,2
Naadikuusik	1,0
Samblasoo	0,8
Rohusoo	0,3
Kokku	100,0

Esitatu põhjal võib järeldada, et metsakuivendustööde öko- noomsuse edasiseks suurendamiseks ning koos sellega metsa- hüdro-melioratsioonitöö hoogustamiseks on vajalik:

1) varustada metsamajandid küllaldaselt hulgal bensiinimoo- torsaagidega «Družba» ning maaparandusjaamad ekskavaato- ritega Э-352, mis on kõigist ekskavaatoritüüpidest sobivamad metsakuivendustööde läbiviimiseks;

2) osta mõnikümmend Soome kraaviatra, mis vastavad met- sakuivendustööde mehhanismidele püstitatavatele nõuetele;

3) alustada ja forsseerida kodumaise kraaviadra konstruee- rimist, mis oleks võimeline töötama sootingimustes, kasutades seejuures Eestis, Lätis, Leedus, Leningradi oblastis ja teistes

meie maa rajoonides metsakuivenduse alal kogutud rikkalikke kogemusi, kuid samuti välismaa, eriti Soome, väärtuslikke kogemusi.

#### Kirjandus

- Байтин А. А., Баранов Н. И., Герниц О. О., Креслин Э. П., Мотовилов Г. П. 1950. Основы лесоустройства. Гослесбумиздат.
- Елпатьевский М. П., Албяков М. П. 1952. Механизация работ по лесосушительной мелиорации. Журнал «Лесное хозяйство» № 3.
- Елпатьевский М. П., Рубцов В. Г. 1957. Рационализация производства лесосушительных работ с применением плужных канавкопателей. Доклад на совещании по научным вопросам лесосушения в декабре 1957 г. в Москве. Рукопись.
- Калниньш А. Я. 1954. Организационные вопросы и резервы удешевления лесосушительных работ в Латвийской ССР. Автореферат диссертации. Рига.

### Трудоёмкость лесосушительных работ и некоторые вопросы их механизации

А. КАЛНИНЬШ

#### Резюме

На основании соответствующего анализа приходят к выводу, что для уменьшения трудоёмкости лесосушительных работ необходимо применить следующие меры: снабдить лесхозы для закладки трасс необходимым количеством бензомоторных пил («Дружба») и машинно-лесосушительные станции для копания канав экскаваторами Э-352. Одновременно необходимо в самое ближайшее время для лесосушительных работ сконструировать подходящий канавкопатель и внедрить его в производство.

# Über den Arbeitsaufwand bei Waldentwässerungsarbeiten und einige Fragen ihrer Mechanisierung

A. KALNINS

## Zusammenfassung

Auf Grund einer entsprechenden Analyse gelangt der Verfasser zum Schluss, dass es notwendig ist, zur Verminderung des Arbeitsaufwandes bei den Waldentwässerungsarbeiten folgende Massnahmen zu ergreifen: die Forstwirtschaftsbetriebe sind zur Anlage von Trassen mit einer nötigen Anzahl von Benzin-Motorsägen («Družba») auszurüsten und die Waldentwässerungsstationen zur Aushebung von Gräben mit Baggermaschinen Э-352. Zugleich ist in allernächster Zeit ein zu Waldentwässerungsarbeiten sich eignender Grabenpflug zu konstruieren und in Betrieb zu nehmen.

## Hooldusraiate efektiivsuse arvestamine kuivendatud metsatüüpides

A. ZVIEDRIS

Läti NSV Teaduste Akadeemia Metsamajandusprobleemide Instituut

Küsimuste kompleks, mis puudutab metsade kuivendamist, pole ammendatav metsakuivendustehnika väljaselgitamisega ning saavutatud tulemuste fikseerimisega. Need on kahtlemata küll põhiküsimused, kuid mitte ainukesed. Muidugi on olulise tähtsusega ka kuivendatud metsamaadel metsauendamise kõige ratsionaalsemate meetodite probleem.

Käesoleval ajal võib nimetatud metsakuivendusküsimusi pidada küllalt hästi läbiuurituiks. Me teame juba, missugune peab näiteks olema kuivendussüsteem, milliseid tulemusi saavutatakse ühes või teises konkreetsetes metsa- või sootüübis. Põhijoontes on selgitatud ka kuivendatud alade metsastamise meetodid ja võtted.

Siiski on peaaegu täielikult läbi uurimata optimaalse raievanuse küsimus pärast väga tugevat puistu kvalitatiivset muutumist, mis toimub puistu kuivendamise tulemusena. Veelgi vähem on uuritud raievanusega tihedalt seotud ja mitte sugugi väiksema tähtsusega küsimus hooldusraiate ratsionaliseerimisest kuivendatud metsatüüpides.

On teada, et Läti NSV soostunud puistud võtavad üldisest metsapinnast enda alla ligikaudu 40%, millest üks kolmandik on juba kuivendatud. Praegu kasvavad kuivendatud aladel enamasti väga väärtuslikud I-a kuni III boniteediklassi kuuluvad puistud.

Ei vaja tõestamist tõsiasi, et iseloomu ja intensiivsuse poolest ühesuguste võtete tulemused sõltuvad tunduval määral kasvukohatingimustest, mida küllalt täielikult iseloomustab metsatüüp.

On täiesti ilmne, et II boniteedi pohlamännikus võivad hooldusraied anda teistsuguseid tulemusi, kui sama boniteedi männikuis kuivendatud tarna-pilliroo metsatüübis.

Sellepärast toimub Läti NSV-s hooldusraiate ratsionaliseerimise probleemi lahendamine metsatüüpide järgi.

Nimetatud probleemi uurimine toimub ka statsionaarsetel proovitükkidel, mis on rajatud aastail 1925--1942. Need on suurepäraselt säilinud. Meie käsutuses on samuti proovitükkide 2—6 vahepealse mõõtmise andmed. Puud proovitükkidel on nummerdatud.

Mõõtmisandmete detailne analüüs näitas, et praegusel ajal kõige sagedamini kasutatav paralleelselt rajatud proovitükkide («seksioonide») võrdlusmeetod pole küllalt täpne.

Näiteks ei saa olla kindel, et kasvukohatingimused võrreldavil objektidel on täiesti identsed. Paljudel juhtudel tuli nentida, et täheldatavad kasvukäigu erinevused mitmetel seksioonidel sõltuvad mitte rakendatud hooldusabinõudest, vaid kasvukohatingimuste erinevusest.

Eriti märgatav oli see kuivendatud metsatüüpides.

Hooldusraiate ratsionaliseerimise probleemi uurimine kuivendatud metsatüüpides on veelgi raskem kui puistuis, mis kasvavad optimaalse niiskusega mineraalmuldadel. Põhjused on järgmised:

a) kasvukohatingimused kuivendatud puistuis on äärmiselt ebapüsivad, muutudes kergesti ja tunduvas ulatuses sõltuvalt kuivendusvõrgu paiknemisest ja seisundist;

b) pärast kuivendust muutuvad kasvukohatingimused järsult, mis väljendub boniteediklassi muutumises; seoses sellega võib järsult suureneda puude väljalangemise protsess;

c) peale juba nimetatu kasutavad mitmesugused puuliigid uusi tingimusi erinevalt;

d) probleemi lahendamist raskendab veel see, et meil neis küsimustes kirjanduse andmed peaaegu puuduvad.

Üldise raskendava asjaoluna mainitagu, et võrdlemisi lühikeste vaheaegade tõttu korduvate mõõtmiste vahel on vead isegi kõige täpsema töö juures vältimatud, mis võivad tugevasti moonutada tegelikke tulemusi.

Paralleelseid proovitükke on seetõttu õigem lugeda mitte ühe proovitüki eri seksioonideks, vaid ühe seeria proovitükkideks.

Arvestades kõike eeltoodut, kasutame uurimiste läbiviimisel hooldusraiate mõju selgitamiseks puistute juurdekasvule tavalisest erinevat meetodit, mida alljärgnevalt kirjeldatakse.

Algul määratakse 70—100 puidusilindrikesel, mis on võetud juurdekasvupuuriga igalt proovitükilt ja igast puuliigist, puude keskmine  $d_{1,3}$  juurdekasv iga aasta kohta. Puud, millelt võe-

takse proov, valitakse proportsionaalselt puude arvule igas jämedusastmes. Saadud andmed, samuti aritmeetilised keskmised kantakse millimeetripaberile. Saadakse murtud kõver, mis näitab juurdekasvu kõikumisi aastate viisi. Need keskmised sõltuvad põhiliselt meteoroloogilistest tingimustest.

Hooldusraiate mõju tulemuste väljaselgitamiseks tuleb meteoroloogilistest tingimustest sõltuvad kõikumised välja lülitada. See saavutatakse matemaatilise arvutuse abil, mille tulemusena saadakse korrelatsioonisirged. Need väljenduvad esimese astme võrrandina ning näitavad puude diameetri juurdekasvu — nii keskmist eri aastail kui ka puistu koosseisu kuuluva antud puuliigi kõikide puude diameetri juurdekasvu.

Saadud sirgete võrdlemise teel iga seeria üksikuil proovitükkidel teatud ajavahemiku kohta määratakse vahe juurdekasvu suuruses enne ja pärast hooldusraieid. Sirgete kallakuse muutumise järgi võib otsustada läbiviidud hooldusraiate mõju konstantsuse üle.

M a h u j u u r d e k a s v u arvutamiseks kasutatakse puude diameetri juurdekasvu kohta neidsamu põhilisi andmeid, mis saadi juurdekasvupuuri abil, kuid need kantakse millimeetripaberile mitte aastate kaupa, vaid jämedusastmete järgi. Saame sirge, mis väljendab uuritava ajavahemikul puude  $d_{1,3}$  keskmist juurdekasvu jämedusastmete järgi iga puuliigi osas.

Tuleb märkida, et sirgjoon saadakse ainult ühevanuselistes puistutes — erivanuselistes saame sirge asemel kõverjoone.

Seejärel arvutatakse naaberpuude vahel esineva jämeduse erinevuse järgi juurdekasvu puude rinnakõrgusdiameetri juurdekasvu 1-sentimeetrise lõigu kohta; korrutamise teel rinnakõrgusdiameetri keskmise juurdekasvu suurusega määratakse ühe puu mahu juurdekasv igas jämedusastmes. Sellele järgnevad tavalised aritmeetilised tehted.

Seda arvestusmeetodit kasutati Läti metsakorraldajate poolt praktikas juba enne Suurt Isamaasõda. Käesoleval ajal leidis see meetod matemaatilise põhjenduse Loetschi (1954) töödes.

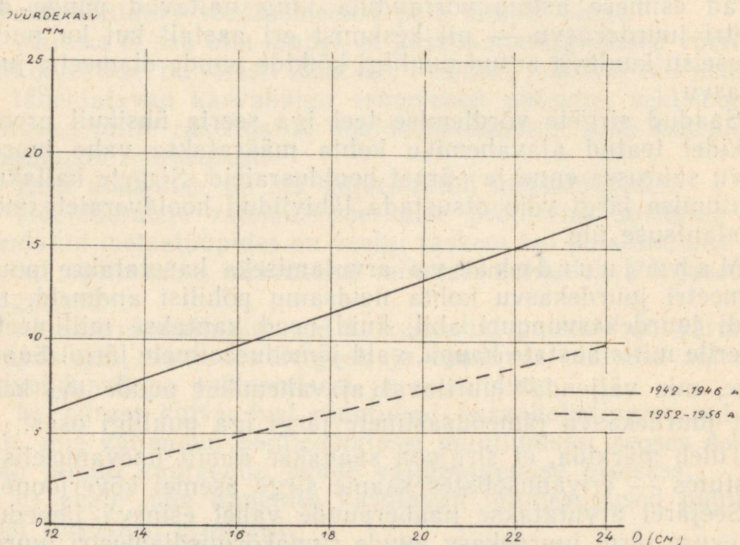
Hooldusraiest tingitud juurdekasvu muutuste kindlaksteigemiseks võib kasutada ka arvu, mis näitab mahu juurdekasvu suurust  $1 \text{ m}^2$  ristlõikepinna kohta 1,3 m kõrgusel ajavahemikus enne ja pärast hooldusvõtete kasutamist.

Kirjeldatud meetodi abil võib saada omavahel võrreldavaid andmeid ka puistutes, mis pole kasvukohatingimuste poolest ühesugused, ja võrdlemisi lühikeste ajavahemike kohta.

Näitena on joonistel 1 ja 2 toodud andmed, mis on saadud kahelt statsionaarselt proovitükilt. Need proovitükid on rajatud 1953. a. mais ning teistkordselt mõõdistatud 1957. a. juunis.

Mõlemad proovitükid asuvad 55-aastasest kuivendatud tar-na-pilliroo-männi-kuuse segapuistus.

Joonisel 1 on kujutatud mändide  $d_{1,3}$  juurdekasv 5-aastaste perioodidena puistus, millest 1952. a. mais raiuti hooldusraieil



Joonis 1. Männi diameetri (1,3 m) juurdekasv proovitükil nr. 1. Hooldatud puistu.

välja 31% tagavarast; joonisel 2 on näidatud juurdekasv kontrolltükil.

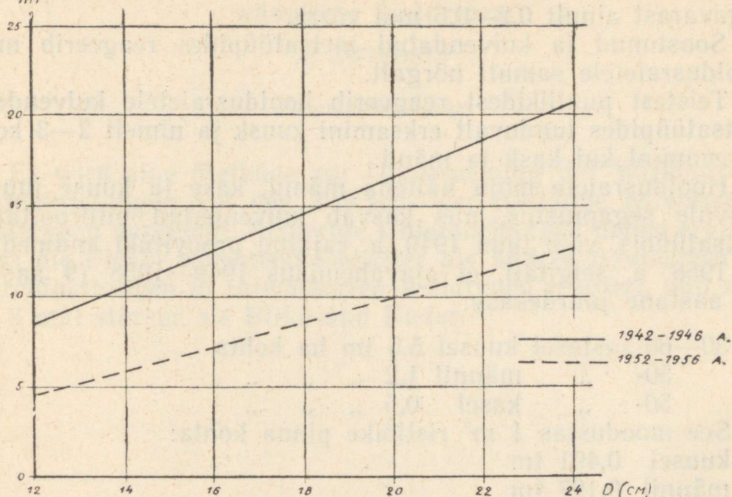
Kui võrrelda mõlema kõrvuti asuva proovitüki andmeid, siis ilmneb, et üldine puude  $d_{1,3}$  juurdekasv on hooldatud proovitükil väiksem kui kontrolltükil.

Oleks aga viga pidada seda nähtust hooldusraiest tingituks.

Mõlema joonise üksikasjalisemal võrdlemisel selgub, et kontrolltükil oli üldine puude  $d_{1,3}$  juurdekasv ka kahel eelneval viisaastakul tunduvalt suurem kui hooldatud proovitükil.

Juurdekasvu järkjärguline langus viimastel viisaastakutel

JUURDEKASV  
MM



Joonis 2. Männi diameetri (1,3 m) juurdekasv proovitükil nr. 2. Kontrollpuistu.

esineb mõlemal proovitükil, olles osaliselt põhjustatud puistute vanuse suurenemisest, osaliselt kuivenduskraavide kinnikasvamisest. Kuid joonistelt on näha, et puu juurdekasv, mille  $d_{1,3}$  on praegu 12 cm, langes esimese viisaastakuga võrreldes 4 mm võrra ja mõlemal proovitükil võrdset; juurdekasvu langus 24 cm jämedustel puudel ulatus kontrolltükil 8 mm-ni, hooldatud puistuis aga ainult 6,5 mm-ni.

Esitatust nähtub, et hooldusraiate toimel üldine puude  $d_{1,3}$  juurdekasv suurenes viimasel viisaastakul kontrolltükiga võrreldes 0—1,5 mm võrra (olenevalt jämedusastmest).

Kuni käesolevani saadud esialgsed andmed näitavad, et soostunud männikuis ja kaasikuis isegi pärast intensiivseid hooldusraieid (raiuti välja kuni 40% tagavarast) järelejäänud puude üldine  $d_{1,3}$  juurdekasv suurenes väga vähe.

Mõningail juhtudel  $d_{1,3}$  juurdekasv pärast intensiivseid hooldusraieid kuivendamata kaasikuis, võrreldes kontrolltükiga, ei suurenenud.

40-aastases kuivendatud sõnajala-tarnakaasikus suurenes

aastane  $d_{1,3}$  juurdekasv pärast hooldusraiet  $1/4$  ulatuses puistu tagavarast ainult 0,2—0,5 mm võrra.

Soostunud ja kuivendatud metsatüüpides reageerib mänd hooldusraietele samuti nõrgalt.

Teistest puuliikidest reageerib hooldusraietele kuivendatud metsatüüpides tunduvalt erksamini kuusk ja nimelt 2—3 korda tugevamini kui kask ja mänd.

Hooldusraiete mõju näitena männi, kase ja kuuse juurdekasvule segapuistus, mis kasvab kuivendatud pilliroo-tarna-metsatüübis, võib tuua 1949. a. rajatud proovitüki andmed.

1958. a. selgitati, et ajavahemikus 1949—1958 (9 aastat) oli aastane juurdekasv:

30—60-aastasel kuusel 5,5 tm ha kohta

50- „ männil 1,2 „ „ „

50- „ kasel 0,5 „ „ „

See moodustas 1 m<sup>2</sup> ristlõike pinna kohta:

kuusel 0,491 tm

männil 0,197 tm

kasel 0,211 tm

Võrreldes eelneva 9-aastase ajavahemikuga, jäi männi ja kase üldine juurdekasv endisele tasemele, kuusel aga suurenes see umbes kaks korda.

#### Kirjandus

Loetsch, F. 1954. Die Tariffdifferenzverfahren zum Massenzuwachsermittlung. Schweizerische Zeitschrift für Forstwesen. Nr. 3/4.

Учет размера влияния рубок ухода в осушенных типах леса

А. ЗВИЕДРИС

Резюме

Излагается метод для выяснения влияния рубок ухода на прирост насаждений в осушенных типах леса. До сего времени исследования показывают, что из других древесных пород наиболее сильнее отзывается на рубки ухода в осушенных типах леса ель и именно в 2—3 раз больше, чем сосна и береза.

# Die Berechnung der Effektivität von Durchforstungen in entwässerten Waldtypen

A. ZWIEDRIS

## Zusammenfassung

Es wird eine Methode zur Untersuchung der Wirkung von Durchforstungen auf den Zuwachs der Bestände entwässelter Waldtypen dargelegt. Bisherige Untersuchungen haben ergeben, dass die Fichte bedeutend lebhafter als andere Baumarten auf Durchforstungen in entwässerten Waldtypen reagiert, und zwar 2—3 mal stärker als Birke und Kiefer.

## SISUKORD

## СОДЕРЖАНИЕ

## INHALT

M. Margus, Eessõna . . . . .	3
Предисловие . . . . .	4
Vorwort . . . . .	5
H. Haberman, Avasõna . . . . .	7
Вступительное слово. Резюме . . . . .	9
Eröffnungsrede. Zusammenfassung . . . . .	9
✳ J. Voolin, Metsakuivendus Eesti NSV-s . . . . .	10
Лесоосушение в Эстонской ССР. Резюме . . . . .	20
Waldentwässerung in der Estnischen SSR. Zusammenfassung . . . . .	21
J. Kronit, Metsakuivendus Läti NSV-s . . . . .	23
Лесоосушение в Латвийской ССР. Резюме . . . . .	28
Waldentwässerung in der Lettischen SSR. Zusammenfassung . . . . .	28
B. Rasimavičius, Metsakuivendustööd Leedu NSV-s . . . . .	29
Лесоосушительные работы в Литовской ССР. Резюме . . . . .	36
Waldentwässerungsarbeiten in der Litauischen SSR. Zusammenfassung . . . . .	37
V. Pronko, Hüdromelioratsioonitööd Valgevene NSV riikliku metsafondi maadel . . . . .	38
Гидромелиоративные работы на землях государственного лесного фонда Белорусской ССР. Резюме . . . . .	41
Hydromeliorationsarbeiten in der Belorussischen SSR. Zusammenfassung . . . . .	42
P. Kollist, Eesti NSV Teaduste Akadeemia Zooloogia ja Botaanika Instituudi metsasektori teaduslikust uurimistööst soometsade alal . . . . .	43
О научно-исследовательской работе сектора леса Института зоологии и ботаники Академии наук Эстонской ССР в области болотных лесов. Резюме . . . . .	52
Wissenschaftliche Moorbwaldforschungen der Abteilung für Forstwesen des Instituts für Zoologie und Botanik der Akademie der Wissenschaften der Estnischen SSR. Zusammenfassung . . . . .	53
✓ K. Bušs, E. D. Sabo, Mõnede Läti NSV metsatüüpide kuivendamise intensiivsusest ja ökonoomilisest efektiivsusest . . . . .	55
Об интенсивности и экономической эффективности осушения некоторых типов леса Латвийской ССР. Резюме . . . . .	68
Über die Intensität und ökonomische Effektivität der Entwässerung einiger Waldtypen der Lettischen SSR. Zusammenfassung . . . . .	68

✓ T. Kapustinskaite, Kuivendamise mõju mustlepikeute kasvule ja uuendamisele Leedu NSV-s . . . . .	69
Влияние осушения на рост и возобновление черноольшаников в Литовской ССР. <i>Резюме</i> . . . . .	78
Über die Wirkung der Entwässerung auf das Wachstum und die Erneuerung des Schwarzerlenwaldes in der Litauischen SSR. <i>Zusammenfassung</i> . . . . .	79
L. P. Smoljak, A. V. Boiko, Kuivendatud metsamuldade toitumisrežiimist . . . . .	80
О пищевом режиме осушенных лесных почв. <i>Резюме</i> . . . . .	94
Über das Ernährungsregime entwässerter Waldböden. <i>Zusammenfassung</i> . . . . .	94
✓ N. I. Pjavitšenko, Soometsade tüübid ja nende kuivendamise loodetav efektiivsus . . . . .	95
Типы болотных лесов и ожидаемая эффективность их осушения. <i>Резюме</i> . . . . .	99
Moorwaldtypen und die voraussichtliche Effektivität ihrer Entwässerung. <i>Zusammenfassung</i> . . . . .	100
✓ M. P. Jelpatjevski, Metsakuivendustööde seisund ja nende ratsionaliseerimise perspektiivid . . . . .	101
Состояние лесоосушительных работ и перспективы их рационализации. <i>Резюме</i> . . . . .	112
Über der Stand der Waldentwässerungsarbeiten und die Perspektiven ihrer Rationalisierung. <i>Zusammenfassung</i> . . . . .	113
✓ V. Masing, Taimed soometsade kasvukohatingimuste näitajatena . . . . .	114
Растения как показатели условий местопроизрастания в болотных лесах. <i>Резюме</i> . . . . .	118
Pflanzen als Zeiger von Standortbedingungen in den Moorwäldern. <i>Zusammenfassung</i> . . . . .	119
P. Sargma, Rabade kuivendamise metsanduslik efektiivsus . . . . .	120
Лесоводственная эффективность осушения верховых болот. <i>Резюме</i> . . . . .	125
Die forstwirtschaftliche Effektivität der Hochmoorentwässerung. <i>Zusammenfassung</i> . . . . .	125
✓ J. Odinš, Metsakuivendussüsteemide kestvusest . . . . .	126
Об устойчивости лесоосушительных систем. <i>Резюме</i> . . . . .	133
Über die Dauerhaftigkeit von Waldentwässerungssystemen. <i>Zusammenfassung</i> . . . . .	134
✓ A. Kalninš, Tööjõukulu metsakuivendustöödel ning mõningaid nende tööde mehhaniseerimise küsimusi . . . . .	135
Трудоёмкость лесоосушительных работ и некоторые вопросы их механизации. <i>Резюме</i> . . . . .	143
Über den Arbeitsaufwand bei Waldentwässerungsarbeiten und einige Fragen ihrer Mechanisierung. <i>Zusammenfassung</i> . . . . .	144
✓ A. Zviedris, Hooldusriiete efektiivsuse arvestamine kuivendatud metsatüüpides . . . . .	145
Учет размера влияния рубок ухода в осушенных типах леса. <i>Резюме</i> . . . . .	150
Die Berechnung der Effektivität von Durchforstungen in entwässerten Waldtypen. <i>Zusammenfassung</i> . . . . .	151



ЛЕСООСУШИТЕЛЬНЫЕ ВОПРОСЫ

На эстонском, русском и немецком языках  
Редакционно-издательский совет  
Академии наук Эстонской ССР  
Таллин, ул. Кохту, 6

Toimetaja P. Kollist

Ladumisele antud 10.VI 1958. Trükkimisele antud 29.X 1959.  
Paber 60×84, 1/16. Trükipoognaid 9,75 Arvutuspoognaid  
8,42. Trükiarv 1500. MB-08169. Tellimise nr. HH-1592.  
Hans Heidemanni nim. trükikoda, Tartu, Ülikooli 17/19.

Hind rubl. 2.50



1874

Rbl. 2.50

A-23071

TÜ RAAMATUKOGU



1 0300 00376913 2