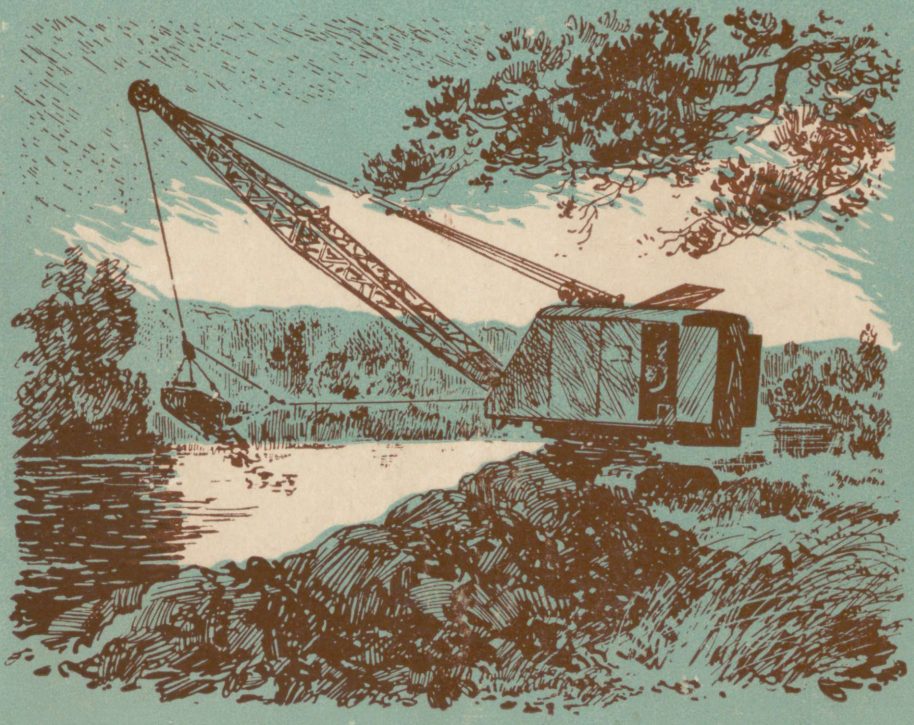
J. Kuum

SOODE KUIVENDAMINE JA KASUTAMINE PÕLLUMAJANDUSES



EESTI RIIKLIK KIRJASTUS

Tagastage raamat õigeaegselt!
30195 Возвратите книгу вовремя!

A-20157

J. KUUM

SOODE KUIVENDAMINE JA KASUTAMINE PÕLLUMAJANDUSES

EESTI RIIKLIK KIRJASTUS
TALLINN 1954

Tartu Riikliku Ülikooli
Raamatukogu
30195

EESSÕNA

Enam kui kolmandik Eesti NSV pindalast on soode ja soostunud maade all, mis looduslikus seisundis annavad põllumajandusele väga kasinat saaki. Soostunud alasid leidub meil rohkesti igas rajoonis, iga kolhoosi, sovhoosi või metsamajandi piirides.

Juba eelmise sajandi keskpaiku juhtisid soode kõrgele põllumajanduslikule väärtusele tähelepanu Fr. R. Kreutzwald «Maarahva kasulises kalendris» (1858) ja C. R. Jakobson esimeses eestikeelses põllunduse käsiraamatus «Teadus ja seadus põllul» (1869). Hiljem selgitasid dr. A. Eisenschmidt (1906), A. Johanson, J. Tiidt jt. sookultuuri suurt tähtsust loomade söödabaasi väljakujundamiseks ja kehvade, leetunud põllumuldade viljakuse tõstmiseks.

Alles nõukogude korra kehtestamisega loodi soodsad tingimused maaparandustööde teostamiseks, soode ülesharimiseks ja nende kasutuselevõtmiseks. Kogu meie rahvas võtab nüüd suure aktiivsusega osa vabariigi soostunud maade kuivendamisest ja ülesharimisest.

Soode kuivendamisega täitub ka eesti talurahva ammune unistus — muuta viljakandvaks need suured, rõsked ja suveõhtuti udusse mattuvad vesiste soode ja sooheinamaade massiivid, kust juba kauges minevikus meie esiisad on kiskunud tükkhaaval välja maalapikesi. Kuigi võitlus sooga eesti talurahva elus alati on olnud tähtsal kohal, oli ta lõplikuks pealetungiks soodele jõuetu, sest neid töid tehti üksinda, ilma tehnika abita. Nüüd, kus partei ja valitsus annavad selleks kasutada kõige moodsama tehnika, on ühiselt kergem võita meie sood kui ka soostunud heina- ja karjamaad ning muuta nad lokkavateks viljaväljadeks ja kultuurrohumaadeks.

Partei XIX kongressi otsuste kohaselt jääb põllumajanduse alal ka edaspidi peaülesandeks kõigi põllumajanduslike kultuuride viljakuse tõstmine, ühisloomade arvu ja nende produktiivsuse edasine suurendamine. Maaviljelus peab kujunema veelgi kvalifitseeritumaks, arenenud põldheinakasvatusega ja õigete külvikordadega, tehniliste kultuuride, sööda- ja köögiviljakultuuride ning kartuli külvipinna suurema erikaaluga.

Partei XIX kongressi otsuses on öeldud: «Teha töid soode kuivendamise alal... Eesti NSV-s... Suurendada aastate 1951—1955 jooksul kuivendatud maa pindala 40—50 protsenti.»

Nende tööde teostamiseks nähakse ette maksimaalset mehhaniseerimist, milleks suurendatakse riiklikke kapitaalmahutusi maaparanduse alal mitmekordselt, võrreldes eelmise viisaastakuga.

Eesti NSV-s tuleb käesoleval viisaastakul (1951—1955) kindlustada suure produktiivsusega loomakasvatuse, eriti piimakarja ning seakasvatuse edasiarendamine, mis nõuab mitmekesist ja väärtuslikku söödabaasi. Söödabaasi kindlustamiseks tuleb teostada Eesti NSV-s suureulatuslikke sookuivendustöid ja turba laiaulatuslikku kasutuselevõtmist mullaviljakuse tõstmiseks. Soodes peitub ülisuur tagavara väärtuslikku turvast, mida saab põllumajanduses kasutada väga erinevateks otstarveteks, nagu sookultuuride viljelemiseks, väetusturba tootmiseks, alusturba varumiseks, kütteks jne.

NLKP Keskkomitee septembripleenumi otsuses on antud kõigi põllumajandusharude arendamise üksikasjaline programm. Selles on öeldud, et loomakasvatuse ja esijoones ühisloomakasvatuse kiire arendamine on meie maale eluliselt tähtis. Loomakasvatusele vajaliku söödabaasi mitmekülgseks väljakujundamiseks pakuvadki meie ülesharitud madalsood häid võimalusi kultuurrohumaade viljelemiseks. Kuid ka silokultuuride, kartuli, juurvilja jne. kasvatamiseks on sood sobivad.

NLKP Keskkomitee septembripleenum andis suure programmi ka kartulite ja köögiviljade kasvatamise laiendamiseks ja nende harimistööde kõigekülgsemaks mehhaniseerimiseks. Kartuli ja köögiviljade kasvatamiseks pakuvad ülesharitud sood samuti mitmekesiseid võimalusi.

NLKP Keskkomitee pleenumi otsuses, mis võeti vastu 2. märtsil 1954 sm. N. S. Hruštšovi ettekande põhjal «Meie maal teravilja tootmise edasisest suurendamisest ning uudis- ja jäätmaade kasutuselevõtmisest», uuesti rõhutatakse, et väheproduktiivsete heina- ja karjamaade üleskündmise, võsast puhastamise ja soode kuivendamise arvel on võimalik lähematel aastatel viia põllumajanduslikku käibesse viljakaid maid, laiendada teravilja, köögivilja, kartuli ja söödakultuuride külvipinda ja selle tulemusena tunduvalt parandada linnade ja tööstuskeskuste elanikkonna varustamist värske köögivilja, kartuli, piima ja lihaga.

Asendamatut tähtsust omavad sood eriti praegusel momendil huumusvaeste mineraalpõldude viljakuse tõstmisel. Kogu põllumajandusliku kaadri tähelepanu peab olema juhitud sellele, kuidas soode suuri huumuse-, lämmastiku- ja lubjavarusid kasutada kõige ratsionaalsemalt põldude viljakuse tõstmiseks. Väetusturba maksimaalsel hulgal mehhaniseeritult tootmine ja selle kompostimine koos sõnniku, lubiväetiste, põlevkivituha, eesti fosforiidijahu, mineraalsete kaaliväetiste, puutuha, fekaalide, bakterväetiste jt. lisamisega peab saama lähemal ajal meie kolhoosides ja sovhoosides tähtsa koha. Sellise universaalse huumus- ja kergesti omastatavate toitainete rikka, bioloogiliselt suure tegususega kompleksväetiste kasutamine tõstab meie põldude viljakust väga suuresti. Peamegi jõudma nii kaugele, et võiksime anda sellist universaalset turvas-

väetist põldudele kaks, kolm või isegi neli korda ühe külvikorra jooksul. Selline kompleksväetis on põhiliselt kohapealne väetis ja majanditele täiel määral kättesaadav.

Ka karjalautades tuleb kasutada turvast loomadele allapanuks maksimaalsel hulgal, millega kindlustatakse loomade talitajatele ja loomadele hügieenilised töötamis- ja elamistingimused ning teiselt poolt varutakse põldude ja rohumaade jaoks mitmekordselt suuremates kogustes väga kõrge väetisväärtusega turbasõnnikut.

Sood on meie rahvamajandusele suureks rikkuseks. Soode kuivendamisega ja nende kõige mitmekülgsema põllumajandusliku kasutamisega pannakse majapidamises liikuma soodes uinuv potentsiaalne ülisuur lämmastikureserv, millest meie madalsood on rikkad, kuna samal ajal enamus mineraalmaid tunneb sellest suurt puudust.

Käesolev teos on mõeldudki nende meie põllumajanduse ees seisvate suureulatuslike tööde abistamiseks kolhoosi esimeestele, brigadiiridele, maaparanduse alal töötajatele, agronoomidele jt., kes töötavad soode ülesharimise ja kasutamise küsimuste lahendamisel. Kuid raamatut võib täiendava õpikuna kasutada ka põllumajanduskoolides ja põllumajanduslikes tehnikumides, Eesti Põllumajanduse Akadeemia agronoomia-, maakorralduse ja hüdromeliooratsiooni-teaduskonna ning Tartu Riikliku Ülkooli matemaatika-loodusteaduskonna bioloogia ja geograafia osakonna üliõpilastele sookultuuri aluste selgitamiseks. Selles tahetakse anda lühiülevaade sookultuuriga seoses olevatest põhiküsimustest, soo erioludest, agrotehnika erinevusest soos jne., ning selgitada tähtsamaid võimalusi turba kasutamiseks põllumajanduses. Sisu kergemaks jälgimiseks on püütud tuua sellekohaseid jooniseid. Lisana on antud raamatu lõpus mullatööde ja mitmed teised tabelid, mis lihtsustavad arvutustööde teostamist.

Raamatu esimese peatüki «Soo looduslikud omadused» ning suurema osa jooniste autoriks on E. Kuum.

Raamatu koostamisel võlgnen tänu oma kauaaegsele lugupeetud õpetajale, maaparanduse ja sookultuuri kateedri endisele juhatajale Richard Tiitsole, kes käsikirja läbi vaatas ning tegi selles rea omapoolseid väärtuslikke ettepanekuid ja parandusi.

J. Kuum

Esimene peatükk

SOO LOODUSLIKUD OMADUSED

1. SOO MÕISTE

S o o k s nimetatakse Üleliidulise Sookatastri Konverentsi (1934. a.) määrangu (85) järgi vesist maad, mille pealispind on kaetud kuivendamata olekus vähemalt 30 sm või kuivendatult vähemalt 20 sm paksuse turbakihiga, milles mineraalaine sisaldus on alla 50%.

S o o s t u n u d m a a on iga liigse niiskuse all kannatav maa, millel turbakiht võib üldse puududa või millel kuivendamata olekus on alla 30 sm paksune turbakiht.

Soo ja soostunud maa kokku moodustab liigniiskuse all kannatava maa ehk s o i s e m a a. Soiste maade ratsionaalsele põllumajanduslikule kasutamisele võtmise eeltingimuseks on nende maade kuivendamine, millega kõrvaldatakse pinnasest taimekasvuks liigne vesi.

Soised ehk liigniisked maa-alad jagunevad järgmiselt:

- soine maa (iga liigniiskuse all kannatav maa)
  - soostunud maa (ilma turbakihita või alla 30 sm. paksuse turbakihiga)
    - liigniiske mineraalmaa (ilma turbakihita)
    - soostunud mineraalmaa (õhukese, alla 30 sm paksuse turbakihiga)
  - soo (turbakiht üle 30 sm)
    - madalsoo
    - rabasoo ehk siirdesoo, üleminekusoo, rabastuv soo
    - raba ehk kõrgsoo

Soo pinnase moodustab t u r v a s, mis on tekkinud taimejäänuste aeglasel lagunemisel. Surnud taimejäänused ei jõua soos hapnikuvaeses keskkonnas nii ruttu laguneda kui uusi jäänuseid kogu aeg juurde tuleb, mille tagajärjel tekib sinna orgaanilise, taimse materjali kuhjumine (64). Sellistes hapnikuvaestes tingimustes ongi

moodustunud turvastumisprotsessi tagajärjel meie soodes ja rabades laialdase ulatusega turbalademed, mille paksus tõuseb mõnikord isegi üle 10 meetri.

2. SOO TEKKIMIST PÕHJUSTAVAD TEGURID

Soo tekkimise ja arenemise põhiteguriks on ühel või teistsugusel teel liigniiskuse (õieti vee) kogunemine mullapinnale, mis kutsub esile sinna ladestunud taimejäänuste veega küllastumise ja õhu vähese juurdepääsu tõttu nende väga aeglase lagunemise (96). Selliste tingimuste juures tekib ladestunud taimejäänuste pikaldasel lagunemisel turvas. Vesi on siin taimejäänuste lagunemisprotsessi aeglustavaks teguriks, sest veega küllastunud ja pealmiste turbakihtide poolt atmosfääri keskkonnast isoleeritud hapnikuvaestes tingimustes ei saa areneda taime jäänuseid lagundavad mikroorganismid (1).

Sellest näeme, et põhiteguriks soode tekkimise esilekutsumisel on pealmise mullakihi veega küllastumine, mis omakorda oleneb paljudest kaudsetest teguritest, nagu kliimast, maakoore ehitusest, maapinna reljeefist, mullastikust, taimestiku iseloomust jne. (112).

Eesti NSV kliima oma rohkete sademete, madala temperatuuri ja vähese auramise tõttu on soode tekkimiseks kõigiti soodne. Eriti sademeterohked on meil suve lõpu- ja sügiskuud, millal madala temperatuuri ja õhu suure niiskuse tõttu auramine jääb väga väikeseks. See soodustabki suurel määral mulla pealispinnale ladestunud taimejäänuste turvastumist (73).

Pealmiste mullakihtide niiskuse hulk oleneb suurel määral antud maakoha geoloogilisest ehitusest. Eriti suur osatähtsus on siin ülemistel maakoore horisontidel, kusjuures väga oluline on just maapinna pealmiste kihtide veeläbilaskvus. Sel juhul, kui maakoore pealmine kiht või selle lähedane kiht on vett raskesti läbilaskev (savi, raske liivsavi jne.), siis mulla pealiskihi kohedatest kihtidest läbi imbunud vesi jääb peatuma vett raskesti läbilaskvale kihile. Kui vett raskesti läbilaskev kiht asetseb enam-vähem horisontaalselt maapinna lähedal, siis sellele kihile aeg-ajalt kogunenud vesi kutsub esile kõrge põhjavee seisu ja sellega seoses pealmiste mullakihtide liigniiskuse olukorra ning loob soodsad eeltingimused soode tekkimiseks ja arenemiseks.

Nii Põhja- kui ka Lõuna-Eesti aluspõhi on sageli vähese veeläbilaskvusega (paas, devooni liivakivi jt.), mis vähese kraavide ja ojade-jõgede võrgu olemasolu korral loob soodsad eeltingimused mulla pealiskihi veega küllastumiseks ja soodustab seega soode tekkimist.

Soode laialdasele tekkimisele ja arenemisele lõi Eesti maa-alal soodsad eeltingimused ka viimane jääaeg, mis tekitas palju järvi, lohke ja ebaühtlasi pinnavorme (81). Lohkudesse kogunes esialgu vesi, moodustades madalaid järvi, mis varsti hakkasid taimestikuga kinni kasvama ja sooks muutuma.

Jääaeg põhjustas meil kohati väga vahelduva maapinna reljeefi, millest oleneb suurel määral maapinnal oleva vee jaotus. Eesti NSV on oma pinnaehituselt üldiselt lauskmaa, kus laialdasem soostumine on tekkinud madalama ja keskmise kõrgusega maa-alal.

Kui esinevad sellised reljeefivormid, mis soodustavad maapinna pealiskihtidesse vee kogunemist (nõgu, tasandik jt.), siis vee äravoolu võimaluste puudumise tõttu loob see head võimalused mulla liigniiskuse tekkimiseks ja koos sellega soodustab soode teket ja arenemist.

Maapinna reljeef mõjub mitte ainult soostumist soodustava tegurina, vaid temast oleneb ka suurel määral turbalademe iseloom, sest paljudel juhtudel oleneb maapinna reljeefist soo veega toitumise iseloom (90).

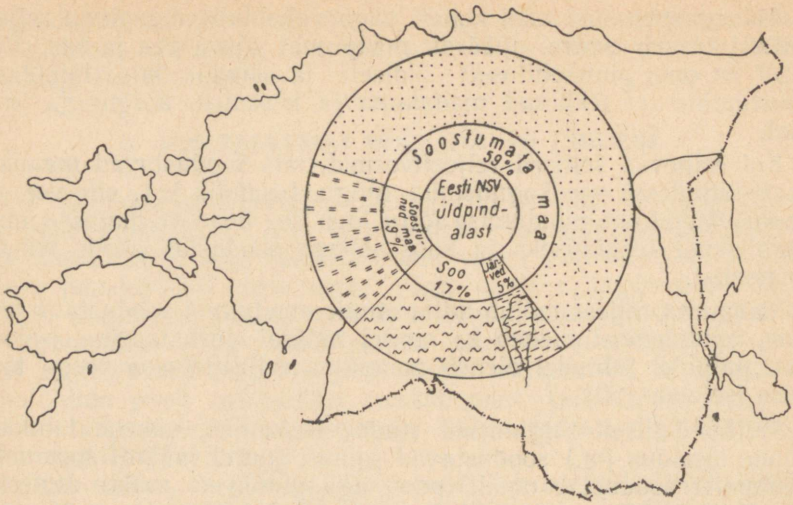
Mullastikulised tingimused (tugev leetumine, vähene taimetoitainete sisaldus jm.) soodustavad samuti suurel määral soostumist. Leetumist soodustab omalt poolt aga pinnavete rohke esinemine ja põhjavee kõrge seis. Mulla pealispind tugeva leetumise tagajärjel vaesestub taimetoitainete poolest, mullaviljakus langeb, mille tagajärjel muutub ka taimekooslus. Endiste, taimetoitainete suhtes nõudlikumate taimede asemele astuvad vähenõudlikumad taimed, turbasamblad, mis hoiavad oma tiheda kattega tugevasti kinni sademete vett ja põhjustavad sellega maapinna liigniiskuse ning tugevasti leetunud alale raba tekke (116).

Suurel määral põhjustab soostumist mullatekkeprotsessi tagajärjel tekkinud nõrgkivi, mis on raskesti vett läbilaskvaks kihiks ja soodustab mulla pealmiste kihtide veega küllastumist.

Eeltoodust nähtub, et soo tekkimise põhiteguriks on mulla pealmiste kihtide veega küllastumine. Ilma liigniiskuseta turba ladestumine tavaliselt ei saa toimuda. Vesi on aga ainult kekkonnaks, kus toimub turba ladestumise protsess (119). Kõige tähtsama osa moodustavad siin sootaimed, mille jäänused ladestumisel tekitavad turba. Taimed on seega sootekkimise protsessis möödapääsmatult vajalikud. Ilma vastava taimestikuta ei ole soo tekkimine üldse võimalik (117).

Lõpuks võime öelda, et Eesti NSV maa-alal esinevad sellised looduslikud tingimused, mis soodustavad laialdast sootekke protsessi kulgemist. Seetõttu ongi meie vabariigi pindalast umbes 17% kaetud soode ja rabadega ning umbes 19% on soostunud maade all. Soostunud maad ja sood, s. t. soistunud alad võtavad enda alla umbes 36% kogu vabariigi maismaast.

Eesti NSV soode tekkimine algas pärast jääaega, kui maa vabanes jäämasside ja jää sulavete alt. Vanemad Eesti sood on tekkinud pärastjääaegsel subarktilisel ja boreaalsel kliimaperioodil, umbes 8000—7000 aastat enne meie ajaarvamist ehk 9—10 tuhat aastat tagasi. Laialdased madalsoo alad on aga sageli palju nooremad.



Joonis 1. Eesti NSV territooriumi jaotus soostumise järgi.

Tekkimise järgi jagab akadeemik V. R. Viljams sood kolme rühma (133):

1) Sood, mis on tekkinud veekogu kinnikasvamise teel.

2) Sood, mis on tekkinud maapinna liigniiskuse (pinnavee või põhjavee kõrgseisu) tagajärjel.

3) Sood, mis on tekkinud mullatekkeprotsessi tagajärjel (peamiselt veelahkme sood).

Kas soo on tekkinud endise veekogu asemele või on ta tekkinud maismaa soostumise tagajärjel, seda näitab meile soo aluspõhjal olev setete iseloom. Kui soo aluspõhjal esineb järvesetteid (sapropeel, järvemergel), siis võib oletada, et soo on tekkinud endise veekogu kinnikasvamise teel. Kui soo tekib maismaa soostumise teel mullatekkeprotsessi tagajärjel, siis järvesetteid soo aluspõhjal ei esine (132).

Akadeemik A. Luha andmeil (81) esineb umbes pooltes Eesti soodes järvesetteid, millest võib järeldada, et ligikaudu pool meie soodest on tekkinud endiste veekogude asemele.

3. SOO TÜÜBID

Sood jagunevad oma reljeefilt, taimkatte iseloomult, turba taimetoitainete sisalduselt jne. kolmeks tüübiks: madalsoo, rabasoo ja raba (21).

M a d a l s o o on oma pinnakujult veidi nõgus või tasane, asub tavaliselt kõrge põhjaveega või üleujutatavatel aladel. Selline madalsood toitev põhjavesi või üleujutusvesi on rikas temas lahus-

tunud mineraalsete taimetoitainete poolest. Kuna madalsood toitev vesi on taimetoitaineterikas ja ka mineraalne aluspõhi on võrdlemisi lähedal, siis sellise soo turvas on tuha- ja taimetoitaineterikas. Värvuselt on madalsoo turvas enamasti tumedat värvi ja üldiselt hästi lagunenud.

Taimkatte ja soomulla omaduste alusel võime madalsoo jagada ülesharimise seisukohalt kaheks alatüübiks, vastavalt sellele, kas esineb mets või ainult üksikud puud. Kui on lage soo, kus kasvavad rohttaimed või esinevad ainult üksikud puud ja põõsad, siis nimetatakse teda r o h u s o o k s. Et rohusoo on lage või ainult harvade puude ja põõsastega, siis tema ülesharimine on kergem, sest suurem juurimistöö langeb ära. Rohusoo taimkattes esinevad peamiselt pilliroog, tarnad, lehtsamblad jt. Puuduvad aga peaaegu täielikult turbasamblad (*Sphagnum*-samblad). Rohusoo turvas koosneb pealmises kihis samade taimede jäänustest. Rohkem esineb meie rohusoodes tarnaturvast, pilliroo-tarnaturvast, lehtsambla-tarnaturvast, metsa-lehtsambla-tarnaturvast jt., mis kõik on kultiveerimiseks hästi sobivad.

Mõnikord rohusoo jaotatakse taimestiku ja turba pealiskihi koosseisu alusel veel järgmisteks liikideks: pilliroosoo, lubjarikas rohusoo, tarnasoo, mätlik tarnasoo, tarna-lehtsamblasoo, lehtsamblasoo.

Kui madalsool kasvab mets või esineb rohkesti kände, kuulub selline soo m e t s a s o o alatüüpi. Ülesharimisel tuleb siin teostada rohkesti juurimistöid. Metsasoole on iseloomulik ka metsaturvas, mis kultuuride kasvatamiseks on kõige viljakam turvas üldse. Kui madalsoo metsas kasvab ülekaalukalt sanglepp, nimetatakse sellist sooliiki sanglepaloduks, kus esineb kõige viljakam turbaliik — loduturvas (*Alnetum*). Segametsa esinemise korral on tegemist meil segametsasooga (soo segamets) ja sookaasiku korral kasemetsasooga (soo kaasik). Viimaste sootüüpide viljelusväärtus on samuti kõrge, kuid sanglepalodust veidi madalam.

R a b a s o o ehk s i i r d e s o o (üleminekusoo) on madalsoo ja raba vahetüübiks. Taimkattesse tulevad siin juba mõningad nõudlikumad turbasamblad, mis madalsoo juures üldiselt puuduvad. Soo pind on kas tasane või veidi keskelt kõrgem. Üleujutused jäävad kõrgema pinna tõttu ära. Esialgu esineb soo toitumine põhjaveega, kuid ka siin toimub aegajaline üleminek atmosfääriliste sademetega toitumisele. Selle tagajärjel rabasoo turvas on juba tunduvalt vähema viljelusväärtusega kui madalsoo turvas. Mida enam on rabasoo turbalademe pealiskihis turbasamblaturvast (*Sphagnum*-turvast), seda madalama väärtusega on soo ülesharimiseks.

Rabasoo tekib harilikult madalsoo rabastumise tagajärjel. Seepärast võime siingi vahet teha kahe alatüübi vahel: r a b a s t u v r o h u s o o, kus esineb ainult üksikuid puid ja põõsaid, ning r a b a s t u v m e t s a s o o, kus endine madalsoo mets on rabastumas ja endisse puude kooslusse on tulnud juurde rohkesti mände.

Ülesharimiseks on sobivamad madalsooilmelised rabasoo liigid, nagu madalsootaoline rabastuv rohusoo ja madalsootaoline rabastuv metsasoo. Raba ilmele lähedased rabasood on aga kultiveerimise seisukohalt vähema väärtusega.

Raba ehk kõrgsoo. Raba pealispind on ümbruse maismaa pinnast tunduvalt kõrgem, keskelt kuplikujuline. Raba asetseb tavaliselt suuremate soode keskosas. Toitub ainult sademete veega. Turvas on harilikult vähelagunenud *Sphagnum*-turvas, mis taimetoitainete sisalduselt on väga vaene. Peale selle on ta tugevasti happelise reaktsiooniga pH 2,5—3,5. Kui madalsoo turvas on lämmastikurikas, siis rabaturbas on lämmastikusisaldus umbes 3 korda väiksem. Raba puurindes esineb kiduraid mände. Puhmasrinne (sookail, kanarbik jt.) on rikkalik. Samblarinde taimkattes on peamiselt turbasamblad ehk *Sphagnum*-samblad.

Raba pealiskihi vähelagunenud *Sphagnum*-turvas on oma kiulise ehituse ja suure vedelike ning gaaside imemisvõime tõttu väga heaks alusturba tooraineks, kuna alumised hästilagunenud *Sphagnum*-turba kihid on oma vähese tuhasisalduse tõttu suurepäraseks kütteturbaks. Rabaturvas pinnasena põllumajanduslike kultuuride kasvatamiseks on võrdlemisi väheväärtuslik. Kuid see ei tähenda sugugi, et ta ülesharimiseks üldse ei sobi. Vastavate kultiveerimismeetodite rakendamisel on näiteks Karjala-Soomes saadud ka rabakultuuridelt küllalt kõrgeid saake (124). Kuid ka Eesti NSV Teaduste Akadeemia Maaparanduse ja Sookultuuri Instituudis (Toomal) on mõned kultuurid andnud rabal häid saake (kartul, rohumaa jt.). Peab märkima, et niikaua kui meil on veel külluses ülesharimata madalsoid ja madalsootaolisi rabasoid, tuleb peatähelepanu pöörata just nende väärtuslike alade ülesharimisele.

Eesti NSV-s esinevad sootüübid põllumajanduslikust soode kasutamisest lähtudes (73) on esitatud järgnevalt.

EESTI NSV SOOTÜÜBID VILJELUSVÄÄRTUSELT

I. MADALSOO (eutroofne soo)

A. Rohusoo

1. Lubjarikas rohusoo
2. Pilliroosoo
3. Tarnasoo
4. Mätlik tarnasoo
5. Tarna-lehtsamblasoo
6. Lehtsamblasoo

B. Metsasoo

1. Sanglepalodu
2. Segametsa-soo
3. Kasemetsa-soo

II. RABASOO ehk SIIRDESOO
(mesotroofne soo)

A. Rabastuv rohusoo

1. Madalsootaoline rabastuv rohusoo
2. Kõrgsootaoline rabastuv rohusoo

B. Rabastuv metsasoo

1. Madalsootaoline rabastuv metsasoo
2. Kõrgsootaoline rabastuv metsasoo

III. RABA ehk KÕRGSOO
(oligotroofne soo)

A. Puisraba

1. Männikraba
2. Nõmme-männikraba
3. Puisnõmmraba
4. Puisälvesraba
5. Puislaugasraba

B. Lageraba

1. Lage älvesraba
2. Lage laugasraba

4. TURBA LAGUNEMISASTE

Turvasmulla orgaanilise osa võib jagada põhiliselt kaheks osaks: a) turvas ja b) huumus.

Turvas tekib peamiselt surnud taimejäänustest, kuid ka loomsetest organismidest turvastumisprotsessi tagajärjel. Õhu käes on turbal enamasti tume või must värvus.

Keemia vaatleb tänapäeval turvast söena, mis asetseb veel taimeorganismidest tekkimise staadiumis.

G. L. Stadnikov (110) annab turbale järgmise mõiste: «Turvas on rohkesti vett sisaldav bituumenite, huumushapete ja nende soolade konglomeraat, mille koostisse kuulub veel mitmesuguseid teisi orgaanilise materjali anaeroobseid lagunemisprodukte ja ka neid taimeosi (lehed, varred, juured), mis pole veel jõudnud laguneda.»

Turvastumisprotsessi põhitingimuseks on esmajoones aeratsioonitingimuste halvenemine liigniiskuse tõttu. Turvast tekitavate taimede kasv on samuti seotud liigniiskusega. Varisenud taimejäänustele suleb liigniiskus õhu juurdepääsu ja edasises muundumiskäigus alluvad nad aeglasele turvastumisprotsessile, mille produktina esinebki turvas (97). Turvastumisprotsessi lõpp-produktina tekib pruunsüsi.

Turba aeglasel lagunemisel õhuhapniku ja bakterite kaastegevusel tekib kõdumuld ehk huumus. Huumuse tekkematerjaliks

on peamiselt taimede jäänused, mis aja jooksul lagunemisprotsessis kaotavad oma struktuurilise ehituse ja moodustavad amorfse, harilikult tumedavärvuselise, kohati isegi musta massi.

Akadeemik D. N. Prjaniškov (99) märgib: «Huumus kujutab endast, vastavalt oma tekkimisele, nii taime koostisse kuuluvate ja osaliselt lagunemata ainete kui ka rea mitmesuguste mikroorganismide keerukat segu. Peale selle võivad huumuses toimuda ka puhtkeemilised reaktsioonid, mis viivad tumedavärvuseliste produktide tekkimisele.»

Kõiki lagunemisprotsesse võime nimetada humifitseerumisprotsessideks ehk humiinistumiseks, kui nende tagajärjel tekib huumus. Nagu kõik orgaanilised ained, nii sisaldab ka huumus rohkesti kolloidaalaineid.

Turba lagunemise ehk humiinistumise aste näitab turbas huumuse osa rohkust, huumuse hulka. Lagunemisaste on üks tähtsamaid turba ja turvasmulla omadusi, mille teadmine on vajalik nii soo kuivendamise korral kraavide või dreenide õige vahekauguse määramiseks, dreenide või kraavide õige sügavuse leidmisel, väetamisel, eelkultuuride valikul ja kultuuride kasvatamise kestuse määramisel, üldse soo kultiveerimismeetodite, soos kasvatatavate taimeliikide ja -sortide, külvikorra jne. õigeks lahendamiseks. Kuid turba lagunemisastme määramine on ka põhiküsimuseks soos leiduva turba tööstusliku kasutamise üle otsustamiseks (alusturvas, kütteturvas jne.). Turba lagunemisaste on tähtis soo iseloomustamiseks, sest lagunemisastmest olenevad turba füüsikalised, keemilised ja bioloogilised omadused, millest olenebki soo viljelusväärtus.

Mida suurem on turba lagunemisaste, seda vähem imeb turvas endasse niiskust. Meie soodes on pealmise turbakihi lagunemisaste üldiselt madalam kui alumistel turbakihtidel, mispärast alumised turbakihid kultiveerimise seisukohalt on ka väärtuslikumad. Rabaturba lagunemisaste on hoopis madalam madalsoo turba omast, mis teeb omalt poolt madalsoo kultiveerimiseks palju enam sobivaks kui raba.

Turba lagunemisaste määratakse meil tavaliselt juba soos välistöö ajal, kusjuures humiinistunud osa väljendatakse protsentides (120).

Turba välisel määramisel võib kasutada järgmisi viise.

1) Silma järgi lagunemisastme määramine Varlõgini meetodil. Turbapuuriga võetakse soovitud sügavuselt turbakihist turbaproov ja ilma seda puurilusikast välja võtmata hinnatakse silma järgi ära, kui suure protsendi moodustab selles huumus ja kui suure osa veel lagunemata taimejäänused. Näiteks kui määramisel leiame, et pärast puurilusikas oleva turbapinna siledaks tõmbamist taimejäänuseid on veel $^1/_4$ lusikas oleva turba pinnast, kuid huumus moodustab $^3/_4$ pinnast, siis märgitakse lagunemise ehk humiinistumise astmeks 75%. Kui leiame, et puurilusika sees on eri lagunemisastmega turvast, siis arvutame

keskmise lagunemisastme erineva lagunemisastmega kihi paksuse alusel. Näiteks leiame, et puurilusika ülemises osas on 10 sm pikkuselt lagunemisaste 75% ja alumises osas 15 sm pikkuses kihis on lagunemisaste 50%. Siis arvutame keskmise lagunemisastme kogu puurilusika paksuse turbakihi kohta selliselt:

$$(75 \times {}^{10}/_{25}) + (50 \times {}^{15}/_{25}) = 60\%$$

Suurim täpsus saadakse, kui sama koha läheduses teostatakse 2—4 määramist, võttes nendest keskmise.

Näiteks, antud turbakihi kohta määrati lagunemisastmed: 35%, 45% ja 40%; siis keskmine on

$$\frac{35 + 45 + 40}{3} = 40\%$$

Küllaldase vilumuse korral võib sellise meetodi kasutamisega määrata turba lagunemisastme ±5% täpsusega, mis praktiliselt on küllaldane. Seda viisi kasutatakse NSV Liidus välistöödel kõige laialdasemalt.

2) Silma järgi turba lagunemisastme määramine pigistamismeetodil. Pärast silma järgi puurilusika sees oleva turbamassi lagunemisastme määramist on soovitav kasutada kontrollimiseks veel pigistamismeetodit. Pigistamismeetod seisab selles, et puurilusikast võetakse turbamass pihku ja vaadatakse, missuguse iseloomuga on peos pigistatamisel sõrmede vahelt väljatulev turbamass või vesi.

I. Pigistamisel eraldub suurel hulgal vett, mis on nõrgalt kollaka värvusega. Turbamassi sõrmede vahelt pigistamisel peaaegu ei eraldu.

Sellisel korral on turba huumusesisaldus kuni $^1/_5$ massist ja lagunemisaste 10—20%. Sellist turvast nimetatakse peaaegu lagunemata turbaks.

II. Pigistamisel eraldub suurel hulgal vett, kuid vesi on pruun, vähese mudaosade lisandiga. Massi eraldub pigistamisel sõrmede vahelt vähe, kusjuures pihku järele jäänud massil on krobeline pind.

Sellises turbas on lagunenud turbamassi ehk huumuse hulk $^1/_5$—$^2/_5$ kogu massist ja vastav turba lagunemisaste 30—40%. Niisugust turvast nimetatakse vähelagunenud turbaks.

III. Pigistamisel eraldub vett vähe. Vesi on tugevasti mudane — pruun. Pigistamisel tuleb sõrmede vahelt umbes $^1/_3$ turbamassist välja. Pihku jäänud mass on tugevasti pudrutaoline, taimejäänuste struktuur ebaselge.

Sellises turbas on huumuse hulk $^2/_5$—$^3/_5$ kogu massist ja vastav lagunemisaste 50—60%. Niisugust turvast peetakse keskmiselt lagunenud turbaks.

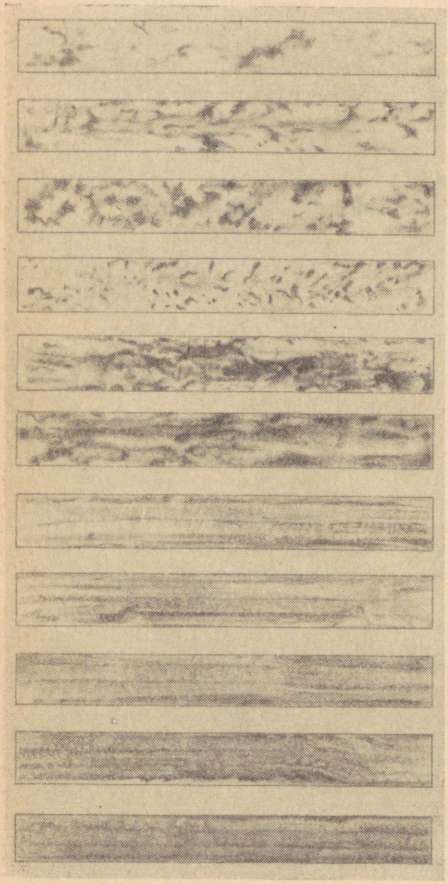
IV. Pigistamisel vett peaaegu enam ei eraldu. Ligi $^3/_4$ kogu massist tuleb pigistamisel sõrmede vahelt välja. Pihku jäävad peamiselt juured ja muud paremini säilinud taimeosad.

Sellises turbamassis on huumuse hulk $^3/_5$—$^4/_5$ kogu massist ja vastav lagunemisaste seega 70—80%. Niisugust turvast nimetatakse juba hästilagunenud turbaks.

V. Kogu turbamass tuleb pigistamisel sõrmede vahelt läbi, ilma et vesi eraldi eralduks. Palja silmaga pole turbas näha enam mingeid taimejäänuseid.

Huumuse hulk sellises turbamassis on üle $^4/_5$ kogu massist ja vastav lagunemisaste 80—95%. Niisugust turvast nimetatakse väga hästi lagunenud turbaks.

3) Turvasmulla lagunemisastme kiireks määramiseks võib kasutada silma järgi määramisel järgmist lihtsat viisi:



Joonis 2. Erinevate lagunemisastmetega rabaturba äigejäljendite skaala.

a) Lagunemata või peaaegu lagunemata — koosneb ainult taimede jäänustest, peen muld puudub täiesti.

b) Vähe lagunenud — kui ülekaalukalt esinevad taimejäänused.

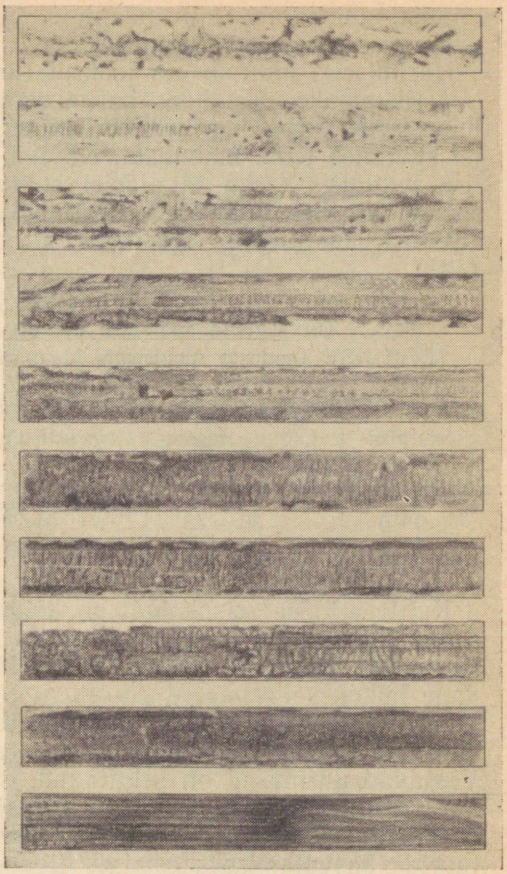
c) Keskmiselt lagunenud — kui peen muld ja taimejäänused on enam-vähem võrdses osas.

d) Hästi lagunenud — kui peen muld on tunduvas ülekaalus, võrreldes taimejäänustega.

e) Väga hästi lagunenud — kui taimejäänused üldse puuduvad, esineb vaid peenmuld.

4) Lagunemisastme määramine äigemeetodil. Turba lagunemisastme kiireks välimäära-

miseks töötas Turba Keskkatsejaam aastail 1949—1950 välja uue meetodi, nn. turba äige meetodi. See meetod seisab selles, et värske turbaga paberilehest ületõmbamisel jääb jäljend paberile, kusjuures jäljendi intensiivsus oleneb turba lagunemisastmest; mida rohkem on turvas lagunenud, seda tumedama jäljendi jätab ta paberile. Jäljendit paberil vastavate standard-skaaladega võrreldes saab hõlpsasti kindlaks määrata lagunemisastme. Äigejäljendite järgi turba lagunemisastme määramiseks on toodud standard-skaalad rabaturba jaoks (joonis 2) ja madalsooturba jaoks (joonis 3). Võttes soos erinevatest turbakihtidest proove kogu turbalademe ulatuses ja tehes paberilehele nende äige jäljendeid, võib saada turbalademe lagunemisastme kohta väga omapärase dokumentatsiooni, mida võib kauaks ajaks säilitada.



Joonis 3. Erinevate lagunemisastmetega madalsooturba äigejäljendite skaala.

Täpsemaks lagunemisastme määramiseks kasutatakse peale silma järgi välise määramise teostamist laboratoorseid määramismeetodeid, mis annavad palju suurema täpsusega tulemuse. Laboratoorsetest määramisviisidest on enam kasutust leidnud mikroskoopiline määramine, kuid kasutatakse ka keemilist, mahukaalulist, uhtemeetodit jt.

Lagunemisastme määramisel aluseks jääb siiski, vaatamata vähemale täpsusele, väli-määramisviis, mis annab praktikale küllaldase täpsuse suurema osa küsimuste õigeks lahendamiseks (62).

Turba lagunemine toimub kiiresti pärast soo kuivendamise läbi-

viimist, mispärast kuivendamine jääbki soo kasutuselevõtmise üheks vajalikuks eeltingimuseks.

Harimisega muutub aja jooksul turvasmuld taimetoitainete poolest rikkamaks, sest koos harimisega ja õhustumisega toimub ka intensiivne turba lagunemine (mineraliseerumine), mille tagajärjel suureneb tema mahukaal. Niiviisi muutub künnikiht pikemaajalise kultuuris oleku tagajärjel suhteliselt taimetoitainete poolest rikkamaks. See ilmneb ka Eesti NSV TA Maaparanduse ja Sookultuuri Instituudis teostatud turvasmulla analüüsi andmetest (121).

Tabel 1

Turvasmulla koosseisu muutus kultuuristamise mõjul

(Eesti NSV Teaduste Akadeemia Maaparanduse ja Sookultuuri Instituudi andmeil samal maatükil)

Analüüsi aasta	Lagunemisaste %	Orgaanilist ainet %	CaO %	P_2O_5 %	N %
1910	30 — 40	91,47	3,25	0,12	2,85
1933	60 — 70	88,89	4,23	0,38	3,37

Kultiveerimise seisukohalt on kõige sobivamad sellised madalsood, mille turba lagunemisaste on 50—80% vahel. Niisugused soomullad kuuluvad keskmiselt ja hästi humifitseerunud soomuldade hulka.

Ka halvasti lagunenud madalsoo turvas, mille lagunemisaste on 30—40%, kõduneb kultiveerimise tagajärjel võrdlemisi kiiresti. Vastavad uurimised on selgitanud, et enamus meie madalsoid on kultiveerimiseks sobiva lagunemisastmega, kuna ainult vähesel osal lehtsamblasoodel (*Hypnetum*-turbaga) oli lagunemisaste kultuuride kasvatamiseks esialgu liiga madal.

Üldse on soomuld sügavamas (20—40 sm) kihis paremini kõdunenud kui pealmises (0—20 sm) kihis. Seepärast on alati soovitatav sügavam soo uudiskündmine, sest siis keerame alt enamlagunenud, taimetoitaineterikkama soomulla kihi pealepoole, kuna vähemlagunenud turba kiht asetatakse sügavamale.

5. TURBA LIIGID

Turba liik määratakse turba botaanilise koostise alusel, mis oleneb sellest, millised taimeliigid on kõige enam osa võtnud turba moodustamisest (11).

Moskva Turba Instituudi andmeil esineb NSV Liidu Euroopaosa soodes 38 erinevat turbaliiki (120).

Kõik turbaliigid jaotatakse selles kolme tüüpi: madalsoo, rabasoo ja raba turbaliigid.

Kohandatuna Eesti NSV oludele saaksime järgmised meil esinevad turbaliigid vastavalt igas tüübis esinevate rühmade järgi:

Madalsoo turbaliigid

Metsaturvaste rühm:	sanglepaturvas *(Alnetum)* kaseturvas *(Betuletum)* kuuseturvas *(Picetum)* pajuturvas *(Salietum)*
Metsa-rohuturvaste rühm:	metsa-tarnaturvas *(Ligneto-Caricetum)* metsa-pillirooturvas *(Ligneto-Phragmitetum)*
Metsa-samblaturvaste rühm:	metsa-lehtsamblaturvas *(Ligneto-Hypnetum)*
Rohuturvaste rühm:	osjaturvas *(Equisetetum)* pillirooturvas *(Phragmitetum)* pilliroo-tarnaturvas *(Phragmiteto-Caricetum)* tarnaturvas *(Caricetum)*
Rohu-samblaturvaste rühm:	tarna-lehtsamblaturvas *(Cariceto-Hypnetum)*
Samblaturvaste rühm:	lehtsamblaturvas *(Hypnetum)*

Rabasoo turbaliigid

Metsaturvaste rühm:	rabasoo metsaturvas *(Lignetum)*
Metsa-rohuturvaste rühm:	rabasoo metsa-rohuturvas *(Ligneto-Caricetum)*
Metsa-samblaturvaste rühm:	rabasoo metsa-turbasamblaturvas *(Ligneto-Sphagnetum)*
Rohuturvaste rühm:	rabasoo tarnaturvas *(Caricetum)* rabasoo rabakaturvas *(Scheuchzerietum)*
Rohu-samblaturvaste rühm:	rabasoo tarna-turbasamblaturvas *(Cariceto-Sphagnetum)* rabasoo tarna-lehtsamblaturvas *(Cariceto-Hypnetum)*
Samblaturvaste rühm:	rabasoo lehtsamblaturvas *(Hypnetum)* rabasoo turbasamblaturvas *(Sphagnetum)*

Raba turbaliigid

Metsaturvaste rühm:	raba männiturvas *(Pinetum)*
Metsa-rohuturvaste rühm:	männi-villpeaturvas *(Pineto-Eriophoretum)* puhmasturvas *(Callunetum)*
Metsa-samblaturvaste rühm:	männi-turbasamblaturvas *(Pineto-Sphagnetum)*
Rohuturvaste rühm:	villpeaturvas *(Eriophoretum)* rabakaturvas *(Scheuchzerietum)*
Rohu-samblaturvaste rühm:	villpea-turbasamblaturvas *(Eriophoreto-Sphagnetum)* rabaka-turbasamblaturvas *(Scheuchzerieto-Sphagnetum)*
Samblaturvaste rühm:	fuskumturvas *(Sphagnetum Fuscum)* turbasambla-älvesturvas *(Sphagnetum Cuspidatum)* kompleks-rabaturvas *(Sphagnetum)*

Prof. P. A. Turnase andmeil (125) iseloomustab selline turbaliikide klassifikatsioon küllalt hästi turba omadusi nii tööstusliku kasutamise kui ka põllumajandusliku taimekasvatuse seisukohalt. Ülaltoodud turbaliikidest esineb meil põhiliikidena

madalsoodes:

pillirooturvas	*(Phragmitetum)*
tarnaturvas	*(Caricetum)*
metsaturvas	*(Lignetum)*
lehtsamblaturvas	*(Hypnetum)*
osjaturvas	*(Equisetetum)*

rabades:

turbasamblaturvas	*(Sphagnetum)*
villpeaturvas	*(Eriophoretum)*
puhmasturvas	*(Callunetum)*

Taimekasvu pinnasena omavad eri turbaliigid ka erinevat viljelusväärtust. Sookultuuri seisukohalt on väärtuslikud kõik madalsoo turbaliigid, rabasoo turbaliigid on vähema väärtusega, raba turbaliigid on taimetoitainete sisalduselt aga väga kehvad (joonis 4).

Allpool tutvume meil enam esinevate turbaliikide tunnustega.

P i l l i r o o t u r v a s *(Phragmitetum)* esineb peamiselt madalsoo turbaliigina. Pillirooturba tunneme kergesti ära turbas leiduvate 2—3 sm laiuste pilliroo maa-aluste juurevõsundite järgi, mis on helekollase värvusega. Pillirooturvas värskena pärast turbalademest võtmist on pruunikaskollase värvusega, kuid õhu käes muutub värv peatselt tumedaks. Värskel pillirooturbal on ka tugev väävelvesiniku lõhn. Pillirooturvas on sageli segatud rohkesti mineraalosistega, sest turbalasundis ta on üks aluspõhjale lähedasematest turbakihtidest.

Pillirooturba tuhasisaldus on kõrge, mis oleneb aluspõhja läheduses suuremast mineraalainete sisaldusest ja osalt ka pilliroo enda massi kõrgemast tuhasisaldusest.

Rohkest mineraalainete sisaldusest tingituna on pillirooturvas pärast kuivamist kaunis raske. Kultiveerimise seisukohalt kuulub pillirooturvas oma kõrge tuha-, lämmastiku- ja lubjasisalduse poolest parimate turbaliikide hulka.

Alus- ja kütteturbana on pillirooturvas vähese väärtusega, mineraalmulla väetamiseks ja turvaskompostide valmistamiseks sobib hästilagunenud pillirooturvas suurepäraselt (101).

T a r n a t u r v a s *(Caricetum)* koosneb peamiselt tarnade jäänustest: tarnade peentest juurtest, kuid ka tarnalehtedest. Vähelagunenult on ta kollakaspruuni värvusega, vildisarnane poroosne ja kerge mass, kõrgemas lagunemisastmes aga tumedam, pehme ja painduv, kuid tihe mass. Värskelt väljakaevatuna on ta heledam, kuid õhu käes hapendub ja värvus tumeneb. Tarnaturvas on

kergesti äratuntav peenikeste tarnajuurte järgi, mis tulevad nähtavale turbatüki murdmisel murdekohal. Tarnajuured on peened, õlekõrrest peenemad. Peale juurte ja varte leidub tarnaturbas ka tarna seemneid ja põisikuid, ubalehe ja soopihla seemneid jm.

Tarnaturvas esineb samuti turbalademes aluspõhja lähedaste kihtidena. Harva esineb tarnaturvas puhtal kujul, enamasti ikka segatult teistega nagu pilliroo-tarna-, puu-tarna-, lehtsambla-tarna-, osja-tarnaturvas jt.

Tarnaturba tuhasisaldus on kaunis kõikuv, kuid üldiselt siiski küllalt kõrge. Ka tarnaturbal on väävelvesiniku lõhn juures, mis tuleb väävliühendite rohkest sisaldusest.

Oma rohke tuha- ja lämmastikusisalduse tõttu on tarnaturvas taimekasvu pinnasena väga väärtuslik. Kui tarnaturvas on kõrge lagunemisastmega ja kui temas mineraalainete sisaldus pole liiga suur, siis saab tarnaturbast ka head kütteturvast. Alusturbana on tarnaturvas isegi vähelagunenult vähe sobiv. Suurepäraselt sobib hästi lagunenud kõrge tuha- ja lämmastikusisaldusega tarnaturvas mineraalmuldade väetamiseks ja turvaskompostide valmistamiseks.

Osjaturvas *(Equisetetum)* on kergesti tuntav hästi säilinud sakilise äärega osja lehetuppede järgi, mis turbas esinevad läikiv-mustadena (7).

Veekogu kinnikasvamisel, kuid ka maismaa soostumisel esinevad osjad (peamiselt konnaosi — *Equisetum limosum)* ja soo-osi koos pilliroo ja tarnadega, mispärast ka osjaturvas esineb sageli turbalademe alumistes kihtides koos tarna- ja pillirooturbaga. Meil esineb osjaturvast puhtal kujul väga harva.

Osjaturvas on tumeda värvusega — mustjaspruunist mustani, väga kõrge väärtusega turbaliik sookultuuride viljelemiseks ja samuti ka mineraalmuldade väetamiseks ja turvaskompostide valmistamiseks. Osjaturba viljelusväärtus on niisama suur nagu hästilagunenud pillirooturbalgi.

Rohke mineraalaine sisalduse tõttu on ta kütteturbaks vähesobiv. Head alusturvast osjaturvas ei anna.

Metsaturvas *(Lignetum)* koosneb peamiselt puude ja metsaaluse taimestiku jäänustest. Ta on tumepruuni värvusega, pärast kuivamist väga raske, tuharikas ja esineb tavaliselt hästilagununa. Metsaturvas sisaldab rohkesti kõdunemata puutükke ja on seetõttu kergesti äratuntav. Kõige rikkam taimetoitainete poolest on sanglepalodudel tekkinud lodu- ehk sanglepaturvas *(Alnetum)*. Lodud on liikuva põhjaveega ja siin esineb rohkesti üleujutusi, mispärast loduturvas on alati hästi lagunenud ja kõrge tuhasisaldusega. Kui metsasool kasvavad peamiselt kased, tekib kaseturvas *(Betuletum)*, mis on äratuntav kasetohutükkide esinemise poolest. Ka kaseturvas on kõrge viljelusväärtusega. Rabades tekib koos turbasambla turbaga ka männiturvas *(Pinetum)*, mis koos turbasamblaga esinedes on vähese viljelusväärtusega.

Tavaliselt mõistetaksegi metsaturba *(Lignetum)* all ikka sanglepa- ja kaseturvast, millest sanglepaturvas on üldse turbaliikidest kõige kõrgema viljelusväärtusega.

Metsaturvas sobib hästi sookultuuride kasvatamiseks, mineraalmuldade väetamiseks ja turvaskompostide valmistamiseks. Metsaturvas on lämmastiku- ja lubjarikas.

Metsaturvas vähema tuhasisalduse korral annab väga head kütteturvast. Alusturbaks ta ei sobi.

Lehtsamblaturvas *(Hypnetum)* koosneb väga mitmesuguste lehtsammalde jäänustest. Turvas on pruuni värvusega, enamasti kastanpruun. Puhtal kujul esineb seda turbaliiki harvem, kuid väga sageli esineb ta koos teiste madalsoo turbaliikidega, nagu tarna-lehtsambla, metsa-lehtsambla, pilliroo-lehtsambla, osja-lehtsambla jt. turbad. Kui lehtsamblad esinevad turbalademes puhtal kujul, siis on turvas tavaliselt väga nõrgalt lagunenud ja lehtsammalde kuju — lehed ja varred on selgesti äratuntavad ka silma järgi ilma mikroskoobita. Sõrmede vahel hõõrudes tundub lehtsamblaturvas muredana, mitte kunagi aga seebitaoliselt libedana nagu turbasambla *(Sphagnum)* turvas.

Taimetoitainete sisalduse poolest kuulub lehtsamblaturvas paremate turbaliikide hulka. Sookultuuride kasvatamisel lehtsamblaturba väärtust pinnasena vähendab üldiselt turba vähene lagunemisaste ja see, et hästi lagunenud lehtsamblaturvas muutub kuivanult maaharimisega kergesti tolmjaks, peeneks pulbritaoliseks, mis halvab mulla füüsikalisi omadusi.

Turvaskompostide valmistamiseks ja mineraalmulla väetiseks on lehtsamblaturvas eelmistest vähema väärtusega.

Ka kütteturbana ei oma ta nõrga lagunemisastme ja kõrge tuhasisalduse tõttu kuigi kõrget väärtust. Alusturbana on ta vähese imendumisvõime tõttu ka vähem sobiv.

Turbasamblaturvas *(Sphagnetum)* koosneb peamiselt turbasambla *(Sphagnum sp.)* liikidest. Värvuselt on ta kollakas või helepruun. Nõrga lagunemisastmega turbas on sambla ehitus veel selgesti tuntav, kuna keskmiselt lagunenud turbasamblaturbas on samblaosi raskem ära tunda ja turvas ise on pruun. Hästilagunenud turbas ei ole taimeosade struktuur enam tuntav, vaid on täiesti kadunud ja turvas on mudataoline, mustjaspruuni värvusega. Hästilagunenud turbasamblaturba mass tundub sõrmede vahel hõõrudes seebitaoliselt libedana, mis on selle turbaliigi tüüpiliseks tunnuseks. Turbasamblaturbas esineb tavaliselt lisandina tupelise villpea *(Eriophorum vaginatum)* lehetupe kiude, mis mõnikord võivad moodustada isegi viltjaid vahekihte. Turbasamblaturvas on happelise reaktsiooniga ja taimetoitainete sisalduselt väga vaene ka siis, kui ta esineb hästilagunenud kujul.

Turbasamblaturba tüüpiliseks omaduseks on, et ta võib kuivanud seisundis kõikidest teistest turbaliikidest rohkem imeda vett. See teeb eriti vähelagunenud turbasamblaturba alusturbana väga väärtuslikuks, sest ta imeb endasse hästi mitte ainult virtsa, vaid

seob ka laudaõhus leiduvaid gaase ja seega muudab laudaõhu loomadele tervislikumaks. Kuna turvas on steriilne, osutub vähelagunenud turbasambla turvas ka suurepäraseks vahendiks aiasaaduste pakkimisel ja säilitamisel.

Oma vähese tuhasisalduse tõttu on hästilagunenud turbasamblaturvas väga heaks kütteturbaks.

Sookultuuride kasvatamiseks annab turbasamblaturvas toitainetevaese ja kehva pinnase. Seepärast tuleb teda ülesharimisele võtta alles siis, kui väärtuslikumad turbaliigid selleks on juba ära kasutatud.

Ka mineraalmuldade väetamiseks ja maaparanduse ainena on vähelagunenud turbasamblaturvas otseselt peaaegu täiesti kõlbmatu. Turbasamblaturvas ei ole sobiv materjal ka turvaskompostide valmistamiseks. Alles siis, kui ta on käinud läbi lauda ja end virtsa täis imenud, on ta väärtuslik väetusaine põllule ja sobib hästi ka kompostide valmistamiseks.

Villpeaturvas *(Eriophoretum)* esineb puhtal kujul harva. Sagedamini esineb ta koos turbasamblaturbaga ja vahel ka tarnaturbaga. Villpeaturvas koosneb peamiselt tupelise villpea *(Eriophorum vaginatum)* lehetuppede kiulistest jäänustest. Villpea lehetuppede kiud on väga rasked lagunema ja püsivad sitketena ka hästilagunenud turbas. Villpea kiud on takistuseks käsitsi turbatootmisel, sest neid on raske labidaga läbi lõigata. Villpeaturvas on vähe lagunenud ja pruuni värvusega.

Villpeaturvas on taimetoitainetevaene ja happelise reaktsiooniga nagu turbasamblaturvaski. Kuna ta esineb koos turbasamblaturbaga, siis omaette suuremat tähtsust tal pole.

Siin toodud turbaliigid esinevad puhtal kujul väga harva, vaid rohkem ikka seguna mitme taimeliigi jäänustest. Tüüpilisemad meil esinevad turbaliikide kombinatsioonid andsime juba eespool. Segaturbaliigi nimetuses märgitakse vähemuses esinev turbaliik tavaliselt ettepoole, kuna kõige domineerivam turbaliik märgitakse viimasena. Näiteks metsa-tarnaturba puhul esineb metsaturvast vähem, kuna tarnaturvas on ülekaalus.

6. TURVASMULLA FÜÜSIKALISED OMADUSED

Turvasmulla erikaal iseloomustab massi tihedust ning oleneb tuhasisaldusest, turbaliigist ja turba lagunemisastmest. Turba tuhasisaldusega erikaal tõuseb, lagunemisastme suurenemisega aga väheneb. Kuna madalsoo turvas on üldiselt suurema tuhasisaldusega, siis on tavaliselt madalsoo turba erikaal kõrgem rabaturba erikaalust. Rabaturba erikaal P. A. Turnase andmeil (125) lagunemisastmel 5%-st kuni 60%-ni muutub 1,57-st kuni 1,40; madalsoo turba erikaal aga vastavalt 1,65 kuni 1,53.

Mahukaal oleneb turba liigist, lagunemisastmest ja niiskusest. Ta oleneb suurel määral lagunemisastmest ja tuhasisaldusest

ning suureneb viimaste suurenemisega. Mahukaal on tähtsaks viljelusväärtuse näitajaks. Kui ühe m^3 absoluutselt kuiva turbamassi mahukaal on:

alla 100 kg,	siis	kultiveerimiseks	väga madal (väga kehv)
100—150 „	„	„	madal (kehv)
150—200 „	„	„	normaalne (hea)
üle 200 „	„	„	väga kõrge (väga hea)

Eesti NSV madalsoodel esinev turvas on üldiselt küllalt kõrge mahukaaluga, kuna rabaturba mahukaal on kultiveerimiseks madal. Meie madalsoodest (0—20 sm kihis) umbes 50% on rahuldava kuni väga hea mahukaaluga, 45% on madala ja 5% väga madala mahukaaluga. Madala mahukaaluga madalsood on peamiselt lehtsamblaturbaga, mis on vähem lagunenud. Suurema turba mahukaaluga sood on üldiselt kõrgema viljelusväärtusega, sest nad on suhteliselt toitainerikkamad.

Võrdluseks olgu esitatud, et 1 m^3 vähelagunenud turbasamblaturvast *(Sphagnetum)* kaalub 80—90 kg.

(Turba mahukaalud madalsoo- ja rabaturba kohta erineva niiskus- ja lagunemisastme korral on toodud lisas).

P o o r s u s oleneb suurel määral soomulla liigist ja lagunemisastmest. Vähelagunenud turbaga soomuld on kohev ja suure poorsusega. Sellise turbamulla poorsus on 70—80%.

Hästilagunenud turbaga soomulla poorsus on väike. Poorid on täidetud kas õhu või veega, kusjuures mulla vee- ja õhusisaldus on üksteisega pöördvõrdelised. Poorsus on tähtis seepärast, et ta avaldab tunduvat mõju teistele omadustele, nagu veemahutavusele, soojajuhtivusele, mahukaalule jne.

M a h u m u u t u m i n e k u i v a m i s e l. Kuna soomuld sisaldab rikkalikult kolloide, siis kuivamisel tema maht tugevasti väheneb ja niiskumisel suureneb. Mahu muutumine on seda suurem, mida enam humifitseerunud ja mida kolloididerikkam on turvas. Näiteks väheneb kuivamisel nõrga lagunemisastmega turvas mahult 1,5—2 korda, hästilagunenud turvas aga 4—6 korda.

Eriti tugevasti tõmbuvad kuivamisel kokku järve mudad (gyttja ja dy).

Niiskumisel kord kuivanud soomuld taas paisub. Mida intensiivsemalt on aga soomuld kord kuivanud, seda vähemaks jääb edaspidisel niiskumisel tema paisumisvõime.

V e e m a h u t a v u s on eri turbaliikidel suurel määral erinev. Ta oleneb turba botaanilisest koosseisust, selle lagunemisastmest, tuhasusest jne.

Eriti kõrge täieliku veemahutavusega on vähelagunenud turbasambla turvas. See võib imeda endasse 15—20 korda rohkem vett, võrreldes tema absoluutse kuivkaaluga. Hästilagunenud madalsooturbal on see keskmiselt 3—7 korda rohkem tema absoluutsest kuivkaalust. Suure veehulga tõttu mulla absoluutse kuivkaalu kohta on turvasmuld «külm» muld.

Hügroskoopsus on tähtis soomulla omadus. P. A. Turnase andmeil (125) on maksimaalne hügroskoopsus rabaturbal 14—17%, madalsooturbal 10—13%.

A. A. Tšerkassovi andmeil (126) on hügroskoopse niiskuse sisaldus absoluutselt kuivast mullast kaalu%%:

leetmullad	1,4—2,5%
liivsavi	1,2%
savi	6,8%
turvasmuld	18—22%

G. Stadnikov (110) annab turba absorptsioonivee sisalduseks 34—35%.

Taimed tavaliselt ei saa mullast enam vett kätte siis, kui mulla niiskussisaldus langeb alla kahekordse hügroskoopilise niiskuse sisalduse. Seepärast on mulla maksimaalne hügroskoopilise niiskuse sisaldus tähtis näitaja maaparanduses.

Kapillaarsus. Turvasmuld on väga suure poorsusega. N. F. Lebedevitši andmeil (79) on poorsus:

turvasmullal	80—90%
liival	36—42%
savil	46—55%

Turvasmulla kapillaarsus on suure poorsuse tõttu võrdlemisi väike. Novgorodi Sookatsejaama andmeil tõusis 40 päeva jooksul kapillaarne vesi:

liivsavimullas 51 sm kõrgusele
keskmiselt lagunenud madalsoo mullas 15 sm kõrgusele
„ „ rabasoo „ 5 „ „

Kapillaarsuse suurendamiseks osutub vajalikuks soode kultiveerimisel raske rulli kasutamine.

Auramine oleneb peamiselt mullapinna niiskusest, mulla veemahutavusest, temperatuurist, mullapinna suurusest, millelt vesi aurab, ja kapillaarsusest.

Turvasmulla auramine tema suure veemahutavuse ja suure kapillaarsuse korral on õige suur ja ületab mineraalmulla auramise. Turvasmullal taimkate omakorda õige tugevasti suurendab soopinna auramist.

Taimede poolt soomullast kättesaadav vesi. Uurimistulemused on näidanud, et taimed saavad mullast vett kätte siis, kui mulla veesisaldus ületab tema kahekordse hügroskoopsuse. Kahekordset maksimaalset hügroskoopilist niiskust nimetatakse kriitiliseks niiskuseks ehk närbumise niiskuseks.

P. A. Turnase andmeil (125) on turvasmulla kriitiliseks niiskussisalduseks 35% tema täielikust veemahutavusest.

Taimed tunnevad veepuudust, kui niiskussisaldus on:

liivmullal	alla 1,5— 2%	(absoluutselt kuiva mulla kaalust)
liivakal mullal	„ 3— 5%	
savikal „	„ 7—10%	
turvasmullal	„ 40—50%	

Seega on turvasmulla niiskusolud lahkuminevad mineraalmulla omast: vee kättesaamine turvasmullast osutub taimedele raskemaks, võrreldes mineraalmullaga.

T u r v a s m u l l a s o o j a m a h u t a v u s. Keskmiselt lagunenud turbaga soomulla soojamahutavus on 0,47 kalorit (absoluutsest kuivkaalust).

Soojamahutavus tõuseb tugevasti niiskussisalduse tõusmisel. Veega küllastunud märja turba soojamahutavus on 8—10 korda suurem kui kuival. Soojusekiirte neeldumisel on tähtis ka mulla värvus. Turvasmuld oma tumeda värvuse tõttu neelab suuremal määral soojusekiiri.

S o o j a j u h t i v u s. Soomulla soojajuhtivus on väga väike. Prof. A. A. Tšerkassov märgib (126), et soo on rikas sooja vähe läbilaskvate kolloidide poolest ja seepärast juba 15 sm sügavusel temperatuuri ööpäevane kõikumine kaob.

S. N. Tjuremnovi andmeil (120) turvasmulla soojajuhtivus tema niiskusastme tõusuga 68%-lt 93%-ni tõuseb 0,3-st kuni 1,0.

Turvasmulla halva soojajuhtivuse tõttu esineb päeval mulla ülekuumenemine, öösel aga mulla suure kiirgamise ja nõrga soojajuhtivuse tagajärjel tugev temperatuuri langemine, öökülm. Turvasmulla väikese soojajuhtivuse tõttu ongi soos temperatuuri amplituud palju suurem kui mineraalmullal ja esineb palju suurem öökülmade oht.

T u r b a n i i s k u s e p r o t s e n d i m ä ä r a m i n e on turba transpordil, kütte-, väetis- ja alusturba korral suure tähtsusega.

Turba niiskuse protsendi määramiseks kaalutakse viis või kümme grammi turvast milligrammilise täpsusega ja asetatakse see juba varem samasuguse täpsusega kaalutud klaasist kaalukaussi. Nüüd asetatakse kaaluklaas turbaga 3—4 tunniks 100—105° C termostaati kuivama. Pärast termostaadist võtmist lastakse ta umbes pool tundi eksikaatoris jahtuda ning seejärel kaalutakse teistkordselt milligrammilise täpsusega. Siis asetatakse sama kaaluklaasiga turvas kontrolliks veel kord termostaati, et veenduda esialgse kaalumise õigsuses.

Nüüd arvutame kaalu kao K; selleks lahutame esialgsest kaalust E turba kaalu pärast kuivatamist P. Saadud kaalude vahe jagame esialgse kaaluga E ja 100-ga korrutades saamegi turba niiskuse protsendi — n%.

$$n\% = \frac{E - P}{E} \times 100$$

N ä i t e k s. Meil oli esialgu turba kaal E = 5,0 g.
pärast kuivatamist oli kaal P = 0,855 g.
Leiame nüüd niiskuse %

$n\% = 5{,}0 - 0{,}855 \times 100 = 82{,}9\%$.

Seega määratava turba niiskuseks on 82,9%.

7. TURVASMULLA KEEMILISED OMADUSED

Soomulla füüsikaliste omaduste kõrval on eriti tähtsad ka tema keemilised omadused, sest sellest oleneb suurel määral soo viljelusväärtus. Suurima tähtsusega on soomulla tuha- ja taimetoitainete sisaldus. Eesti NSV madalsoode keemilise analüüsi andmed (121) on esitatud üksikute turbaliikide kohta tabelis 2.

Tabel 2

Eesti NSV turvasmuldade omaduste võrdlus (29)

Omadused	Turvasmulla botaaniline koostis									
	Phragmitetum		*Caricetum*		*Hypnetum*		*Lignetum*		*Sphagnetum*	
Soomulla kiht sentimeetrites	0—20	20—40	0—20	20—40	0—20	20—40	0—20	20—40	0—20	20—40
Lagunemisaste %	60	60	60	60	40	40	70	70	30	30
Mahukaal kg/m³	126	143	174	148	125	128	211	176	104	80
Reaktsicon pH	6,2	6,1	6,3	6,2	6,2	6,5	6,2	6,2	4,8	5,6
Tuhasisaldus %	18,0	12,2	14,7	15,5	12,3	9,1	18,0	17,0	3,9	3,2
Lupja CaO %	3,1	3,3	3,5	3,8	3,0	3,5	4,4	4,0	0,5	0,6
Fosforit P_2O_5%	0,31	0,18	0,23	0,17	0,18	0,15	0,26	0,15	0,12	0,11
Kaaliumi K_2O%	0,12	0,09	0,09	0,08	0,08	0,06	0,08	0,07	0,05	0,05
Lämmastikku N%	3,33	3,10	2,97	2,80	2,74	2,96	2,81	2,44	1,20	1,67

Tuhasisaldus. Madalsooturba tuhasisaldus on küllalt kõrge, rabaturvas on aga üldiselt madala tuhasisaldusega. Eri sootüüpide omadused on toodud tabelis 3.

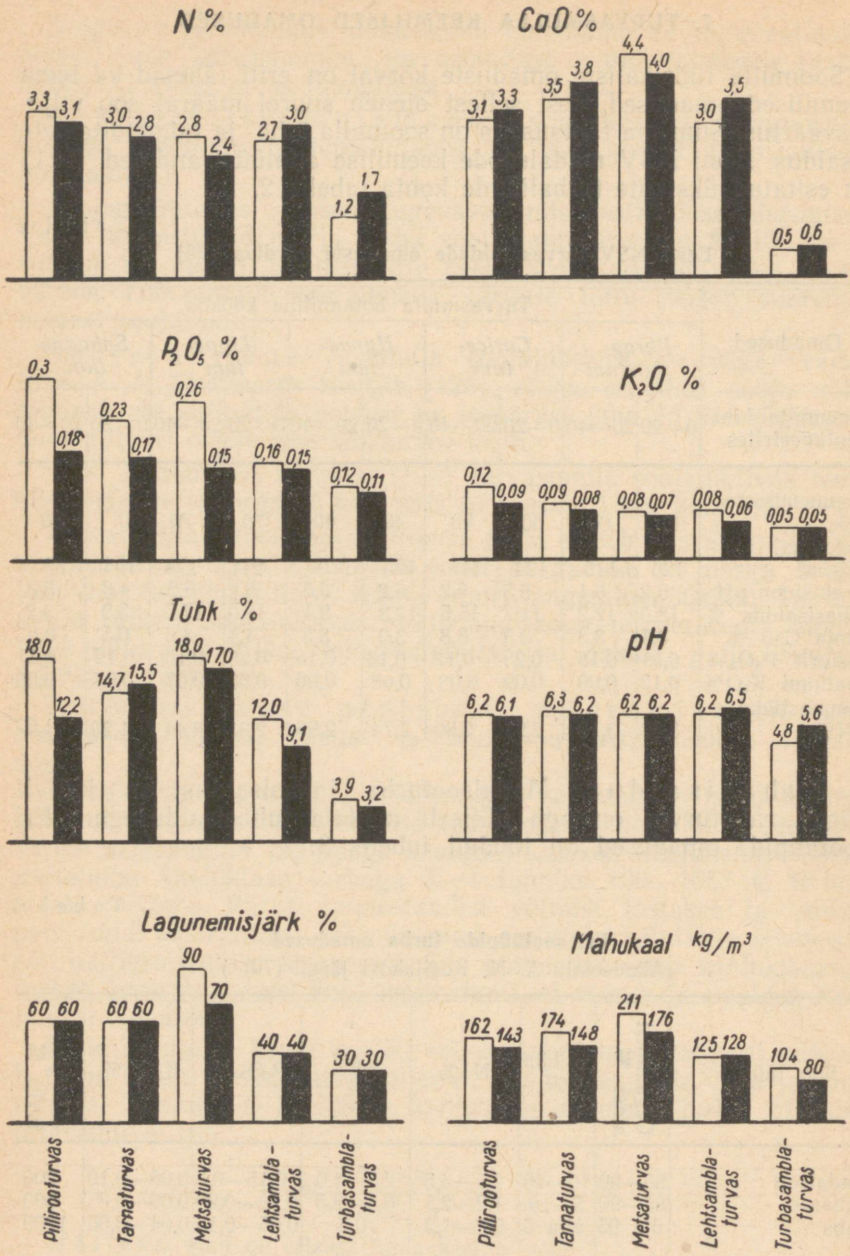
Tabel 3

Eri sootüüpide turba omadused
(Akadeemik A. N. Kostjakovi järgi (70))

Soo tüüp	Orgaanilist ainet %	Tuhka %	N %	CaO %	P_2O_5 %	K_2O %	Veemahutavus %
Madalsoo	80—90	10—20	2,5—3,5	2,5—4,0	0,15—0,5	0,08—0,10	200
Rabasoo	85—90	5—10	1,2—2,5	0,5—2,5	0,10—0,20	0,06—0,8	800
Raba	üle 95	alla 5	0,8—1,2	0,5	0,05—0,15	0,04—0,06	1200

Akadeemik A. N. Kostjakovi andmeil (70) on tuhasisaldus:

madalsooturbal 10—20%
rabasooturbal 5—10%
rabaturbal alla 5%



Joonis 4. Eesti NSV turvasmulla omadused liikide järgi (esimeses tulbas andmed 0—20 sm ja teises tulbas 20—40 sm kihi kohta).

Tuhasisaldus on eriti oluline soo kultiveerimise seisukohalt. Mida suurem on tuhasisaldus, seda paremini sobib soo taimekasvatuseks. Kultiveerimise mõttes loetakse kõige sobivamaks tuhasisalduseks 10—20%, millele vastab ka Eesti NSV madalsoode tuhasisaldus.

Meie rabade ehk kõrgsoode tuhasisaldus on alla 5% ja seega on nad kultiveerimiseks vähem sobivad.

Suurimat tähtsust soode kasutamisel omab lubja, fosfori, kaaliumi ja mõnede teiste taime toiteelementide (mikroelementide) sisaldus.

Lubjasisaldus (CaO). Turvasmuldade juures etendab lubjasisaldus väga tähtsat osa. Lubi neutraliseerib turvasmulla liigse happesuse ja loob soodsa mullareaktsiooni kõrgemate taimede ja mulla mikroorganismide arenemiseks.

Meie madalsoomullad on üldiselt lubjarikkad, sisaldades künnikihis 3—4% CaO, mis on kultiveerimise mõttes väga heaks lubjasisalduseks. Seepärast madalsoode kultiveerimisel pole tavaliselt lupjamist vaja. Küll on aga lupjamine vajalik rabade kultiveerimisel, sest rabaturvas on väga lubjavaene, sisaldades alla 0,5% CaO (tabel 3).

Lämmastikusisaldus (N). Eriti väärtuslikud on meie madalsood lämmastikusisalduse poolest, sisaldades pealiskihis keskmiselt 2,5—3,25% lämmastikku, mis teeb künnikihi 1 ha kohta üle 10 000 kg lämmastikku. See on väga heaks lämmastikureserviks.

Prof. O. Halliku andmeil (50) sisaldab meil laudasõnnik keskmiselt 0,5% lämmastikku. Kui võrdleme seda madalsoomullaga, siis selgub, et soomullas on lämmastikku palju rohkem kui sõnniku kuivaines.

Kui lämmastikusisaldus on alla 6000 kg 20-sentimeetrise künnikihi 1 ha kohta, siis loetakse seda madalaks. Lämmastikurohkus teeb madalsood taimekasvatuseks, eriti rohumaade viljelemise seisukohalt, väga väärtuslikuks. Taimekasvatuse seisukohalt loetakse üle 8000 kg lämmastikusisaldust 20-sentimeetrise künnikihi 1 ha kohta heaks.

Umbes 3/4 kõikidest meie vabariigi madalsoodest (29) on hea ja koguni väga hea lämmastikusisaldusega.

Olulisem kui üldine lämmastikusisaldus on selle kättesaadavus taimedele, mis sõltub peamiselt turba lagunemisastmest ja mulla mikrobioloogilisest tegevusest.

Hästilagunenud turbas muutub temas peituv lämmastik taimedele suurel määral kättesaadavaks. Ainult kui turvas on puudulikult lagunenud, võivad kultuurtaimed algul kannatada lämmastiku puuduse all.

Raba- ehk kõrgsooturba lämmastikusisaldus on tavaliselt 1% ümber, mis osutub madalsooga võrreldes palju madalamaks (1 ha raba künnikihi kohta 2000—4000 kg N).

Fosforisisaldus (P_2O_5). Fosfor esineb soos orgaanilistes ühendites kui ka mitmesuguste mineraalidena (vivianiit jt.). Meie madalsoode fosforisisaldus on väike, kõigub 0,1—0,3% piirides. Rabaturbas on seda veel vähem.

Eesti NSV madalsoomulla keskmiseks P_2O_5 sisalduseks on 0,22% ehk künnikihi 1 ha kohta 680 kg P_2O_5. Samal ajal sisaldab aga mineraalmuld (Põhja-Eestis) 0,23% P_2O_5, kuid mineraalmulla suurema mahukaalu tõttu tuleb 1 ha-le 6900 kg P_2O_5. Sellest selgub, et fosforhappe sisaldus madalsoomullas on üle 10 korra väiksem kui mineraalmullas. Seepärast osutub meie soode kultiveerimisel fosforväetis alati möödapääsmatult vajalikuks.

Kaaliumisisaldus (K_2O). Kaaliumi suhtes on soos pilt veelgi halvem, kuna kaaliumisisaldus on fosforisisaldusest veelgi väiksem.

Meie madalsoomulla kaaliumisisalduseks on kõigest 0,01—0,10%. Kui võrdleme madalsoomulla K_2O sisaldust mineraalmullaga, siis selgub, et keskmiselt lagunenud turbaga madalsoomuld sisaldab 0,08% K_2O ehk 20 sm paksuse künnikihi 1 ha kohta 260 kg K_2O; mineraalmuld (Lõuna-Eestis) sisaldab aga 3,17% K_2O ehk 20 sm paksuse künnikihi 1 ha kohta 95 100 kg K_2O. Sellest selgub, et madalsoomuld sisaldab kaaliumi üle 300 korra vähem kui mineraalmuld. Madalsoo kultiveerimisel osutub kaaliväetis igal juhul hädavajalikuks.

Kuidas madalsoos eri sügavusega turbakihtides paiknevad taimetoitained, seda selgitab (29) tabel 4.

Tabel 4

Keskmiselt lagunenud madalsoo turvasmulla keemiline koosseis %-des

Turvasmuld sisaldab	Tuhka	Lupja (CaO)	Fosforhapet (P_2O_5)	Lämmastikku (N)	Kaaliumi (K_2O)	Mulla happesus pH	Mahukaal (1 m^3 absol. kuiva mulla kaal) kg
Pealmises 0—20 sm sügavuses kihis	15,9	3,67	0,22	3,28	0,08	6,32	158
Alumises 20—40 sm sügavuses kihis	21,1	4,47	0,19	2,76	0,09	6,11	179

Sookultuuride kasvatamise seisukohalt omab küllalt suurt tähtsust, kui palju sisaldab turvasmulla künnikiht taimetoitaineid ühe hektari kohta. Eesti NSV madalsoode taimetoitainete hulga kohta on esitatud andmed tabelis 5.

Tabel 5

Keskmiselt lagunenud madalsoo turvasmulla toitainete sisaldus (29)

Turvasmullas kg/ha	Tuhka	Lupja (CaO)	Fosforhapet (P_2O_5)	Lämmastikku (N)	Kaaliumi (K_2O)
Pealmises 0—20 sm sügavuses kihis	53 000	11 000	680	10 000	260
Alumises 20—40 sm sügavuses kihis	87 000	16 500	700	9 500	330

Väävelhape (SO_3). Madala lubjasisalduse juures on kõrge väävelhappesisaldus soomullas kahjulik.

Üldiselt Eesti NSV madalsoomaade SO_3 sisaldus kõigub 200—450 kg piirides. Sellise väävelhappehulga neutraliseerimiseks kulub tavaliselt 140—315 kg CaO. Tegelikult sisaldavad meie madalsood aga üle 10 000 kg CaO ha kohta. Seega langeb ära meie madalsoodel väävelhappe hädaoht. Küll tuleb seda arvestada aga rabade kultiveerimisel, milleks on vaja teostada raba lupjamist.

Soomulla happesus. Eesti NSV madalsoode 20 sm sügavusega pealiskihis on turvasmulla reaktsioon tavaliselt üle pH 6, (keskm. pH 6,2), kuna kõrgsoodes on pH 2,5—3,5 (29). Seega on madalsoodes turba reaktsioon küllalt sobiv taimekasvatuseks.

Tuleb veel märkida seda, et soomulla kõrge happesus pole nii kahjulik taimekasvule nagu mineraalmuldade korral, sest soomulla Al_2O_3 sisaldus on palju väiksem (mineraalmullas 9—12%, soomullas tavaliselt alla 1%). Seetõttu on ka liikuva Al sisaldus soos palju väiksem; teatavasti aga mitte niivõrd mulla happesus kui just liikuv Al ongi taimekasvule kahjulik (22).

Mikroelemendid. Soomuld on eriti vaene vaseühendite poolest, mispärast meie soodelt kõrgete saakide saamiseks osutub möödapääsmatult vajalikuks vaskväetise andmine. Veiste «soohaiguse» vältimiseks võib vajalikuks osutuda veel ka teatud tingimustes koobaltväetise andmine soo kultuurrohumaale või veel parem — loomadele koobaltühendite söötmine, sest soomuld on koobaldisisalduselt väga vaene.

Teiste mikroelementide puudust (B, Mn) pole meie soomuldadel eriti märgata.

Et soomullad on mineraalmuldadest hoopis erinevate omadustega, siis on ka sookultuuride väetamisel suuri erinevusi võrreldes mineraalmuldadega, millede mittearvestamine tähendab sookultuuride ebaõnnestumist.

Tabel 6

Taime toiteelementide sisaldus Eesti NSV muldades (50 ja 29)

Mulla liik (20 sm paksuses künnikihis)	Lämmastikku (N)		Fosforhapet (P_2O_5)		Kaaliumi (K_2O)		Lupja (CaO)	
	%	kg/ha	%	kg/ha	%	kg/ha	%	kg/ha
Mineraalmuld (L.-Eestist)	0,14	4200	0,17	5100	3,17	95100	0,87	26100
Mineraalmuld (P.-Eestist)	0,25	7500	0,23	6900	2,67	80100	1,16	34800
Keskm. lagunenud madalsoo muld	3,28	10300	0,22	680	0,08	260	3,67	11500

8. TURVASMULLA BIOLOOGILISED OMADUSED

Soomulla bioloogilised omadused on eriti suure tähtsusega, sest just mitmesuguste mikroorganismide tegevuse tõttu muudetakse soomullas olev potentsiaalne lämmastik taimedele omastatavaks.

«Bakterite elutegevuse uurimine ja tundmaõppimine mullas pole sugugi lihtne,» märgib suur mulla mikrobioloog prof. S. N. Vinogradski (137).

Looduslik soomuld on bakterite poolest võrdlemisi vaene, mis selgub 7. tabeli andmeist.

Tabel 7

Baktereid pealmise kihi turvasmulla ühes grammis
(Prof. A. A. Tšerkassovi andmeil)

Näitajad	Madalsoo	Raba
Looduslik soo	46 000	3000—15 000
Kuivendatud ja kultiveeritud soo	176 000—200 000	40 000

1 gramm mineraal-põllumulda sisaldab A. A. Tšerkassovi andmeil (126) 10—20 miljonit bakterit.

Kuna meie madalsood on üldiselt lubjarikkad, siis on siin olemas head eeldused ka intensiivseks bakteriaalseks tegevuseks.

Rabades on happelise reaktsiooni tõttu bakteriaalne tegevus takistatud, mida saab küll lupjamisega parandada.

Prof. A. A. Tšerkassovi andmeil (126) on kuivendamata soo 25 sm sügavusel praktiliselt steriilne. Pärast soo kuivendamist ja ülesharimist tugevneb mulla aeratsioon — õhustumine, ilmuvad uued bakteriliigid, nende seas isegi nitrifitseerijad bakterid, mis kõik aitavad kaasa turba kiiremale lagunemisele ja potentsiaalsete lämmastikuvarude taimedele omastatavaks muutmisele.

Eriti tunduv on mikroobide elutegevuse aktiviseeriminė pärast soo kuivendamist ja harimist, mis selgub 8. tabelis esitatud andmeist.

Tabel 8

Baktereid 15 sm sügavuselt võetud 1 grammis turvasmullas
(Prof. A. A. Tšerkassovi andmeil)

Näitajad	Madalsoo		Raba	
	anaeroobsed bakterid	aeroobsed bakterid	anaeroobsed bakterid	aeroobsed bakterid
Kuivendatud, kuid ülesharimata soo	2000	4400	140	4000
Kuivendatud ja ülesharitud soo	15 000	61 000	140 000	336 000

Akadeemik D. N. Prjanišnikov ütleb (99): «Orgaaniline aine ise ei saa muidugi olla taimedele vahetuks lämmastikutoidu allikaks, seetõttu ei kindlusta künnikihi kogu lämmastikusisaldus iseenesest veel taimi küllaldase hulga lämmastikuga. Ainult see väike protsent lämmastikust, mis mikroorganismide mõjul läheb üle lihtsamateks ühenditeks, omab taimede lämmastiktoiduna otsest tähtsust.»

P. A. Turnas (125) osutab suurt tähtsust turvasmuldades ammonifikatsiooni ja nitrifikatsiooni protsessidele. Orgaanilise aine mineraaliseerumise tulemusena läheb lämmastik lõpuks nitrifikatsiooni protsessiga üle nitraatideks, millega ta saab taimedele kergesti omastatavaks.

Turvasmulla orgaanilise aine lämmastiku muundumist ammoonium-lämmastikuks võib akad. D. N. Prjanišnikovi järgi (99) skemaatiliselt kujutada järgmiselt.

Proteolüütiliste fermentide toimel, mida produtseerivad mulla mikroorganismid, lagunevad valkained amiinhapeteks. Edasises lagunemises tekkinud amiinidest ja amiididest (mis ka kuuluvad mulla orgaaniliste lämmastikainete koostisse) fermentide (desaminaaside ja desamidaaside) toimel tekib ammoniaak.

Viimatimainitud protsesse nimetatakse desamineerumis- ja desamideerumisprotsessideks, neid protsesse tervikuna (koosvõetuna) aga ammonifikatsiooniks.

Desamineerumisel ja desamideerumisel tekkinud ammoniaak neeldub, kas otseselt või orgaaniliste ainete lagunemisel erituvate hapete sooladena, mullakolloidide poolt.

Ammoniaagi tekitamisest võtab osa palju mikroorganisme, nagu bakterid, aktinomütseedid ja hallitusseened. Kuna ammoniaagi tekitamisel võtavad orgaanilise aine lagundamisest osa nii anaeroobsed kui ka aeroobsed bakterid, siis on ammoniaagi teke võimalik nii õhu juurdepääsul kui ka ilma selleta. Ammooniumisoolad hapenduvad nitrifikatsiooniprotsessides edasi nitriitideks.

$$(NH_4)_2CO_3 + 3O_2 \rightarrow 2HNO_2 + CO_2 + 3H_2O + 148 \text{ cal.}$$

Seda toimetavad nitritibakterid *(Nitrosomonas)*.

S. N. Vinogradskil (137) õnnestus siin veel eraldada baktereid

Nitrosocystis ja *Nitrospira*. Nad hapendavad ammoniaaki samuti lämmastikushappeks. Nendest kõige aktiivsem on siiski *Nitrosomonas*. Sellele järgneb *Nitrosocystis* ja lõpuks *Nitrospira*.

S. N. Vinogradski peab nitritibakteritele soodsaimaks happesuseks pH 6,0—9,2. Alla pH 6,0 nende aktiivsus langeb enamail juhtudel kuni nullini.

Nitrosomonas esineb peamiselt viljakates muldades, kompostis ja ka madalsoomullas. Metsamullas leiti ainult *Nitrosocystis*, kuna *Nitrospira* esines ülekaalus lahjades, vähe kultuuristunud muldades.

Lämmastikushape hapendatakse nüüd edasi nitrobakterite kaasabil lämmastikhappeks:

$$2HNO_2 + O_2 \rightarrow 2HNO_3$$

S. N. Vinogradski märgib (137), et nitrobakter ei ole ainuke liik, mille tagajärjel nitritid hapenduvad nitraatideks, vaid kõrvuti temaga esineb ka teisi liike. Nitrobakteritele soodsaim pH on 6,0—7,4.

Nitrifikatsioon vajab õhu juurdepääsu ja seetõttu teatavat, kuid mitte liigset niiskust, teatavat kindlat temperatuuri (kõige parem 25°—30°) ja on väga sõltuv keskkonna reaktsioonist.

Kuna see protsess seisab leelisese aine — ammoniaagi ülemineku tugevaks happeks,

$$NH_3 + 2O_2 \rightarrow HNO_3 + H_2O,$$

siis peab olema happe neutraliseerimiseks vajalikul hulgal alust, sest keskkonna happeliseks muutumisel nitrifikatsioon vaibub. Keskkonda neutraliseerivaks aineks on mullas tavaliselt kaltsium (CaO). Kuna just meie madalsood on rikkad lubja poolest, siis võib küllaldase kuivendamise ja õhustamise korral meie madalsoomuldadel toimuda intensiivne nitrifikatsiooniprotsess, mille tagajärjel tekib taimedele kasvamiseks rohkesti nitraatlämmastikku.

Looduslikus, kultuurist veel puutumata soomullas harilikult nitrifikatsioon puudub täiesti. Seoses soo kultiveerimisega (kuivendus, harimine) võib mullas nitrifikatsioon tõusta õige kõrgeks, eriti madalsoodel.

P. A. Turnase andmeil (125) on madalsool 1 kg kuiva mulla kohta 500—1000 mg või 1 ha pindala kohta 50—100 kg nitraatlämmastikku. Võrdluseks olgu toodud, et meil Eesti NSV-s mustkesa korral mineraalmullal tõuseb nitraatlämmastiku hulk 1 kg mullas keskmiselt 30 mg (künnikihis). Sellest selgub, kui määratu palju enam sisaldab madalsoo muld taimedele omastatavat lämmastikku.

Nitraatide tekkimine oleneb temperatuurist ja sademetest, kusjuures tal on kaks maksimumi: juuli keskel ja augusti keskel. Nitrifikatsioon algab mullas kevadel sooja tulekuga ja jõuab haripunkti suve teisel poolel.

Kui me soovime mullas nitraatide tekkimist, tuleb alati hoolit-

seda selle eest, et mullas oleks ka küllaldaselt lupja. See on eriti tähtis rabasoode ja rabade kultiveerimisel, kuhu tuleb anda rohkesti lubiväetisi, et seal üldse oleks nitrifikatsiooniprotsessi tekkimine võimalik. Nitrifikatsiooni tõstab mitte üksnes õhu mulda pääsmist soodustav maaharimine, vaid ka lupjamine on nitrifikatsiooni (ja üldse orgaanilise aine mineraliseerumist) soodustavaks vahendiks sel juhul, kui muld on lubjavaene.

S. N. Prjanišnikov ütleb (99): «Varem arvati, et nitrifikatsioon on vajalik füsioloogiliselt, sest ammoniaak on taimedele halb lämmastiku allikas. Nüüd aga, teades, et taimed saavad omastada ammoniaaki suurepäraselt, peame ütlema, et nitrifikatsioon on rohkem vajalik mullastikulis-keemilistel kui füsioloogilistel kaalutlustel, sest nitrifikatsioon on kindlaks tunnuseks kultuurmullale, milles on olemas tingimused taimede soodsaks arenemiseks. Kui aga lämmastikuühendite mineraliseerumisprotsess peatub ammoniaagiastmel, siis see tähendab, et mullas ei piisa ka kaltsiumi hapete neutraliseerimiseks või õhku nitrifikaatorite tegevuseks (mõlemad on kultuurtaimele enesele niisama vajalikud kui mainitud bakteritele).»

Mulla rikastamiseks mikroorganismidega on viimastel aastatel suure eduga kasutatud bakterväetisi AMB, fosforbakteriini jt. Bakterväetise AMB autohtoonse mikrofloora rühma kuulub rida aeroobseid mikroorganisme, mis töötavad ümber mulla huumust, moodustades sellest taimejuurtele kättesaadavaid toiteaineid.

Soovitav on kasutada bakterväetist AMB hapudel huumusrikastel muldadel, eriti aga turvasmuldadel. Väga head efekti on turvasmuldadel andnud ka teine bakterväetis — fosforbakteriin.

Paljud analüüsi andmed tõendavad mineraalväetiste suurt stimuleerivat mõju soomulla mikrobioloogilisele tegevusele. Näiteks Novgorodi Sookatsejaamas (125) rabasoo turvasmullas oli nitraate aastail 1948—1949 ilma taimkatteta maa-alal järgmisel hulgal.

Tabel 9

Nitraatide esinemine rabasoo mullas
(1 kg absoluutselt kuiva mulla kohta mg-des)

Väetis	15. VI	1. VII	1. VIII	15. VIII	1. IX	5. X
Ilma väetamata	17,4	14,5	13,8	8,3	8,4	10,5
PK väetise korral	35,1	23,0	19,3	38,3	24,1	31,3

Sellest näeme, kui suure tähtsusega on soode viljelemisel fosforja kaaliväetis ka turvasmulla potentsiaalse lämmastikuvaru taimedele omastavaks muutmisel. Väga suur nitrifikatsiooni soodustav mõju on ka vaskväetisel.

Peale korraliku PK väetise on väga suure mõjuga ka kuivendamise intensiivsus ja mullaharimine, mida näitavad Novgorodi Sookatsejaama andmed tabelis 10 (125).

Tabel 10

Soomulla nitraatide sisalduse sõltuvus kuivendamisest ja mullaharimisest
(1 kg absoluutselt kuiva mulla kohta mg-des)

Näitajad	Kuivenduskraavide vahekaugus meetrites	
	20	40
Enne soo uudiskündi 31. VII	27	22
Pärast uudiskündi 24. IX	733	567

Nagu esitatud tabeli andmeist selgub, on pärast soo uudiskündi mikrobioloogilise tegevuse intensiivistumisel õige tugevasti tõusnud nitraatlämmastiku hulk just intensiivsema kuivenduse korral. Novgorodi Sookatsejaama poolt teostatud uurimisel tehti kindlaks 1 kilogrammis absoluutselt kuivas mullas leiduv nitraatide hulk erinevate kuivenduskraavide vahekauguse juures.

Vahekaugus 20 m, nitraate mullas 41,6 mg
—„— 40 „ „ „ 31,6 „
—„— 60 „ „ „ 20,2 „

Kuidas mulla aeratsiooniga suureneb nitraatide hulk, seda illustreerivad järgmised katseandmed, mis saadi Üleliidulises Soomajanduse Instituudis (125).

Tabel 11

Nitraatide hulk olenevalt turvasmulla aeratsioonist

Näitajad	Vaatluse aeg					
	30. VII	10. VIII	20. VIII	15. IX	21. X	30. XI
Aeratsiooni %	11,7	13,1	21,0	26,08	29,4	28,0
1 kg kuivas mullas nitraate mg-des	73,6	jäljed	442,8	101,0	113,2	175,7

Toodud andmeist selgub, et eriti intensiivsema aeratsiooni korral on nitraatide teke samuti intensiivsem.

9. VEEREŽIIM SOOS

Soo veerežiim on mineraalmaa omast hoopis erinev. Kuivendamata sood on veest otse küllastatud. A. D. Dubachi andmeil (26) sisaldab kuivendamata raba ehk kõrgsoo 92—94% vett, rohusoo 89—94% vett.

Akadeemik Viljams ütleb (133): «Esimene asi soo kultuurseks

muutmisel on temast liigvee kõrvaldamine — kuivendamine.» Pärast kuivendamist veesisaldus küll tunduvalt väheneb, kuid ka siis jäävad sood veel küllalt veerikkaks.

Soomullas olevast veest on taimedele kättesaadav ainult üks osa. Turbas on peale kapillaarvee ja põhjavee ka rohkesti hügroskoopselt või kolloidaalselt seotud vett, mis ei ole taimedele kättesaadav.

Kolloidaalselt ja osmootiliselt seotud vee hulk on suur just hästilagunenud soomullas ning see osa veest on taimedele kättesaamatu, kuna vähelagunenud mullas suurem osa veest on seotud mehaaniliselt ning seetõttu taimedele kättesaadav. Hästilagunenud turbaga soos võivad taimed ka soomulla võrdlemisi kõrge veesisalduse juures kannatada veepuuduse all. Taimed närbuvad eri mullaliikidel järgmise veesisalduse juures:

liivamullal — 1,5%
liivsavi-mullal — 8%
soomullal — 35%

Akadeemik A. N. Kostjakov (71) peab rohumaa külvikorras sobivamaks vegetatsiooniaegseks mulla niiskussisalduseks 75—85% täielikust mulla veemahutavusest, ning aeratsiooniks 17—22%.

Soo kuivendusel on eriti suur mõju nitrifikatsiooniprotsessile. Puudulikult kuivendatud soos esineb peamiselt ammonifikatsiooniprotsess, kuna nitraadid soomullas puuduvad. Niisugusel korral halveneb tunduvalt sookultuuride, eriti heintaimede kasvu intensiivsus ja väheneb nende massi saak.

10. MIKROKLIIMA ERINEVUSED SOOS

Soo mikrokliima on tunduvalt erinev mineraalmaa omast.

Soo mikrokliimaliste tingimuste tundmine on vajalik, sest sellest oleneb suurel määral sookultuuride ja soos kasvatatavate sortide valik. Seepärast esitame siin mõned võrdlusandmed soo- ja mineraalmaa kohta.

Mikrokliima erinevus soos, võrreldes mineraalmaa omaga, on tingitud turvasmulla vähesest soojajuhtivusest ja väikesest soojamahutavusest (kuiva turvasmulla soojamahutavus on väike, märjal suur). Seetõttu esinevad soos hiliskevadel ja varasügisel ning isegi suvel öökülmad.

Kevadine soojus tungib soos sügavamatesse turvasmullakihtidesse palju aeglasemalt kui mineraalmulla juures, mis põhjustab soos keltsa püsimist kevadel mai lõpuni või juuni alguseni. Vegetatsiooniaeg algab soos 8—10 päeva hiljem ja lõpeb sügisel 10—12 päeva varem kui ümberkaudsel mineraalmaal.

Prof. A. A. Tšerkassovi andmeil (126) on soomuld rikas soojust

mitteläbilaskvatest kolloididest, mispärast juba 15 sm sügavusel ööpäevane temperatuuri kõikumine kaob.

Päevane maksimumide keskmine dekaadi kohta on soopinnal alati kõrgem kui mineraalmaal, kuid dekaadi keskmised miinimumid on soos, vastupidi, alati madalamad kui mineraalmaal.

Dekaadi absoluutne maksimum-temperatuur võib mõnikord mineraalmaal olla kõrgem kui soos, kuid kuu absoluutne miinimum sellevastu on soos alati madalam kui mineraalmaal. Taimekasvuaegse päevase temperatuuri kõikumine 10 aasta kohta oli soomaal 4—5° võrra suurem kui mineraalmaal.

Kultuurtaimedele avaldab ööpäevane temperatuuri amplituud rohkem mõju kui aastane. Soopinna tume värvus omalt poolt põhjustab päeval intensiivsemat päikesekiirte neeldumist ning sellega temperatuuri tõusu soo pealiskihis märksa kõrgemale kui mineraalmaal. Öösel, millal õhutemperatuur on madalam, toimub niisama intensiivne soojuse väljakiirgamine, mis arvestades soomulla väikest soojamahutavust ja väikest soojajuhtivust koos veeauramisest tingitud soojakaotusega, laseb langeda mulla temperatuuri palju madalamale kui mineraalmaal. Seepärast ongi soos palju sagedasem ja intensiivsem öökülmade tekkimine kogu taimekasvu ajal, eriti aga hiliskevadel ja varasügisel. S. A. Sapošnikova märgib (104), et turvasmuldade aeglasem soojenemine kevadel, võrreldes mineraalmullaga, on tingitud mitte üksi turvasmulla halvemast soojajuhtivusest, vaid ka suhteliselt suuremast turvasmulla auramisest.

Eesti NSV Teaduste Akadeemia Maaparanduse ja Sookultuuri Instituudi andmeil (73) on Toomal 15 aasta (1922—1936) keskmiselt taimekasvuajal (mai—sept.) olnud mineraalmaal 15,7, soomaal 38,2 öökülma (tabel 12). Taimekasvu ajal oli mais mineraalmaal 8,9 ja soos 14,5 öökülma, ning juunis mineraalmaal 2,5 ja soos 8,7 öökülma.

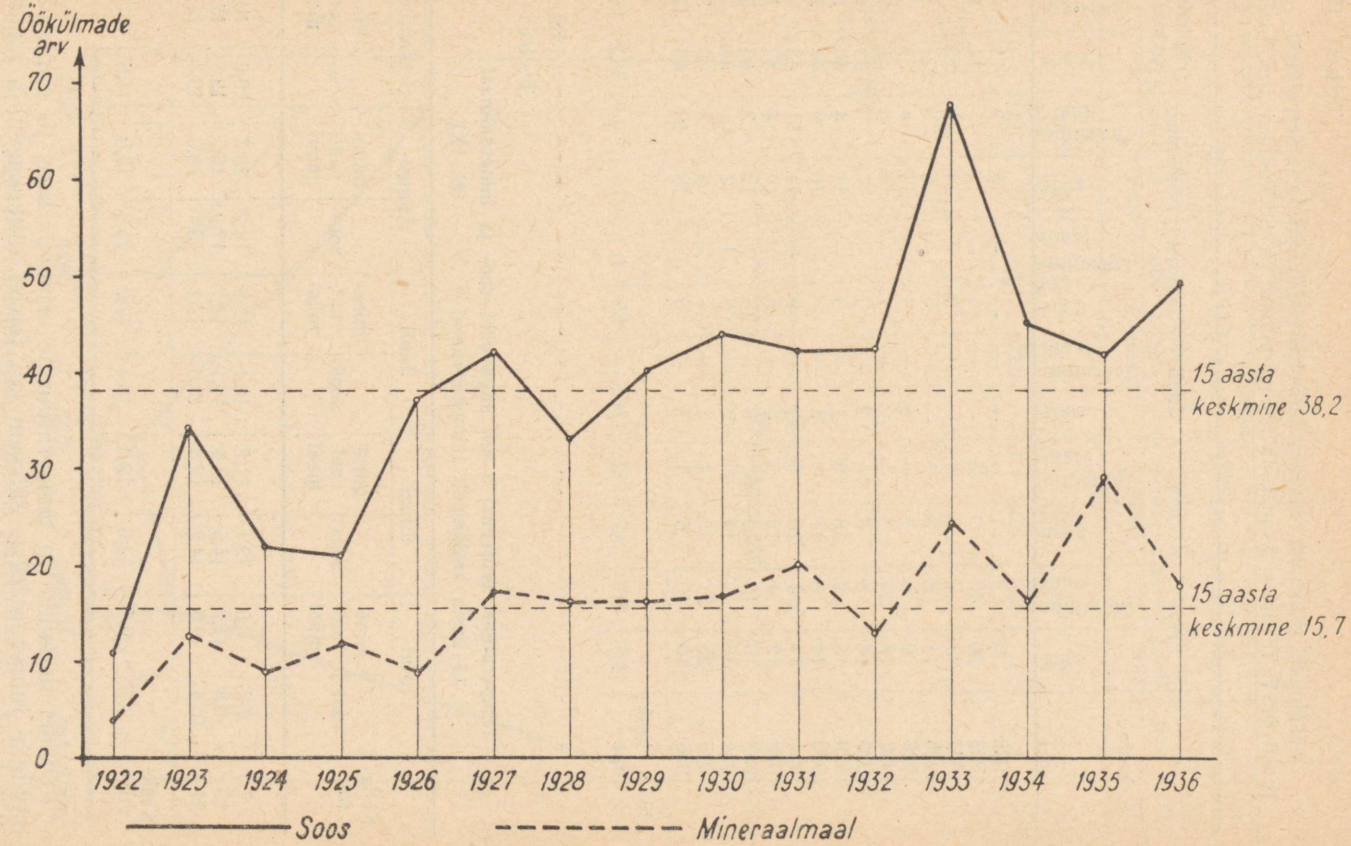
Peale suurema sageduse on öökülmad soos ka intensiivsemad ja nende kestus on tunduvalt pikem kui mineraalmaal.

Nii näiteks 1940. a. 28. mail oli Toomal temperatuur mineraalmaal — 1,9° C, soos aga — 3,4° C. Pikema öökülma kestus soos on taimekasvule eriti halva mõjuga. Näiteks oli mineraalmaal —0,1° külma, mis kestis 1 tund ning ei teinud valmimata teraviljale ja kartulipealsetele suuremat kahju. Kuid soomaal oli samal ajal kuni —3° C külma, mis kestis mitu tundi ja hävitas valmimata teravilja ning kartulipealsed.

Kui võrdleme taimekasvuajal päeva keskmisi mullatemperatuure soos ja mineraalmaal, siis näeme, et maapinnal (0 sm sügavusel) on alati temperatuur soos kõrgem kui mineraalmaal, kuid ka 5 sm sügavusel on peaaegu alati soomullas temperatuur kõrgem mineraalmulla omast.

Maapinnal mõõdetud temperatuuride erinevus hommikul, lõunal ja õhtul on suurem kui 5 sm sügavusel mullas, kus temperatuuri kõikumine on väiksem.

Joonis 5. Öökülmade esinemissagedus soos ja mineraalmaal 1. V — 30. IX (15 a. jooksul aastate järgi).



Tabel 12

Öökülmade esinemise sagedus taimekasvuajal soos ja mineraalmaal
(Eesti NSV Teaduste Akadeemia Maaparanduse ja Sookultuuri Instituudi andmeil)

Aasta	Mai		Juuni		Juuli		August		September		Kokku veget. ajal	
	soos	mineraal-maal	soos	mineraal-maal	soos	mineraal-maal	soos	mineraal-maal	soos	mineraal-maal	soos	mineraal-maal
1922	5	2	1	—	—	—	—	—	5	2	11	4
1923	20	10	9	3	—	—	1	—	4	—	34	13
1924	11	7	5	1	—	—	2	1	4	—	22	9
1925	11	8	3	1	—	—	5	—	2	3	21	12
1926	9	5	7	—	6	—	4	—	11	4	37	9
1927	18	14	8	1	—	—	1	—	14	2	41	17
1928	14	8	8	5	2	—	2	—	7	3	33	16
1929	15	9	10	3	1	—	3	—	11	4	40	16
1930	14	8	11	—	3	—	—	—	16	9	44	17
1931	11	4	10	5	2	—	5	—	14	11	42	20
1932	12	4	12	3	3	—	5	—	10	4	42	11
1933	19	15	19	5	6	—	13	1	12	3	69	24
1934	15	9	17	6	2	—	5	1	7	—	46	16
1935	25	21	6	4	3	—	—	—	8	5	42	30
1936	19	10	5	1	1	—	6	1	18	10	49	22
15 a. keskmine	14,5	8,9	8,7	2,5	1,9	—	3,5	0,3	9,5	4,0	38,2	15,7

Tabel 13

Temperatuuri erinevusi 5 sm sügavusel soo- ja mineraalmaal
(4 aasta keskmiselt taimekasvuajal 1. V — 30. IX)

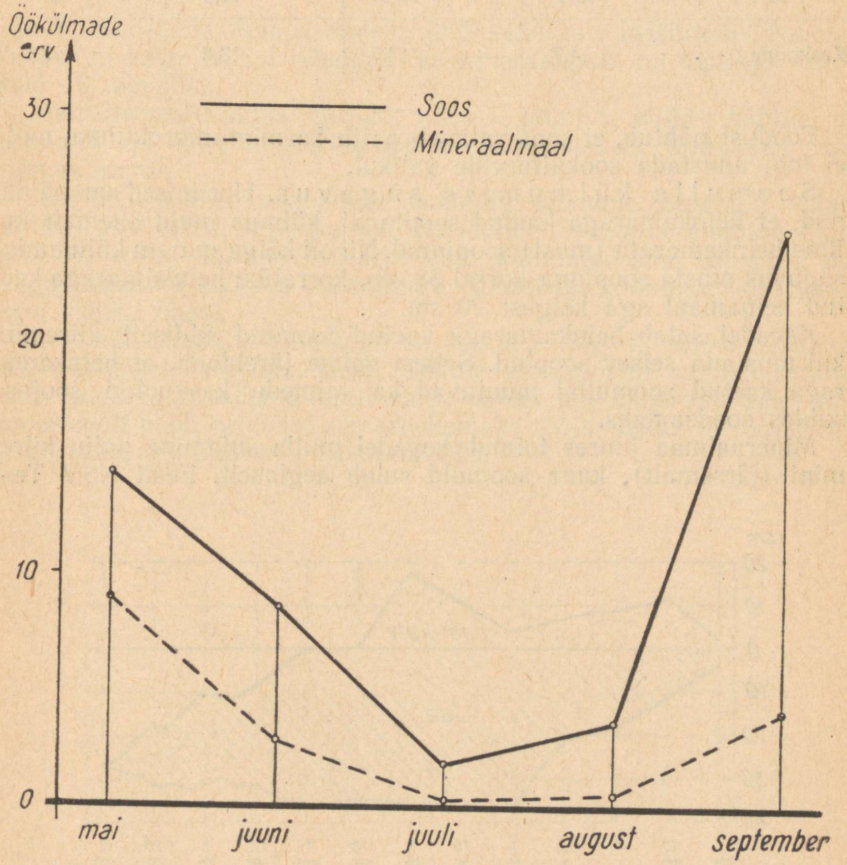
Kella-aeg	Mai		Juuni		Juuli		August		September	
	soos	mineraal-maal	soos	mineraal-maal	soos	mineraal-maal	soos	mineraal-maal	soos	mineraal-maal
7	7,9	8,0	12,1	11,2	16,1	15,2	14,2	13,7	10,6	10,3
13	10,8	11,2	14,5	13,4	19,1	18,7	17,2	16,3	12,8	12,4
21	10,4	9,8	14,2	12,3	19,0	17,1	16,4	15,0	12,3	11,4
Keskmine	9,7	9,7	13,6	12,3	18,1	17,0	15,9	15,0	11,8	11,3

Kevadel maikuus on temperatuuride erinevus soos ja mineraalmuldade juures märksa väiksem kui teistel taimekasvuaja kuudel (tabel 14).

Tabel 14

Temperatuuri erinevusi maapinnal soo- ja mineraalmaal
(4 aasta keskmiselt taimekasvuajal 1. V — 30. IX)

Kella-aeg	Mai		Juuni		Juuli		August		September	
	soos	mineraal-maal	soos	mineraal-maal	soos	mineraal-maal	soos	mineraal-maal	soos	mineraal-maal
7	8,7	8,8	12,5	11,8	15,7	16,1	13,4	13,7	9,7	9,9
13	16,3	14,1	18,5	15,7	23,9	22,1	20,2	17,8	14,9	13,5
21	10,6	9,4	13,1	12,0	17,4	16,5	14,8	14,5	11,9	10,8
Keskmine	11,9	10,8	14,7	13,2	19,0	18,2	16,2	15,3	11,9	11,4



Joonis 6. Öökülmade esinemissagedus soos ja mineraalmaal 1. V — 30. IX (15 a. keskmiselt kuude järgi).

Temperatuuride erinevus mineraal- ja soomuldade vahel on suurim: maapinnal — lõuna ajal ja 5 sm sügavusel mullas — õhtul, mis on seletatav turvasmulla halva soojajuhtivusega.

Tabel 15

Taimekasvuaja keskmised mullatemperatuurid
(4 aasta keskmiselt)

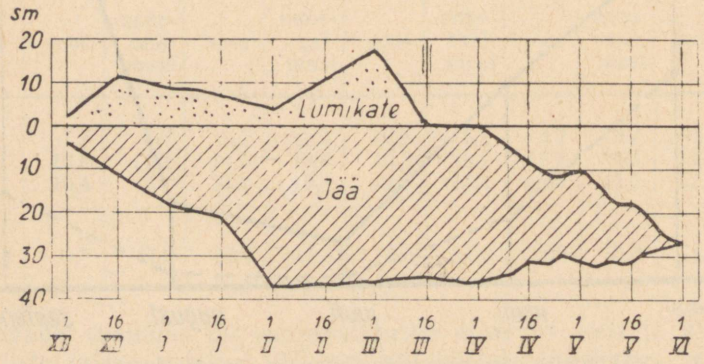
Kellaaeg	0 sm sügavusel		5 sm sügavusel	
	soos	mineraal-maal	soos	mineraal-maal
7	12,0	12,1	12,2	11,7
13	18,8	16,6	14,9	14,4
21	13,4	12,6	14,5	13,1
Keskmine	14,7	13,7	13,8	13,1

Toodust nähtub, et soos valitseb palju karmim mikrokliima, mida ei tohi unustada sookultuuride valikul.

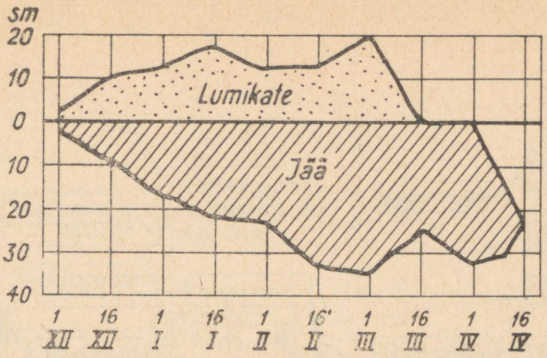
Soomulla külmumise sügavus. Uurimised on näidanud, et heinkamaraga kaetud soopinnal külmus muld õhemalt kui ilma heinkamarata (must) soopinnal. Nii oli kõige suurem külmumissügavus musta soopinna korral 38 sm, korraliku heinkamaraga kaetud heinamaal aga kõigest 29 sm.

Kevadel sulab heinkamaraga kaetud soomuld üldiselt kiiremini kui mustana seisev soopind. Sellest võime järeldada, et heinkamaraga kaetud soomullal muutuvad ka taimede kasvuolud soojuse suhtes soodsamaks.

Mineraalmaa juures toimub kevadel mulla sulamine palju kiiremini (järsemalt), kuna soomuld sulab aeglaselt. Eesti NSV Tea-



Joonis 7. Soomulla külmumine ja kevadine sulamine.



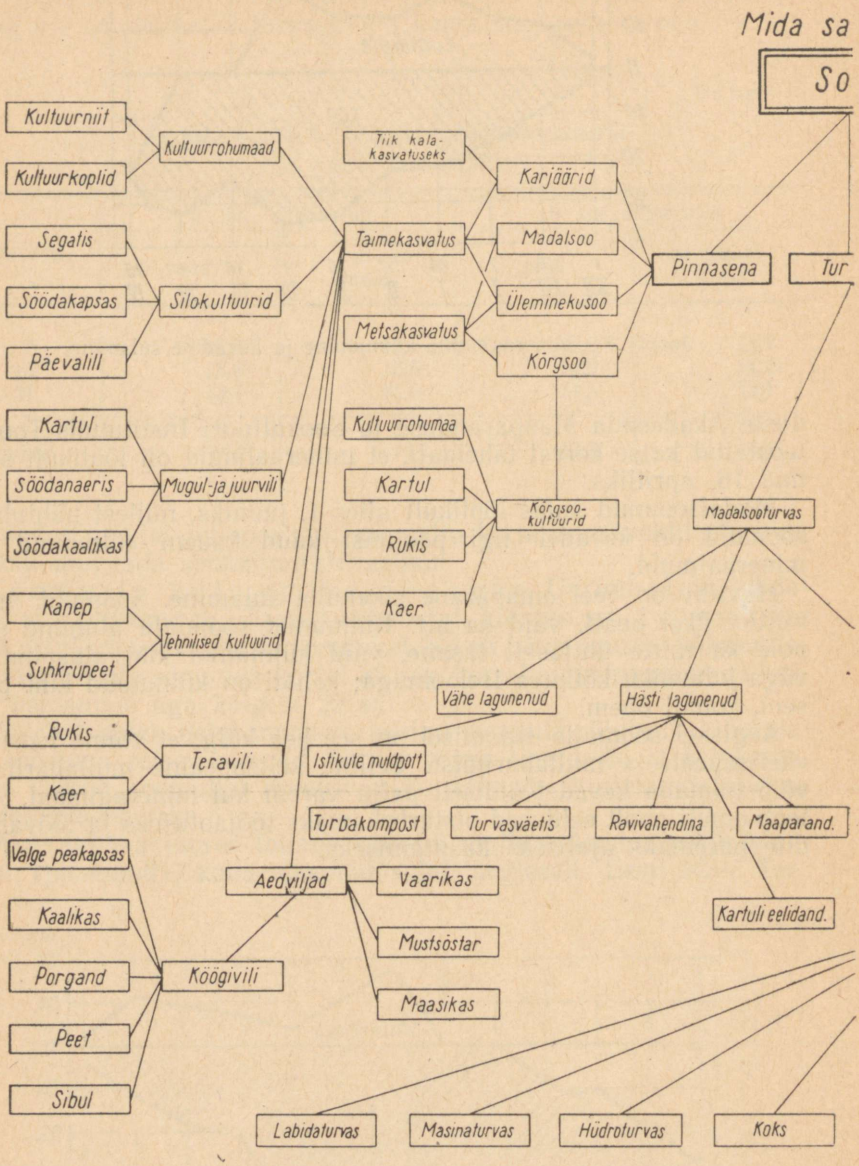
Joonis 8. Mineraalmulla külmumine ja kevadine sulamine.

duste Akadeemia Maaparanduse ja Sookultuuri Instituudis Toomal teostatud katse korral täheldati, et mineraalmuld oli lõplikult sulanud 16. aprilliks.

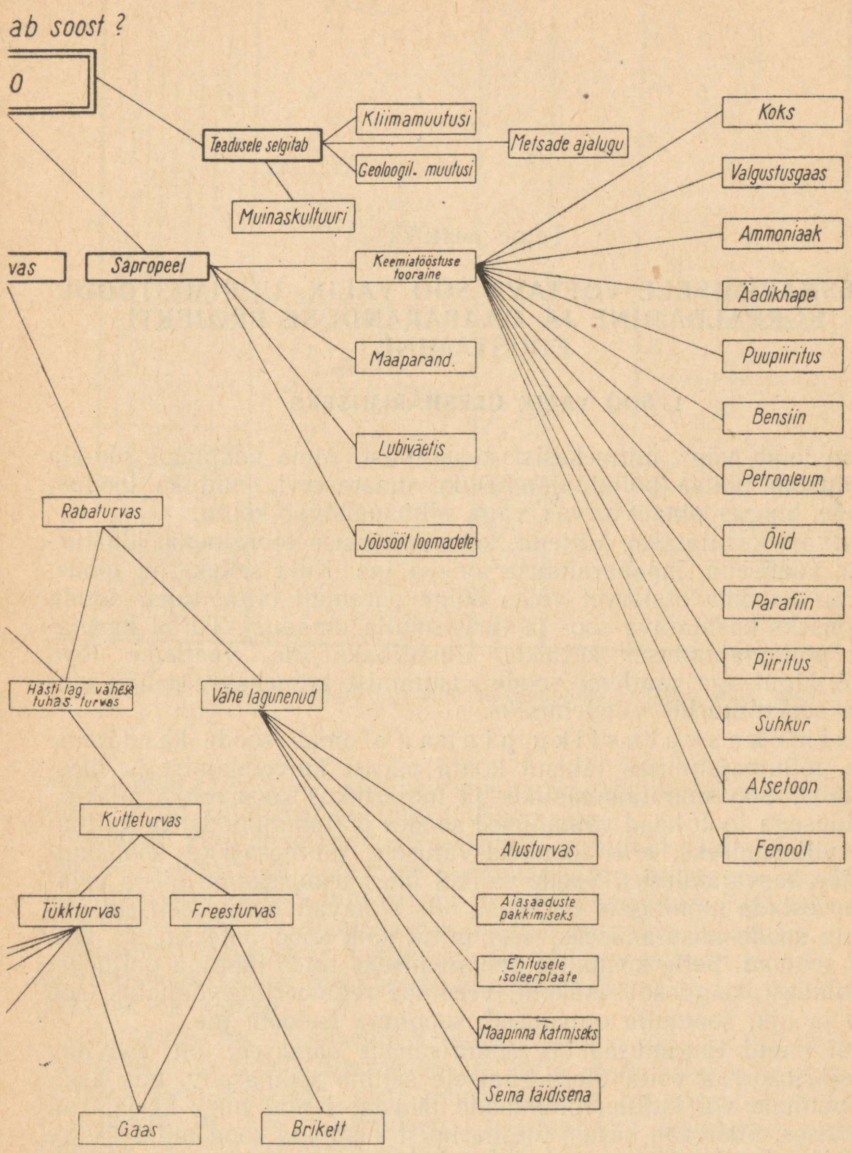
Madalsoomuld sulas lõplikult alles 1. juuniks, millest nähtub, et soomuld on kevadel ligi poolteist kuud kauem külmunud kui mineraalmuld.

Huvitav on veel omapärane soomulla sulamine. Soomuld sulab mitte üksi pealt, vaid ka alt. Külmunud soomulla alumine pind pole ka mitte ühtlaselt tasane, vaid külmunud kihi aluspind on väga juhusliku kõikuva iseloomuga; kohati on külmunud kiht paksem, kohati õhem.

Aeglasel soomulla sulamisel on see hea külg, et võime teostada «keltsapealset» mullaharimist. Selline keltsapealne mullaharimine võib toimuda kevadel üldiselt palju varem kui mineraalmaal, mis loob omalt poolt eeldused otstarbekamaks tööjaotuseks ja töövahendite paremaks ajaliseks kasutamiseks.



Joonis 9. Mida


ab soost ?
0
Teadusele selgitab
Kliimamuutusi
Geoloogil. muutusi
Metsade ajalugu
Muinaskultuuri
vas
Sapropeel
Keemiatööstuse tooraine
Maaparand.
Lubivaetis
Jousoot loomadele
Koks
Valgustusgaas
Ammoniaak
Äadikhape
Puupiiritus
Bensiin
Petrooleum
Õlid
Parafiin
Piiritus
Suhkur
Atsetoon
Fenool
Rabaturvas
Hästi lag. vähem tuhas. turvas
Vähe lagunenud
Kütteturvas
Tükkturvas
Freesturvas
Gaas
Brikett
Alusturvas
Alasaaduste pakkimiseks
Ehitusele soleerplaate
Maapinna katmiseks
Seina täidisena

saab soost.

Teine peatükk

ÜLESHARIMISELE VÕETAVA SOO VALIK, UURIMISTÖÖDE KORRALDAMINE JA MAAPARANDUSE PROJEKTI KOOSTAMINE

1. SOO VALIK ÜLESHARIMISEKS

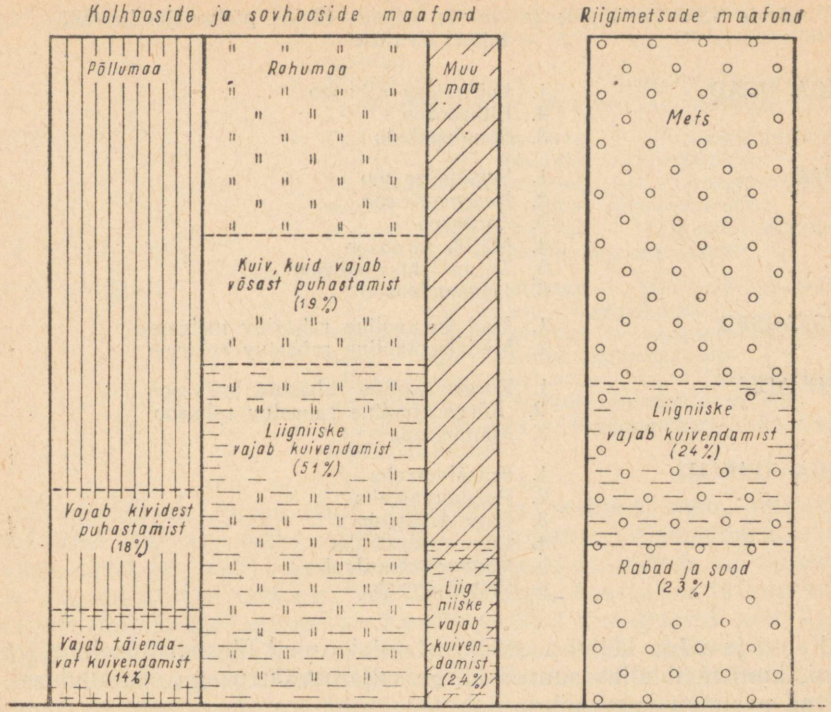
Soo leiab väga mitmekesist kasutamist. Meie kodumaa soo-ala moodustab tähtsa põllumajandusliku maareservi, kuid ka loodusvarade hulgas omab turvas väga silmapaistvat kohta.

Turvast kasutatakse küttena, keemiatööstuse toorainena, alusturbana, väetisena, maaparanduse ainena jne. Kuid selleks, et toodetav turvas oma otstarvet võiks kõige paremini täita, tuleb tunda tootmiseks kasutatava soo- ja turvasmulla omadusi. Turba kasutamist põllumajanduses kütteks, alusturbaks jne. vaatleme lõpu poole, algul aga vaatleme soode kasutamist taimekasvatusliku pinnana sookultuuride viljelemiseks.

T a i m e k a s v a t u s l i k u p i n n a n a omab soode kasutamine meie põllumajanduses tähtsat kohta pärast kuivendamist ja ülesharimist. Soo suur lämmastiku- ja lubjarikkus koos rohke niiskussisaldusega loob head võimalused soodes põllumajanduslike kultuuride viljelemiseks, eriti loomakasvatusele mitmekesiste söödakultuuride kasvatamiseks. Soode valikul ülesharimiseks on siiski vajalik arvestada mõningaid omadusi, mis annavad teatud eeliseid esinevate soode kasutamiseks, sest mitte kõik sood pole selleks ühtviisi sobivad. Selle küsimuse otsustamiseks tuleb lähtuda paljudest asjaoludest, nagu soo asukoht, veeolude reguleerimisvõimalus, soo tüüp ja liik, soomulla omadused, soopinna iseloom jne.

Kui muud tingimused on enam-vähem samased, on soovitav esmajärjekorras võtta ülesharimisele selline soomassiiv, mis asetseb põldude või kultuurrohumaade lähedasel alal ning karjafarmi läheduses. Siis saab pärast ülesharimist kasutada sood mitmekesise söödabaasi rajamiseks ning lahendada maakorralduse ja külvikorra sisseviimisega seosesolevaid küsimusi.

Kui on tegemist suurema soomassiiviga, tuleb pöörata tähelepanu ka soo juurde pääsu võimalusele. Kui tuleb läbi viia uute suuremate teede ehitamine, mis on seotud suurte lisakuludega, siis valime esimeses järjekorras niisuguse soo-ala, kus muude enam-



Joonis 10. Põllumajandusliku maa kuivendamise vajadus Eesti NSV-s.

vähem ühesuguste soo kultiveerimistingimuste korral teede ehitusega seotud kulutused osutuksid vähemaks.

Peaaegu alati enne soo kultiveerimist on vajalik läbi viia kuivendamine. Lihtsam ja vähemate kulutustega on niisuguse soo ülesharimine, mis asetseb juba kuivenduse teostamiseks sobiva eelvoolu piirkonnas või juba olemasoleva magistraalkraavi läheduses.

Esimeses järjekorras valime ülesharimiseks niisuguse soo, kus kuivendusega seotud kulutused osutuksid vähemaks, kui muud tingimused on samad.

Eriti tähtis soo ülesharimise valikul on soo tüüp ja liik. Esimeses järjekorras tuleks ülesharimisele võtta madalsood ja madalsootaolised üleminekusood, eriti rohusood, mis on kõrgema viljelusväärtusega ja kus juurimisega seosesolevad kulutused oleksid vähemad. Valiku järjekord sõltub suurel määral sootüüpide viljelusväärtusest, mis on esitatud järgnevalt.

Eesti NSV sootüüpide ja -liikide viljelusväärtus põllumajanduslikul taimekasvatusel

VÄGA HEAD	1. Lubjarikas rohusoo 2. Pilliroosoo 3. Sanglepalodu
HEAD	1. Segametsa-soo 2. Kasemetsa-soo 3. Tarnasoo 4. Mätlik tarnasoo 5. Tarna lehtsamblasoo 6. Lehtsamblasoo
KESKMISED	1. Madalsootaoline rabastuv metsasoo 2. Madalsootaoline rabastuv rohusoo
KEHVAD	1. Kõrgsootaoline rabastuv metsasoo 2. Kõrgsootaoline rabastuv rohusoo 3. Männikraba
VÄGA KEHVAD	1. Puisälvesraba 2. Puislaugasraba 3. Lage älvesraba 4. Lage laugasraba 5. Nõmme-männikraba 6. Puisnõmmraba

Kehvi ja väga kehvi sootüüpe ei tuleks meil ülesharimisele võtta seni, kuni meil alles suured kõrge viljelusväärtusega soo-alad seisavad peaaegu kasutamata.

Soo pealiskihi turbaliikidel, lagunemisastmel ja tuhasisaldusel on samuti suur tähtsus viljelusväärtusele. Sobivamad ülesharimiseks on tuharikkad madalsoo turbaliigid, kuna tuhavaesed raba turbaliigid on vähema väärtusega. Suurema lagunemisastmega turvas on ülesharimiseks enamasti alati väärtuslikum kui vähelagunenud turvas.

Tähtsamate turbaliikide jagunemine taimekasvatuse seisukohalt

VÄGA HEAD	1. Lehtsambla tarnaturvas — (*Hypneto-Caricetum*) — keskmisest kuni väga hea lagunemisastmeni. 2. Metsaturvas — (*Lignetum*) — kõigis lagunemisastmetes. 3. Metsa-tarnaturvas — (*Ligneto-Caricetum*) — keskmisest kuni väga hea lagunemisastmeni. 4. Pilliroo-tarnaturvas — (*Phragmiteto-Caricetum*) — keskmisest kuni hea lagunemisastmeni. 5. Tarnaturvas — (*Caricetum*) — keskmisest kuni hea lagunemisastmeni.
HEAD	1. Lehtsambla-tarnaturvas — (*Hypneto-Caricetum*) — alla keskmist lagunemisastet. 2. Tarnaturvas — (*Caricetum*) — alla keskmist lagunemisastet ja täiesti lagunenuna. 3. Pilliroo-tarnaturvas — (*Phragmiteto-Caricetum*) — alla keskmise lagunemisastmega.

RAHULDAVAD	1. Turbasambla-tarnaturvas — (*Sphagneto-Caricetum*) — keskmisest kuni väga hea lagunemisastmega. 2. Villpea-tarnaturvas — (*Eriophoreto-Caricetum*) — keskmisest kuni väga hea lagunemisastmega.
KEHVAD	1. Turbasambla-tarnaturvas — (*Sphagneto-Caricetum*) — alla keskmist lagunemisastet. 2. Tarna-turbasamblaturvas — (*Cariceto-Sphagnetum*) — üle keskmise lagunemisastme. 3. Metsa-turbasamblaturvas — (*Ligneto-Sphagnetum*) — üle keskmise lagunemisastme.
VÄGA KEHVAD	1. Tarna-turbasamblaturvas — (*Cariceto-Sphagnetum*) — alla keskmist lagunemisastet. 2. Metsa-turbasamblaturvas — (*Ligneto-Sphagnetum*) — alla keskmist lagunemisastet. 3. Villpea-turbasamblaturvas — (*Eriophoreto-Sphagnetum*) — kõikides lagunemisastmetes. 4. Turbasamblaturvas — (*Sphagnetum*) — kõikides lagunemisastmetes.

Ülesharimisele tuleks võtta esmajoones sellised sood, millede pealiskihi turvas oleks võimalikult kõrgema viljelusväärtusega (väga head ja head). Soo ülesharimise raskus oleneb ka sellest, kas soo on kaetud metsaga või võsastikuga, kas ta on tasane või kõrgete mätastega jne. Valime ka siin eeskätt niisuguseid soid, kus soopinna iseloomu tõttu soo ülesharimine osutuks kergemaks ja vähemate kulutustega teostatavaks. Enamasti kõikides kolhoosides leidub selliseid madalsoo tüüpi lagedaid rohusoid, mille ülesharimine on võrdlemisi kerge, kus ainult vähesel määral tuleb teostada juurimistöid, kuna mätaste kõrvaldamise vajadus langeb sageli ära.

Enne soo tegelikult kuivendamisele ja ülesharimisele asumist on vajalik teostada vastavad uurimistööd, mille alusel hiljem koostatakse maaparandustööde läbiviimiseks vajalik projekt.

2. KES KOOSTAB MAAPARANDUSTÖÖDE PROJEKTI

Kehtiva korra kohaselt ei ole lubatud teostada maakuivendustöid ilma projektita. Seejuures väikesi maa-alasid (kuni 100 ha) võib kuivendada ka lihtsustatud projektide alusel, millised koostatakse kohalike asutuste melioraatorite poolt. Suuremate maa-alade kuivendamiseks nõutakse täiuslikumaid projekte ja neid koostavad vastavad projekteerimise organisatsioonid. Kolhoosidel, kes tahavad lasta teha oma maa-alade kuivendamiseks vajalikud projektid projekteerimise organisatsioonis, tuleb esitada vastavad taotlused rajooni TSN täitevkomitee või neid teenindava MTJ kaudu, et nende maa-alale projekti valmistamine võetaks projekteerimise organisatsiooni töökavasse.

Maaparandusprojekti koostamiseks on vajalik kolhoosil anda lähteandmed kuivendamisele kuuluva maa-ala asukoha, suuruse,

edaspidise kasutamise jne. kohta. Vajalikud on ka andmed selle kohta, kas naaberkolhoosidel on antud soomassiivil kavatsus asuda soo kuivendamisele ja ülesharimisele. Projekteerimise lähteandmed suurematele objektidele koondatakse plaaniliseks ülesandeks, mis kinnitatakse selleks ettenähtud korras, ning selle alusel võetakse antud objekt projekteerimise organisatsiooni tööplaani.

Plaanilise ülesande kohaselt projekteerimise organisatsioon korraldab antud maa-alal vajalikud uurimised ja uurimisandmete alusel koostab maaparanduse projekti. Projekteerimise organisatsioon omab nii uurimis- kui ka projekteerimistööde teostamiseks üksikasjalised kinnitatud juhendid ja teostab need tööd ühtsete preiskuranthindade alusel.

Järgnevalt anname kokkuvõtliku ülevaate maaparandustööde teostamiseks vajalike uurimis- ja projekteerimistööde kohta.

3. UURIMISTÖÖDE KORRALDAMINE

Maaparanduse projekti koostamiseks uurimistööde kompleks koosneb: 1) hüdromelioratiivsetest uurimistest, mis on vajalikud ülesharimisele tuleva maa-ala veeolude reguleerimise projekti koostamiseks, ja 2) kultuurtehnilistest ning agro-ökonoomilistest uurimistest, mis on vajalikud soo ülesharimise ja kasutamise projekti koostamiseks.

Kuivendada kavatsetaval soo-alal võetakse ette kõigepealt selle ülevaatus (r e k o g n o o s u u r i m i n e). Ülevaatusel täpsustatakse uurimisele kuuluva maa-ala piirid, määratletakse soo tüüp, selgitatakse eelvoolude seisund, püütakse esialgselt selgitada soo-ala liigniiskuse põhjused ja selle kuivendusvõimalused. Liigniiskuse põhjuste selgitamine on väga olulise tähtsusega, sest sellest olenevad suurel määral kuivendusvõrgu asetus, kuivendusviisi valik ja üldine kuivenduse intensiivsus.

Põhjavee kõrgseisu ja pinnavete üleujutuse tavalisemaks põhjuseks soos võib olla üleujutus jõest või järvest, naabruses olevatelt maadelt pealevalguv vesi, maa seest väljaulatuv surveline (allika) vesi, äravoolu puudumine, raskesti vett läbilaskev pinnas või aluspõhi jne.

Tuleb selgitada endise kuivendusvõrgu olemasolu ja selle seisukord, loodimistöö teostamise tingimused, soopinna pehmus ja võsastiku või metsa tihedus, lähema reeperi asukoht ja kõrgus, millega tuleb siduda loodimine. Selgitada, kas varem on teostatud ülesharimisele tuleval alal või naaberaladel loodimistöid või mõõdistamistöid. Ülevaatusel selgitatakse ka vee ärajuhtimise võimalusi, eelvoole ja määratakse silma järgi peakraavide kohad.

Ülevaatusel ja uurimistööde ettevalmistusel saadud andmeil koostatakse üksikasjaline töökava maa-ala detailseks mõõdistamiseks ja uurimiseks.

4. HÜDROMELIORATIIVSED (HÜDROTEHNILISED) UURIMISED

Hüdromelioratiivsed uurimised koosnevad kuivendusele võetava maa-ala mõõdistamisest, turbakihi sügavuse, koosseisu ja lagunemisastme määramisest, aluspõhja uurimisest, pinna- ja põhjavete uurimisest, magistraalkraavide ja sageli eelvoolude profileerimisest.

Kui maa-ala kohta on juba olemas suuremõõduline plaan (mõõtkavas 1:5000 ja 1:10 000), võib mõõdistamine ära jääda. Plaani tuleb aga täiendada kuivenduseks vajalike andmetega: veejuhtmete, allikate, truupide jne. kohta.

Kui vastav plaan puudub, siis tuleb ka see valmistada.

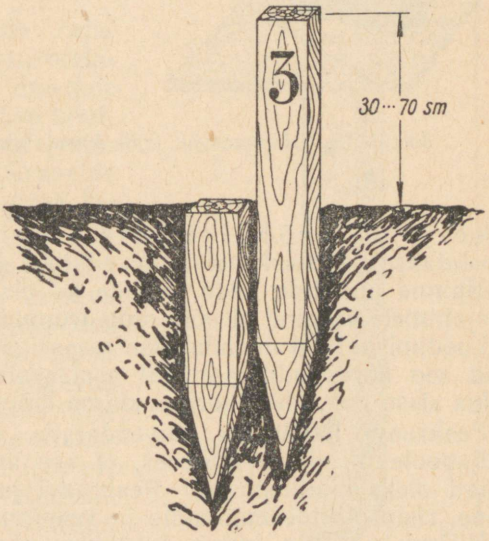
Kui on tegemist lageda rohusooga, siis on võimalik pinna loodimist teostada polaarmeetodil harvalt rajatud käikudelt. Võsastunud või metsaga kaetud maastiku puhul tuleb aga sisse raiuda paralleelsed loodimissihid, millede vahekaugus oleneb maapinna reljeefi iseloomust.

Loodimise telgliin aetakse piki uuritavat sood käänakutega vastavalt soo kontuurile, kuna telgliinile risti aetakse ristisihid (tavaliselt 100—200 meetri vahekaugusega).

Kui keset sood läbipääs on raske, siis aetakse loodimise telgliin mööda sooserva, ristisihtidega üle soo. Väiksemate soode korral on soovitav telgliin asetada nii, et see jääks tulevase kraavi sihiks.

Loodimissihid tähistatakse, puhastatakse võsast kitsa (vähemalt 0,5—1,0 m laiuse) viseerina ja piketeeritakse.

Puhastatud ja sihitikkudega märgitud sihid mõõdetakse maamõõdulindiga ja iga 100 m tagant asetatakse pikett (maapinna reljeefi murdekohta asetatakse vahepiketid). Iga piketi kohta lüüakse kaks vaia: 1) numbrivai läbimõõduga 5 sm, maast väljajääva osa pikkus 20—30 sm, tahuga piketi numbri kirjutamiseks ja 2) loodimis- ehk maavai läbimõõduga 4—5 sm tasaseks saetud ülemise otsaga, lüüakse üleni maa sisse maapin-

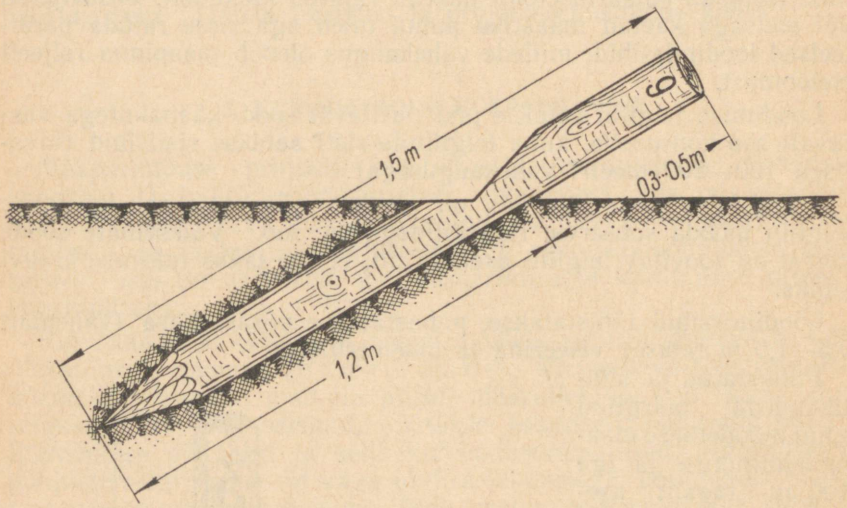


Joonis 11. Loodimisvai ja numbrivai

TRÜ Raamatukogu

naga tasa sellele loodimise ajal loodimislati (reika) asetamiseks. Turbapinnasel peavad vaiad olema küllalt pikad, et saavutada loodimislatile kandvat alust. Soos kasutatakse sageli ka hammaslõikega vaia, millega numbri- ja loodimisvai ühendatakse. Vaia horisontaalne hammaslõige asetatakse maapinna kõrgusele. Vaia läbimõõt on umbes 6 sm, maapealse osa pikkus 20—30 sm; maaaluse osa pikkus oleneb turba tüsedusest ja tihedusest.

Igal mõõdistamiskäigul pannakse pikett soostunud ala piirile ja pikendatakse seda veel vähemalt 100 m ulatuses mineraalmaale. Kui loodimisliin läheb mööda teed, oja või vana kraavi, lüüakse piketid nende kõrvale maa sisse. Pikettimise kohta joonestatakse väliraamatusse plaan, ühes piketi numbrite ja asukohtade pealekandmisega.



Joonis 12. Hammasvai, mida kasutatakse pehme soo loodimisel.

Reljeefi mõõdistamist või pinna loodimist teostatakse selleks kehtestatud riiklike juhendite kohaselt. Peale maapinna punktide tuleb loodida ka olemasolevate ja allesjäävate veejuhtmete veepind ja põhi ning truupide põhi ja ava ülemine äär.

Loodimiskäigud ühendatakse reeperiga. Rajatakse ka uusi reepereid soo ääres mineraalmaal asetsevatele suurtele kividele, kiviseina sisse jne., mille kõrgus külma mõjul ei muutu.

Peakraavi looditakse kuivendatava maa-ala kohal ja sellest väljapoole nii pikas ulatuses, et vee ärajuhtimine kuivendatavalt maalt oleks kindlustatud. Peakraavi juures teostatakse pikiloodimine, ristprofiilide mõõtmine ja veepinna loodimine.

Hiljem kantakse pinna loodimispunktid ühes kõrgusarvudega plaanile ning joonestatakse nende alusel plaanile kõrgusjooned ehk

maapinna horisontaalid (isohüpsid) iga 0,25 või 0,50 m tagant. Sellist plaani nimetatakse reljeefi- või loodimisplaaniks.

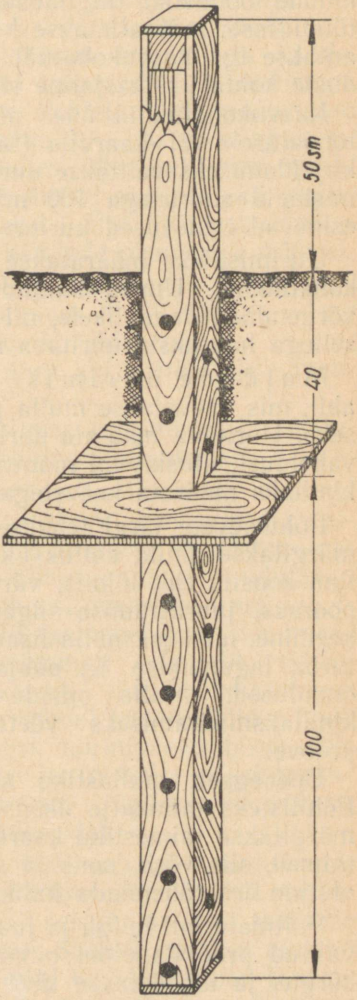
Teostatakse ka põhjaveeseisu uurimisi. Põhjavee pinna all mõistetakse maapinnale lähemal oleva veepinna horisonti, mis täidab pinnast ja aluskivimit üle nende täieliku veemahutavuse. Põhjavesi liigub läbi mullapooride maapinna languse sihis. Selle veepinna alandamine ongi soo kuivenduse tähtsaim ülesanne, seepärast on vajalik tema sügavuse ja liikuvuse uurimine.

Põhjavee pinna uurimiseks (94) tehakse soo pinnasesse taldrikpuuriga 10—15 sm läbimõõduga põhjavee vaatluskaevud ehk augud. Augu seinad jäetakse tavaliselt vooderdamata. Augu seina äärde lüüakse vai, nii et selle ülemine ots jääb maapinnaga tasa. Nüüd mõõdetakse selleks määratud tähtaegadel meetripulgaga veepinna kõrgust vaiast, mis annab põhjavee sügavuse.

Augud asetatakse loodimisliinile tavaliselt 4-auguliste gruppidena. Aukude kohad kantakse eespool märgitud loodimisplaanile, kuhu juurde kantakse ka põhjavee sügavus.

Põhjavee vaatluskaevude rajamine on vajalik ka juba kuivendatud maa-alale kraavide või dreenide vaheliseks põhjavee sügavuse kontrollimiseks. Vaatluskaevud rajatakse siin risti dreenide või kraavide suunale 5—10 m vahekauguse tagant (joonis 13).

Turbakihi ja aluspõhja uurimisel määratakse vastava turbapuuriga võetud turbaproovide najal turba lagunemisaste, turba koosseis, samuti turbakihi sügavus ning aluspõhja koosseis. Aluspõhja täpsemaks uurimiseks kaevatakse ka 1,5 m sügavusi kaeveid (šurfe), mille alusel määratakse kindlaks mullaerimid. Turbakihi uurimised tavaliselt viiakse läbi koos mullastiku uurimistega.



Joonis 13. Põhjaveekaev.

5. KULTUURTEHNILISED JA AGRO-ÖKONOOMILISED UURIMISED

Kultuurtehniliste ja agro-ökonoomiliste uurimiste põhjal koostatakse uuritava maa-ala ülesharimise ja kasutamise projekt ühes kapitaalmahutuste ökonoomilise põhjendamise ja efektiivsuse näitamisega.

Kultuurtehniliste uurimistega selgitatakse uuritava maa-ala mullastik, taimestik ja maa-ala ülesharimise seisukohalt selle mitmesugused tehnilised omadused (kamara iseloom, maatüki mättasus, peidetud puit, kännud jne.).

Uuritaval maa-alal esinevate veeolude, taimestiku, mullastiku ja muude looduslike tingimuste alusel jaotatakse maa-ala kasvukohatüüpidesse, määratletakse kasvukohatüüpide piirid ja pindala ning antakse iga kasvukohatüübi maa-ala looduslike ja tehniliste omaduste kohta üksikasjaline kirjeldus.

Kasvukohatüübid ühes piiridega märgitakse seks valmistatud topoalusele või -kaardile (tavaliselt mõõtkavas 1 : 10 000) ja nende kirjeldamiseks valitakse uurimiskäikudel tüüpkohad või nn. uurimislapid suurusega 100 m² (10×10 m) sellisel arvul, et kõik esinevad erinevused uuritaval maa-alal saavad kirjeldatud.

Uurimiskäike määratakse nii palju, et need läbivad kõik kasvukohatüübid. Uurimiskäigud määratakse maa-ala reljeefi suhtes: kõrgendikelt madalikele, nii et nad asetuksid risti veelahkmetele ja sellega haaraksid uuritava maa-ala kõik reljeefastmed.

Muldade uurimist looduses toimetatakse peamiselt kaevete abil, mis kaevatakse mulla pealis- ja aluskihtide kindlaksmääramiseks. Uuritava maa-ala uurimiskäikudel ettetuleva iga koha reljeefi vaheldust, aluskivimi muutust ja uue mullatüübi esinemist on vaja kindlaks määrata kaevetega.

Põhikaevete järgi tehakse mulla profiili kirjeldamine, millega märgitakse mulla ehitus üksikute tekkehorisontide järgi, mehaaniline koostis ehk lõimis, värvus, mullastruktuur, mulla tihedus ja poorsus, juurestumise sügavus ja iseloom, horisontide üleminek, keemine, niiskus, mulla lisandid ja uusmoodustised, huumuse tüüp, turba lagunemise %, põhjavee sügavus, lähtekivimi iseloom ja omadused. Mulla omaduste laboratoorseks kontrollimiseks ja kindlaksmääramiseks võetakse kaevetest vajalik arv mullaproove.

Üheaegselt mullastiku uurimisega kirjeldatakse *taimestik*. Põhilisteks taimkatte üksusteks on taimede assotsiatsioonid, mis märgitakse taimestiku kaardile. Eraldi märgitakse valdavad rohttaimed, siis võsa, mets ja samblad. Taimkatte uurimisel on väga oluline ära tähendada indikaatortaimed.

Puitmaterjali hulga ja juurimistööde mahu määramiseks loetakse valitud proovilappidel puude arv liikide järgi, hinnatakse nende kõrgus ja mõõdetakse tüve läbimõõt rinnakõrguselt. Kännustikes loetakse kändude arv, määratakse puu liik ja mõõdetakse kännu läbimõõt. Noore metsa ja võsaga kaetud maa-aladel määratakse

nende liigid, katmise % ja põõsaste kõrgus ning jämedus (silmamõõduliselt).

Maa-ala tehniliste omaduste iseloomustamiseks ja kultuurtehniliste tööde maksumuse määramiseks teostatakse veel järgmisi uurimistöid: kamara iseloomu, mättasuse, kivisuse ja peidetud kännususe kohta.

Kamara suhtes selgitatakse selle tüüp (samblaline, kiviline jne.), tüsedus ja sidusus, samuti määratakse mätaste tüüp (tarnamättad, samblamättad jne.), kõrgus, tihedus ja kaetud pindala. Maa-aladel, kus esinevad kivid, määratletakse koristamist vajavate kivide arv ja suurus, ühtlasi fikseeritakse kivide asetus maapinna suhtes (maapinnal või pooleldi maa sees). Märgitakse ära ka vanad kivivaremed (aiad), mis tuleb ära vedada. Kui soode sondeerimisel ilmneb, et uuritava maa-ala turbas on puitu ja kände, mis võivad takistada kuivenduskraavide kaevamist ja uudismaa harimise töid, siis vaja need määratleda. Peidetud puit määratakse turbas sondeerimise teel eraldi 0—50 sm ja 50—150 sm sügavuses. Sondeerimiseks valitakse proovilapid, millel üksteisele risti asetatud 50 m pikkustel joontel tehakse iga meetri tagant üks torge. Torgetes saadud tabamused märgitakse üles ja arvutatakse nende %, mis näitab peidetud puitu ja kändude olemasolu rohkust.

Mullastiku ja kultuurtehniliste uurimiste tulemusena koostatakse uuritud maa-ala kohta (tavaliselt mõõtkavas 1 : 10 000):

a) muilastiku kaart ühes mullaerimite kirjeldusega,

b) kultuurtehniliste omaduste kaart ühes kultuurtehniliste mahtude kirjeldusega,

c) maa-ala üldhinnang, selle ülesharimise tingimuste ja põllumajanduslikule kasutamisele võtmise sobimuse seisukohalt.

Agro-ökonoomilised uurimised. Uuritava maa-ala looduslike tingimuste kindlaksmääramise kõrval on suure tähtusega ka majanduslike olude uurimine, mis tingivad antud maa-ala ülesharimist ja selle kasutuselevõtmist. Need andmed puudutavad uuritava maa-ala valdaja majandit (kolhoosi, sovhoosi), selle tootmise organisatsiooni kaasaegset seisundit (kolhoosi koosseisu, maafondi suurust ja koosseisu, põllumajandusmaa seisundit, taimekasvatuse korrastust ja maaviljeluse taset, ühisloomakasvatuse korrastust ja toodangu taset, tööjõu korrastust ja tööjõudlust ühistööl, rahalisi tulusid ja kapitaalmahutusi, normipäeva tasu), siis majandi maafondi parandamise vajadust ja tootmise edasiarendamise plaanilisi ülesandeid taimekasvatuse, ühisloomakasvatuse, maaparandamise ja uudismaa ülesharimise alal.

Materjalide läbitöötamine. Väliuurimistel saadud andmed töötatakse läbi ja antakse üksikasjalik ülevaade uuritud majandite (kolhooside) tootmise kaasaegsest seisundist ja tootmise edasiarendamise plaanilistest ülesannetest. Samuti antakse uuritud maa-alade üldiseloomustus ja mullaerimite kirjeldus ühes laboratoorsete analüüside andmetega muldade agrokeemiliste omaduste ja mehaanilise koosseisu kohta, mulla happesus ja keemine ühes järel-

dustega lupjamise vajaduse, väetustarbe ning põllumajanduslikuks kasutamiseks vajalike abinõude projekteerimise seisukohalt. Antakse muldade grupeerimine veerežiimi järgi ja koondtabel uuritud maa-ala jaotusega mullatüüpide järgi. Täpsustatakse mullastiku kaart, samuti täpsustatakse kultuurtehnilisel kaardil eraldatud üksikute erimite pindalad, mahud ja iseloomustus (lagedad alad, võsa, harviku ja metsaga alad, kännusus), kivisus, mättasus, samblakatte esinemine, peidetud puidu esinemine. Peale selle antakse maa-alal varem tehtud kultuurtehniliste tööde loetelu, seal rakendatud agrotehnika efektiivsus ja kultiveeritud alade praegune seisund.

6. MAAPARANDUSE PROJEKTI KOOSTAMINE

Maa-ala organiseerimise plaan. Maaparanduse projekti tähtsaimaks osaks meie oludes on veerežiimi reguleerimise (kuivendamise või nn. hüdrotehniline) projekt. Sellele tavaliselt eelneb uuritud maa-alade kasutamise organiseerimise plaani koostamine, mis seatakse kokku majandi territooriumi üldorganiseerimise kava, tootmise edasiarendamise plaaniliste ülesannete ja uuritud maa-ala mullastiku kaardi alusel. Ühes sellega seatakse üles tootmise nõuded parandatavate maa-alade veerežiimi reguleerimise suhtes, nimelt maa-alade projekteeritud kasutamine, tootmise nõuded selle kuivendamise normi ja viisi suhtes, lubatud üleujutuse kestus jne.

Kuivendusvõrgu projekt. Kuivendusvõrgu asetuse plaan valmistatakse tavaliselt mõõtkavas drenaaži korral 1 : 2000, 1 : 2500 või 1 : 5000, lahtiste kraavidega kuivenduse korral võib olla ka mõõtkavas 1 : 5000 või 1 : 10 000. Plaanile kantakse kõik need maa-alad, mille kohta koostatakse projekt, kõlvikute piirid, teed, veejuhtmed, veekogud, olemasolev kuivendusvõrk. veepinna kõrgused (kusjuures veepinna kõrgustele peab olema juurde kirjutatud ka loodimisaegne kuupäev), kõik looditud maapinna punktid ühes kõrgusarvudega (soovitavalt sentimeetrilise täpsusega), maapinna kõrgusjooned ehk horisontaalid kas 0,10 m tagant või suurema maapinna languse korral 0,20 m või 0,25 m tagant; plaanile kantakse ka turba sügavuse, koosseisu ja aluspõhja andmed ning põhjavee pinna sügavused.

Kõik uuesti rajatavad ja taastamisele tulevad kuivendussüsteemid kantakse leppemärkide abil täpselt plaanile. Kui uuelt kaevatavate või taastatavate lahtiste kraavide kohta pole projektis valmistatud pikiprofiile, siis näidatakse plaanil kraavi vana põhja kõrgus ning uued (projekteeritud) põhjakõrgused kõigis looditud punktides või vähemalt põhja languse murdepunktides. Juurde märgitakse ka kraavi põhja langus.

Drenaažil tähistatakse plaanile kogujad ja kuivendajad: kogujad tähistatakse tavaliselt väikeste ladina tähtedega, kuivendusdreenid aga nummerdatakse araabia numbritega ja süsteemid märgitakse

rooma numbritega. Kogujate juurde märgitakse nende suudme kõrgus, lahtise äravoolukraavi põhja kõrgus või suurema veejuhtme korral toru suudme juures suvise keskmise veeseisu kõrgus. Põhja kõrgus märgitakse kogujate juurde languse murdepunktides, harukogujate suubumise kohas ja koguja alguspunktis. Kogujale kirjutatakse juurde ka tema põhja langus ja läbimõõt. Kuivendajatele — dreenidele põhja kõrgust ja langust harilikult juurde ei märgita, kuid sel juhul, kui kuivendajad on üksikdreenidena (suubub otse lahtisse kraavi) või kui kuivendajale on antud kunstlik langus, siis ka nendele märgitakse juurde põhja kõrgused ja langused. Plaanile märgitakse ka kõik põhjavee reguleerimiseks ehitatavate paisude asukohad.

P i k i p r o f i i l joonestatakse magistraalkraavide, kogujate kraavide ja kogujate dreenide kohta, erandjuhtudel ka kuivendajate kohta. Pikiprofiil hõlbustab tunduvalt antud kraavi ja dreeni põhjade kindlaksmääramist (projekteerimist) ja ka mullatöö mahu arvutamist. Pikiprofiil on vajalik tingimata sellistele kraavidele, mis kulgevad rasketes reljeefitingimustes (näiteks kunstlik languse andmine, all olev vesiliiv jne.).

Pikiprofiilil esitatakse arvudes ja graafiliselt järgmised andmed: maapinna kõrgus, vana kraavi põhja kõrgus, kraavides saavutatav veepinna kõrgus, põhja languse suurus jne. Siin näidatakse ära ka kõik paisud, sillad, truubid jne.

R i s t p r o f i i l joonestatakse enamasti vanade koguja- ja peakraavide kohta, kui need uuesti taastatakse. Ristprofiilid on vajalikud kraavi mullatöö mahu arvutamiseks. Ristprofiilil tähistatakse loodimise andmetel kraavi vana ristlõige, mullaerimid ja uus ristlõige, kaevamisele tuleva ristlõikepinna suurus jm.

E r i j o o n i s e d tehakse kogujate suubumise, paisude, sildade, settekaevude jne. ehitamise kohta.

H ü d r a u l i l i n e a r v u t u s tehakse magistraalkraavide ja suuremate lahtiste kogujakraavide põhjalaiuse leidmiseks. Drenaažis koguja-torude läbimõõt leitakse samuti vastava hüdraulilise arvutuse teel, kuid selgitatakse ka, kas koguja-torus vesi voolab kiiruse suurenedes suudme poole.

T o r u d e l e h e l näidatakse ära kuivendusvõrgu ehitamisel vajaminev mitmesuguse läbimõõduga torude arv. Savitorusid võetakse 1 jm kohta 3,2 kuni 3,5 tk., olenevalt torude kvaliteedist (0,2—0,5 tk. on vastav katkiminevate torude tagavara). Kui sookuivendust teostatakse puust frees- või laudtorudega, siis näidatakse nende arv, laudade ja naelte vajadus jne.

M u l l a t ö ö a r v u t u s teostatakse eelarve koostamiseks. Mullatöö maht arvutatakse kõikide lahtiste kraavide kohta, arvestades ka eri mullaliike, ja samuti ka dreenkraavide kaevamise kohta. Mullatöö mahu arvutamine toimub antud pikettidevahelise kraaviosa keskmise ristlõikepinna korrutamise teel pikettide vahekaugusega, lihtsamatel juhtudel (väiksemate kraavide korral) aga

ka kogu kraavi keskmise ristlõike pinna korrutamise teel kogu kraavi pikkusega.

Kultuurtehniliste tööde mahud. Kultuurtehniliste uurimiste põhjal arvutatakse antud maa-ala ülesharimiseks vajalike tööde mahud. Siin näidatakse, milliselt pindalalt tuleb puhastada võsa, maha võtta mets, koristada kännud, koristada või tasandada mättad, koristada kivid ja anda kamara iseloomustus uudismaa künni raskuse määramiseks. Ühtlasi antakse juhised kultuurtehniliste tööde läbiviimiseks või ainult metsa, võsa ja kändude juurimiseks ning koristamiseks, kivide koristamiseks, mätaste kõrvaldamiseks, sammalkatte kõrvaldamiseks ja pinna planeerimiseks.

Agromelioratiivsed ja agrotehnilised abinõud. Mulla õhustamise ja vee akumulatsiooni võime suurendamise ning liigvee ärajuhtimise soodustamise ülesandel projekteeritakse antud maa-ala jaoks mitmesugused agromelioratiivsed abinõud ja antakse juhised nende rakendamiseks (teostamise tähtajad, vajalikud riistad jne.). Antakse juhised uudismaa kündmise ja kamara purustamise kohta eraldi põllumaaks ja rohumaaks haritavatel maa-aladel. Näidatakse lupjamise ja väetamise vajadusi mulla tüüpide järgi. Antakse soovitatavad seemnesegud kultuurrohumaade rajamiseks ja juhised rohumaade hooldamise kohta kamara kujundamiseks kultuurheina- ja karjamaal ning juhised rohumaade kasutamise kohta.

Maaparandustööde järjekord, maksumus ja finantseerimise allikad. Maaparanduse projekti tööde organiseerimise osas antakse projekteeritud abinõude teostamise plaan ühes üksikute tööde järjekorra ja teostamise tähtaegade äramärkimisega, mehhanismide ja ehitusmaterjalide vajadus, samuti tööjõu vajadus ja tööde teostamise meetodite lühike kirjeldus.

Kehtivate hinnakirjade alusel koostatakse projekteeritud maaparandustööde eelarve üksikute tööliikide järgi, milliste koondkokkuvõte näitab kõigi tööde maksumust. Seejuures eraldatakse kulud, mis kannab riik, ja kulud, mis lähevad kolhoosi arvele. Ühtlasi vaadeldakse ja põhjendatakse kolhoosi arvel tehtavate tööde finantseerimise võimalusi (tööjõu, rahalise kulu ja krediidi vajaduse seisukohalt).

Projekteeritud abinõude efektiivsuse hinnang. Lõpuks antakse projekteeritud abinõude efektiivsuse hinnang: kuivõrd projekteeritud abinõud vastavad majandi plaaniliste ülesannete täitmisele uute maade ülesharimise alal, kuivõrd suureneb parandatava maa-ala viljakus ja taimekasvatuse kogusaak, millisel määral võimaldab see suurendada karja arvu ja toodangut, millisel määral aitab tõsta tööviljakust ja mitme aasta jooksul end tasuvad maaparandusele tehtud kapitaalmahutused.

Projekteerimise järgud ehk staadiumid. Lihtsustatud korras on lubatud maaparanduse projekte koostada ainult vähematele maa-aladele, kuna tavaliselt toimub projekteerimine kahes järgus ehk staadiumis. Kahejärgulise projekteerimise puhul

koostatakse algul projektülesanne ja seejärel tööjoonised. Keerulisemate probleemide lahendamisel toimub projekteerimine kolmes järgus: projektülesanne, siis tehniline projekt ja lõpuks tööjoonised.

Projektülesande eesmärgiks on selgitada parandamisele võetava maa-ala kuivendamise ja ülesharimise tehnilised võimalused ja ökonoomiline otstarbekus ning anda projekteeritud põhiliste abinõude tehniline lahendus, teostamise viisid ja järjekord, projekteeritud tööde eelarveline maksumus ja põhilised tehnilis-ökonoomilised näitajad.

Projektülesanne tavaliselt sisaldab materjale ja andmeid projekteerimiseks teostatud uurimiste, uuritud maa-alade looduslike tingimuste, põllumajandusliku tootmise kaasaegse seisundi ja tootmise edasiarendamise plaaniliste ülesannete kohta, seejärel antakse projekteeritud kuivendussüsteemide lahenduse skeemi, kuivendussüsteemi ekspluatatsiooni ja projekteeritud tööde organiseerimise kava ning projekteeritud abinõude efektiivsuse hinnang.

Tehniline projekt koostatakse kinnitatud projektülesande alusel. Kinnitamise juures tavaliselt märgitakse, millised täpsustamised tuleb läbi viia projektülesandes antud vastuvõetud lahendustes ja milliseid täiendavaid uurimisi on vaja selleks veel teostada. Tehnilise projektiga täpsustatakse projektülesandes vastuvõetud keerulisemad ehituslikud lahendused, samuti ehituse mahud ja tehnilis-ökonoomilised näitajad.

Tööjoonised töötatakse välja kahejärgulisel projekteerimisel kinnitatud projektülesande ja kolmejärgulisel — kinnitatud tehnilise projekti alusel.

Tööjoonised koostatakse üldiste joonistena ja üksikjoonistena, millede järgi toimub kuivendussüsteemide ehitamine. Üldistes joonistes täpsustatakse näiteks ehitamise üldplaan, ehitatavate kanalite ja kraavivõrgu asetuse plaan, maa-alade ülesharimise ja kasutamise plaan jne. Üksikjoonistes täpsustatakse üksikute ehitusosade (kraavi, silla, mõne detaili jne.) ehitamise üksikasjad.

Tööjooniste järgi kantakse projekt loodusesse või teostatakse nn. projekti trasseerimine, millele järgneb kraavide kaevamine ja projektis ettenähtud muude kuivendussüsteemide ehitustööde teostamine.

Kolmas peatükk

SOO KUIVENDAMINE JA TURVASMULLA VEEREŽIIMI REGULEERIMINE

1. VEEREŽIIMI REGULEERIMISE ALUSED

Kuivendamata soo on märg ja vesine. Seepärast soo ülesharimisel esimeseks ülesandeks on liigse vee kõrvaldamine, sest märjas ja toores mullas ei saa kultuurtaimed kasvada.

Akadeemik V. R. Viljamsi järgi (133) on sookuivendamine pikaajaline maaparandustöö, mis iga-aastase korrashoiu ja õige kasutamise puhul annab kindlaid ja püsivaid tulemusi. Ta märgib, et vajalikud hüdrotehnilised võtted koos agrotehniliste võtetega kindlustavad liigniiskuse all kannatavate maade juures 4—5-kordse saakide suurenemise.

Akadeemik V. R. Viljams kirjutab (68): «Rahvamajanduse seisukohalt ei või kultuurtehnilisi võtteid lahutada hüdrotehnilistest võtetest ja isegi ei või neid järjestada, vaid tuleb kasutada üheaegselt esimest koos teisega, sest nad mõlemad moodustavad sama eesmärgi — maaparanduse — lahutamatult olulised elemendid.»

Kuivendamise ülesanne on: looduslikust soost liigniiskuse kõrvaldamine, kultuuristatud soost märjal perioodil liigniiskuse kõrvaldamine, tõmmata kõlbmata maa-alad — sood — põllumajanduslikku kasutamisse ja kindlustada ka põua ajaks mulla künnikihis põllumajanduslikele taimedele maksimaalselt kasulik veetagavara veereżiimi reguleerimise teel.

Liigne vesi ei ole taimekasvule küll otseselt kahjulik, kuid mõjub kaudselt kahjulikult sellega, et täidab mulla poorid ning tõrjub mullast niiviisi õhu välja. Kultuurtaimede juured mullas vajavad aga tingimata hingamiseks õhku. Kui liigne vesi on mullast õhu välja tõrjunud ja täidab ise mulla poorid, siis õhupuudusel taime juured lämbuvad ja taim kasvab selle tagajärjel kiratsedes või sureb hoopis välja.

Õhk on mullas tingimata vajalik ka mitmesuguste taimekasvuks vajalike mulla mikrobioloogiliste protsesside kulgemiseks, mis on eriti oluline turvasmuldades.

Kuivendamisega kõrvaldatakse soo mullast taimedele kahjulik

liigne vesi, juhitakse ära seisev pinnavesi ja alandatakse põhjavee pind kultuurtaimede kasvamiseks kõige soodsamale sügavusele. Kuid kuivendamisega peab jääma mulda taimede kasvamiseks veel küllalt niiskust. Taimekasvuajal kõige soodsam niiskusaste on toodud tabelis 16 (125).

Tabel 16

Kultuuridele kõige sobivam turvasmulla niiskusaste ja aeratsioon
(Üleliidulise Soomajanduse Instituudi andmeil)

Kultuurid	Täielikust mulla veemahutavusest %-des soodsaim	
	mulla niiskus	aeratsioon
Mitmeaastased heintaimed	76—82	17—21
Kaer	75	22
Kanep	73	24
Päevalill	76	22

Olgu võrdluseks märgitud, et mineraalmullal on sobivaks taimekasvuaegseks mulla niiskuse sisalduseks 60% kogu pooride mahust. Nii näeme 16. tabeli andmeist, et soomullas peab suurem pooride maht olema veega täidetud kui mineraalmullas, mis sõltub turvasmulla erinevatest omadustest. Uuemad uurimised Eesti NSV Teaduste Akadeemia Maaparanduse ja Sookultuuri Instituudis aga näitavad, et ka soos on osutunud parimaks mullaniiskuseks, kui veega on täidetud 50—60% pooride mahust.

Liigne kuivendamine võib soomullale olla palju ohtlikum kui mineraalmullale. Liigselt kuivendatud turvasmuld võib ebaõigel harimisel kergesti muutuda pulbritaoliseks (tolmjaks) ja sellisel juhul imeb endasse halvasti vett, mille tagajärjel niisugune muld kultuurtaimede kasvatamiseks muutub ebasoodsaks. Meie eesmärgiks ei ole mitte niivõrd soo kuivendamine, vaid just *õige veeolude reguleerimisega luua turvasmullas kultuurtaimede kasvamiseks kõige soodsam vee-, õhu-, taimetoitainete- ja soojusrežiim, mis kindlustab kõrge mullaviljakuse ja maksimaalsed saagid.*

Kõige põhilisema tähtsusega on kuivenduse mõju turvasmulla aeratsioonile. Märg muld on õhuvaene. Alles pärast liigniiskuse kõrvaldamist, pärast kuivendamist algab soomullas turba kiire lagunemine, mida põhjustab mulla õhu- ja veerežiimi järsk muutumine. Seoses turba intensiivse lagunemisega tekivad turvasmullas väärtuslikud taimetoitained, mida kasutavad soos kultiveeritavad taimed.

Kuivendamise tagajärjel tõuseb tunduvalt mulla temperatuur,

mis avaldab soodsat mõju mullas taimetoitainete tekkimisele ja taimekasvule. Et vesi on suurema soojamahutavusega kui muld, siis sama soojahulk tõstab märja mulla temperatuuri vähem kui kuival mullal. Akad. A. N. Kostjakovi andmeil (70) tõuseb kuivendamise tagajärjel mulla temperatuur 2—6° C võrra. Seepärast ongi kuivad mullad «soojad», märjad mullad aga «külmad». Kuivendamine avaldab soodustavat mõju turvasmulla mikrobioloogilistele protsessidele: tõuseb eriti tunduvalt nitrifikatsioon, mille tagajärjel soodes esinevad lämmastikuvarud muutuvad taimedele kergesti omastatavaks nitraatlämmastikuks. Siin tuleb rõhutada veel seda, et kuivendamise soodne mõju mulla aeratsioonile ja mikrobioloogilistele protsessidele ilmneb energiliselt ainult siis, kui kuivendamisele peatselt järgnevad õige mullaharimine ja õigete kultuuride viljelemine kuivendatud maa-alal.

Kuivendatud soost põllumajanduslikelt kultuuridelt kõrgete saakide saamiseks on vajalik kasutada kompleksselt vastastikku seotult melioratiivseid ja agrotehnilisi abinõusid. Seejuures kuivenduse meetodid ja intensiivsus ning sellega loodud mulla vee-, õhu- ja soojusrežiim peavad vastama kõikidele püsivatele taimekasvu faktoritele, eriti aga taimede toiterežiimile, ning vastupidi. Kui me antud maa-alal kindlustame taimedele head toitumistingimused (väetus jm.), vajaliku mullaharimise, õiged külvikorrad, aga kuivenduse läbiviimine pole küllaldane ja taimed tunnevad mullas õhupuudust ning kannatavad liigniiskuse all, siis ei saavutata nii kõrgeid saake, mida võiks saada sellesama agrotehnika korral, kui oleks kõrvaldatud liigniiskus. Täpselt samasugune olukord tekib ka siis, kui normaalse kuivendusega on kindlustatud head aeratsiooni tingimused ja soodne mulla veerežiim (sobiv mulla niiskus), kuid kasutatakse madalat agrotehnikat, mille tagajärjel taimed ei saa vajalikul hulgal toitaineid. Seepärast looduslikele ja agrotehnilistele tingimustele (mullaharimine, väetus, külvikord jne.) peab vastama ka teatud intensiivsusega kuivendus, mis kindlustaks turvasmullas vajaliku vee-, õhu- ja soojusrežiimi ning kõrged saagid. Kuid ka vastupidi iga kuivendusaste, mis loob mullas vajaliku vee-, õhu- ja toitainete režiimi taimedele kõige soodsamaks kasvamiseks, kindlustab kõrgete saakide saamise ainult vastava agrotehnika korral. Seepärast antud tingimuste juures (muld, kliimalised tegurid, agrotehnika) tuleb määrata selline kuivendusaste, mis kindlustaks sobiva veerežiimi ja kõrge mullaviljakuse, mis annab nende tingimuste juures kõige parema taimede arengu ja kõige kõrgemad saagid.

Kuivendada tuleb ratsionaalselt ja asjatundlikult, sest siin tehtud vead tasuvad end hiljem valusalt kätte. Seepärast looduslike liigniiskuse all kannatavate märgade soo-alade kuivendamisel on tingimata vajalik, et kuivendustöö teostataks asjatundlikult koostatud kuivendusprojekti alusel.

Kuivenduseks vajalikke uurimis- ja projekteerimistöid teostab Eesti NSV Põllumajanduse Ministeeriumi Riiklik Projekteerimise Instituut «Põllumajandusprojekt» temale selleks eraldatava limiidi ja kinnitatud plaani alusel.

Soo kuivendamisega kõrvaldatakse soopinnalt seisev pinnavesi. Eriti ohtlik on pikemaks ajaks soopinna lohkudesse peatuma jäänud vesi. Pinnavee kõrvaldamiseks kasutatakse lahtiste kuivenduskraavide või vastavate vesivagude võrku, samuti ka kündi piki maapinna langust. Eriti kiiresti peab kraavide võrk kõrvaldama kevadel lume sulamisest tekkinud vee, et pinnas saaks kiiresti taheneda ja soojeneda.

Pärast pinnavee kiiret kõrvaldamist on kultuurtaimede viljelemisel tähtis, et põhjavee pind asuks igale soos viljeldavale taimeliigile kõige soodsamas sügavuses. Siis soojeneb ka muld kiiresti ja temas võivad areneda taimekasvule soodsad protsessid. See on meie oludes eriti tähtis, sest meil on taimekasvu aeg suhteliselt lühike ja soojust on napilt.

Suvel põua ajal võib langeda intensiivselt kuivendatud soos põhjavee pind sageli liiga sügavale, mille tõttu taimed võivad tunda kuivas turvasmullas niiskuse puudust. Taimekasvuajal põhjavee pinna kultuuridele sobival kõrgusel hoidmiseks tuleb eriti õhukese turbakihi korral senisest palju laialdasemalt soos kasutusele võtta paisude või lüüside abil magistraalkraavide ja teiste lahtiste kraavide veepinna tõstmine õigeaegse paisutamisega. Õigesti valitud paisu asukohal ja paisu lihtsal ehitusel on siin suur tähtsus. Paisude abil tõstame kraavides veepinna soovitud kõrgusele, millest omakorda tõuseb ka kraavi ümbruses oleval soo-alal põhjavee pind ning soomuld muutub selle tagajärjel palju niiskemaks. Paisude ehitamine sobivatesse kohtadesse tuleb juba kuivendusprojektiga kindlaks määrata. Kuid ei tohi unustada seda, et kraavide paisutamist saab kasutada ainult intensiivselt kuivendatud turvasmulla korral.

2. VAJALIK PÕHJAVEE SÜGAVUS SOOS

Taimekasvuaegne põhjaveeseis peab kindlustama turvasmullas sellise aeratsiooni ja niiskuse astme, mis kõige enam vastab kultiveeritavate taimede nõuetele kõrgete ja väärtuslike saakide toot-miseks. Et põhjavee pinna sügavus on tähtsaks teguriks turvasmullas künnikihi niiskuse määrajana, seda tõendavad kujukalt Valgevene NSV Polesje oblasti sovhoosis «Pobeda» teostatud mitmeaastased uurimised, mis on esitatud tabelis 17 (79).

Tabel 17

Turvasmulla niiskuse sõltuvus põhjavee sügavusest

Põhjavee sügavus maapinnast sm	Turvasmulla niiskuse % täielikust veemahutavusest		Turvasmulla aeratsiooni %	
	keskmine	kõikuvus	keskmine	kõikuvus
50	84,0	82,5—86	14	15,8—12,5
75	78,7	76,5—80	19	21,4—18,2
100	73,6	70,0—76	23,3	26,0—21,5
125	68,5	64,0—70	28	32,0—26,0

Mulla niiskussisaldus sama põhjaveeseisu korral sõltub suurel määral veel paljudest muudest teguritest, nagu viljeldavast kultuurist, sademetest, turvasmulla omadustest jm. Et mulla niiskussisalduse ja põhjavee pinna sügavuse vahel valitseb tihe side, siis põhjavee sügavuse reguleerimisega on võimalik reguleerida ka mulla künnikihi niiskussisaldust kahepoolselt: kuivendusega põhjavee pinda alandades vähendame mulla niiskust, ja kraavide paisutamisel põhjavee pinna tõstmisega suurendame mulla niiskust.

Taimekasvuaegne sobiv põhjavee sügavus ehk kuivendusnorm madalsoos N. F. Lebedevitši andmeil on toodud tabelis 18 (79).

Tabel 18

Sookultuuridele sobiv põhjavee sügavus erinevatel kasvuaegadel

Kultuurid	Sobivaim külviaeg	Kuivendusnorm sm-tes		
		Külvieelsel ja külviajal	Kasvamise esimesel kuul	Järgmisel kasvamise perioodil
Kultuurniit	aprilli II pool	45—50	60—65	70—75
Kultuurkarjamaa ja heinaseemne kultuur	aprilli II pool	50—60	65—70	70—80
Silo päevalill	mai I dekaad	70—80	80—85	80—100
Kartul, suhkrupeet, söödapeet	mai I dekaad	70—80	85—100	90—100
Sööda- ja söögiporgand	aprilli II ja III dekaad	70—80	80—90	80—100
Kapsas, kaalikas	mai III dekaad	70—80	80—90	80—100
Kanep	mai II dekaad	70—80	80—90	80—100
Talirukis	augusti lõpul sept. algul	70—80	70—80	70— 90
Suviteravili (kaer, oder, nisu)	aprilli II dek.	45—50	70	70—90

Tabelis 18 esitatud põhjaveeseisude korral on külvi algul ülemises mullakihis suurem niiskusesisaldus, mis kindlustab kiirema seemnete idanemise. Selline põhjavee sügavus kindlustab mullas

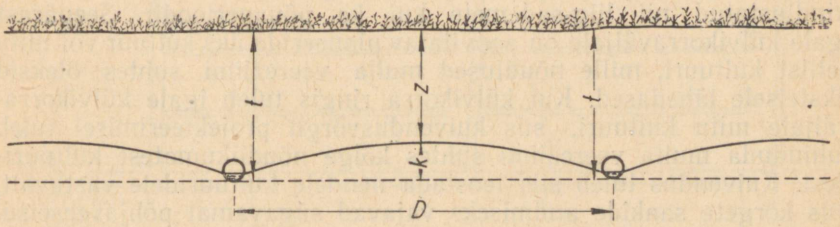
ka soodsad tingimused vajaliku õhu-, soojus-, ja taimetoitainete režiimi kulgemiseks.

Prof. A. A. Tšerkassov (127) peab madalsoo turvasmuldadel sobivamateks kuivendusnormideks:

viki-kaerasegatis heinaks, üheaastased heintaimed, lina . .	50—60 sm
mitmeaastased heintaimed heinaks	60—70 „
mitmeaastased heintaimed karjatamiseks	80—90 „
teraviljad, silokultuurid	70—90 „
kartul, söödajuurvili	80—90 „
enamik köögivilju	75—85 „
kanep	80—100 „
marjapõõsad, viljapuud	100—125 „

Kuna Eesti NSV kliima on üldiselt jahe ja niiske, siis on soovitav siin toodud kuivendusnormidest kasutada võimalikult viimast arvu.

Kultuuride saagid sõltuvad mitte üksnes taimekasvuaegsest põhjaveeseisust, vaid suurt mõju avaldab ka külvieelne ja talvine põhjaveeseis. Talvekuudel ei tohi põhjavesi tõusta maapinnale lähemale kui 60—70 sm, sest talvine kõrgem põhjaveeseis alandab tunduvalt järgmise aasta saake.



Joonis 14. Põhjaveepind kuivendusdreenide vahel:
z — kuivendusnorm ehk soodsaim põhjavee sügavus; k — põhjavee pinna kumerus; t — dreeni sügavus; D — dreenide vahekaugus.

Kevadel külvieelsel perioodil kõrgem põhjaveeseis (üle 50 sm) avaldab suuresti saakivähendavat mõju kartulile, kanepile, juurviljale ja vähemal määral alandab kaera- ning heinasaaki. Seepärast ei tohi ka külvieelsel perioodil tõusta mingil juhul põhjavee pind üle 40—50 sm ja sellelgi sügavusel võib ta olla ainult lühiaegselt.

Kui taimekasvu ajal liigsete sademete perioodil tõuseb põhjavee pind kuuks või isegi pikemaks ajaks kõrgele, siis vähendab see tunduvalt saake. Saagi langus on seda suurem, mida varajasemas kasvujärgus ja mida pikemaaegselt esineb kõrge põhjaveeseis. Kui põua perioodil langeb põhjavee pind alla 110 sm, siis võib see kutsuda esile omapoolselt saagi languse. Põhjavee pinna langus tugevalt põuasel suvel alla 125—130 sm, võib langetada kaera

terasaaki ja kartuli mugulasaaki N. F. Lebedevitši andmeil 30—35% võrra (79). Intensiivselt kuivendatud ja ammu kultuuris olnud hea struktuuriga turvasmullal isegi pikema kestusega sademete puudumine tavaliselt ei kutsu esile sookultuuride saagi langust.

Kuivendataval maa-alal põhjaveeseisu kontrollimiseks tuleks senisest laialdasemale kasutusele võtta põhjavee vaatluskaevude ehitamine. Selleks võib kasutada lihtsalt laudtoru (joonis 13), mis asetatakse püsti soomulla sisse, või taldrikpuuriga soo turbakihi sisse tehtud 1,5 m sügavusi 15—20 sm läbimõõduga vertikaalseid auke.

Veeolude reguleerimise süsteemide projekteerimisel, mis on liigniiskuse kõrvaldamiseks ja taimede vajaliku niiskusega varustamiseks, peab tundma majandi iseloomu. Iga majandi kohta peab teadma enne kuivendamist külvikorra kultuuride koosseisu, külvikorra piire tervikuna ja külvikorra väljade piire. Väljade piiride teadmine on vajalik selleks, et saaksime asetada kõige otstarbekamalt kuivendusvõrgu ja võrgu seadmed (kogujad, paisud jt.) igale külvikorraväljale.

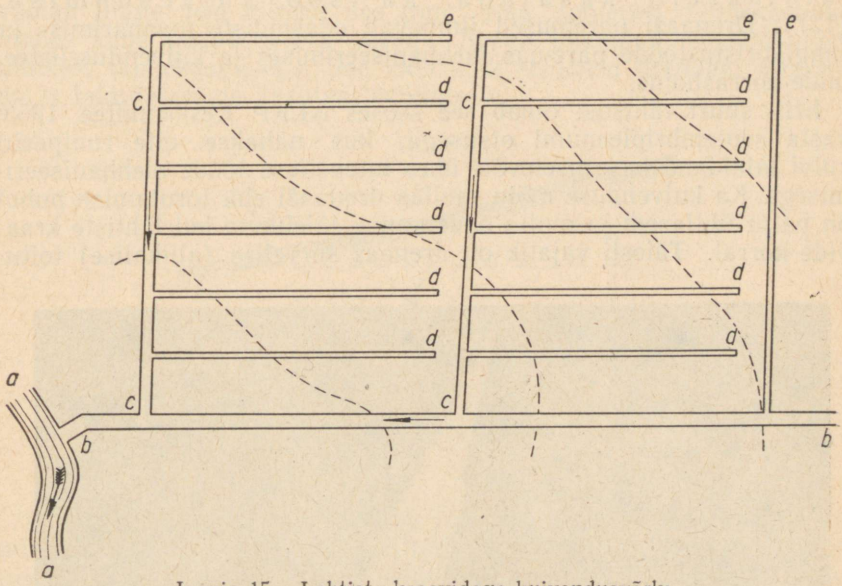
Eri liiki kultuurid ja isegi eri sordid vajavad kõige soodsamaks kasvamiseks ja arenemiseks mitte ühesugust põhjavee sügavust. Sobiva sügavusega põhjaveeseis peab igale üksikkultuurile olema kindlustatud nii liig-sademete kui ka põuaperioodil. Seepärast igale külvikorraväljale on soovitatav planeerida üks kultuur või mitu sellist kultuuri, mille nõudlused mulla veerežiimi suhtes oleksid üksteisele lähedased. Kui külvikorra ringis tuleb igale külvikorraväljale mitu kultuuri, siis kuivendusvõrgu projekteerimisel tuleb juhinduda mulla veerežiimi suhtes kõige nõudlikumatest kultuuridest. Kuivendus tuleb siis teostada nendele kultuuridele vastavalt, mis kõrgete saakide andmiseks vajavad sügavamat põhjaveeseisu. Nendele kultuuridele, mis vajavad kõrgemat põhjaveepinda, tõstetakse see põuaperioodiks kraavi ehitatud paisude abil vajalikule kõrgusele. Üleliidulise Soomajanduse Instituudi andmeil (79) avaldab kuivendussüsteemides vee paisutamine mõnedes tsoonides tunduvat mõju kultuurrohumaade heinasaagile põua ajal: enamsaak on umbes 20—50% võrra suurem kui ilma paisutamata. Eesti NSV Teaduste Akadeemia Maaparanduse ja Sookultuuri Instituudi andmeil ei avalda kraavide paisutamine meie soodes märkimisväärset positiivset mõju.

Kultuurtaimede kasvamisel soos on üldiselt kõige soodsam niisugune olukord, kus talvel taimekasvu vaheajal asuks põhjavesi võimalikult sügavamal. Kuivendusvõrgus talveks paisud avatakse täielikult, kuna taimekasvu ajal tõstetakse paisude õigeaegse sulgemisega põhjavee pind ettenähtust veidi kõrgemale. Talvel sügavama põhjaveeseisu korral õhustatakse mulda ning taimekasvuaegse kõrgema põhjaveeseisuga varustatakse taimi põua ajal vajaliku niiskusega. Selline põhjaveeseisu ja veeolude reguleerimine edaspidi peabki saama meie eesmärgiks, sest ka akad. V. R. Viljams

õpetab: «... maaviljelustehnika üheks põhiliseks ülesandeks on mulla ja kogu maa veerežiimi põhjalik valitsemine» (136).

3. KUIVENDUSVIISI VALIK

Soode ülesharimisel on õige kuivendusviis küllalt suure tähtsusega. Soost liigse vee kõrvaldamiseks rajatakse kuivendusvõrk. Kogu kuivendusvõrgus küllaldane kuivendajate (kraavide ja dreenide) võrk reguleerib pinnase niiskust ning loob sellega põllumajanduslike kultuuride kasvatamiseks soodsa õhu- ja veerežiimi mullas.



Joonis 15. Lahtiste kraavidega kuivendusvõrk:
a — eelvool ehk vee vastuvõtja (jõgi); b — pea- ehk magistraalkraav; c — kogujakraavid; d — kuivenduskraavid; e — piirdekraav.

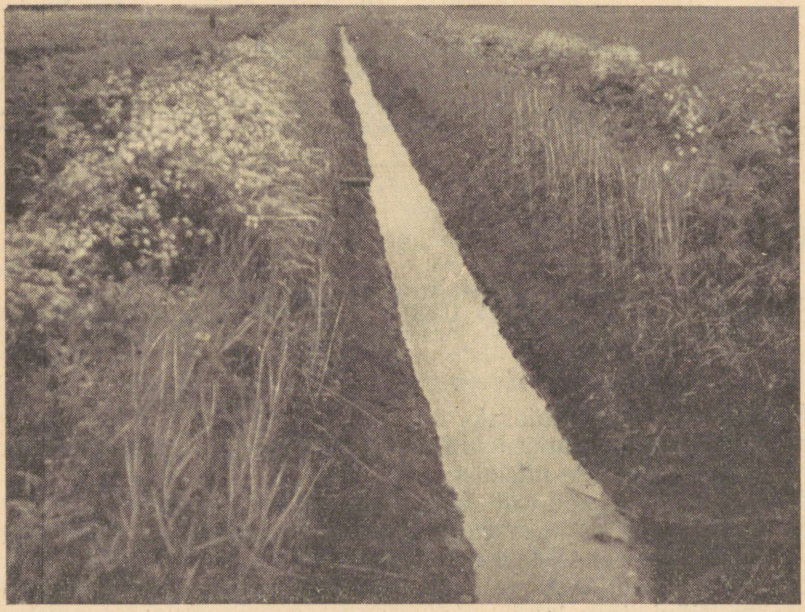
Kuivendusvõrgus põhiosaks on

a) kuivendajad: lahtised kraavid või dreenid (torud), mis reguleerivad pinnase niiskust;
b) kogujad, mis võtavad kuivendajatest vee vastu;
c) magistraal- ehk peakraav, mis võtab kogujatest vee vastu ning juhib selle edasi eelvoolu;
d) vee vastuvõtja ehk eelvool, mis võtab vastu magistraalkraavi vee (jõgi, järv jne.);
e) piirdekraav, mis lõikab ära kõrgemalt maa-alalt pealevalguva vee.

Selle järgi, kas kuivendajateks on lahtised kraavid või dreenid (torud), nimetame esimest lahtiste kraavidega kuivendamiseks ehk kraavitamiseks ja teist drenaažiga kuivendamiseks ehk torutamiseks.

Soost liigse vee kõrvaldamiseks teostatakse kuivendus lahtiste kraavidega või drenaaži abil. Sageli kasutatakse soo kuivendamisel kombineeritult mõlemaid kuivendusviise, või sellist viisi, kus kogujakraavideks on lahtised kraavid, kuna kuivendajateks kasutatakse dreene (joonis 51). Et drenaažiga kuivendamisel võrreldes lahtiste kraavidega on eriti suured paremused, siis on soovitav kolhoosi või sovhoosi põllu- ja söödakülvikorra maa-alade kuivendamiseks valida drenaaž. Drenaaži tuleb laialdaselt kasutada ka soo kuivendamisel (127). Drenaaži paremused ilmnevad edaspidiste maaharimis- ja saagikoristustööde paremas mehhaniseerimises ja kuivendussüsteemide korrashoius.

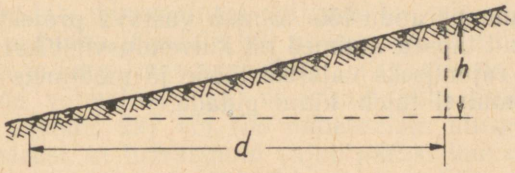
Eriti suurt tähtsust omab see seoses NLKP Keskkomitee 1953. aasta septembripleenumi otsusega, kus nähakse ette ruutpesiti külvi laialdane kasutuselevõtt ühes intensiivse tööde mehhaniseerimisega. Ka kuivenduse mõju mullas drenaaži ehk torutamise puhul on palju ühtlasem ja mulla õhustamine täielikum kui lahtiste kraavide korral. Täiesti vajalik on drenaaž survelise (allikalise) toitu-



Joonis 16. Üksikdreenid juhitakse soos lahtisse kogujakraavi. (Kraavi äärtelt peab umbrohu maha niitma.)

musega soo kuivendamiseks. Maakaotus, mis lahtiste kraavide puhul on küllalt suur, jääb drenaažiga kuivendamisel ära. Sageli on aga lahtised kraavid ka suureks umbrohtude leviku soodustajaks, sest nende ääres ja nõlvadel tihti lokkavad umbrohud, mis sealt levitavad valminud seemet ümbruse põldudele või rohumaadele. Karjatamise puhul (kultuurrohumaadel) lahtised kraavid takistavad karjatamise organiseerimist ja karja sõtkumise tagajärjel ummistuvad nad kiiresti. Ruutpesiti külv ühes kahesuunalise ridadevahelise harimisega osutub lahtiste kraavide korral tihti võimatuks. Ka sildade ehituskuludes saavutatakse drenaažiga kuivenduse korral kokkuhoid.

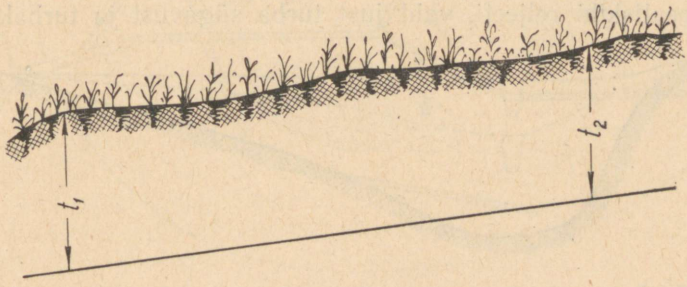
Dreenid võivad soos töötada ka talvel, kui lahtised kraavid on lund või jääd täis. Seepärast drenaažiga kuivendatud alalt kevadel voolab liigne vesi kiiresti ära ning maa soojeneb taimekasvuks umbes kahe nädala võrra varem. Seega pikendab drenaaž meie lühikest taimekasvuaega. See loob kõik eeldused drenaaži senisest palju laialdasemale kasutuselevõtmisele.



Joonis 17. Maapinna languse mõiste:

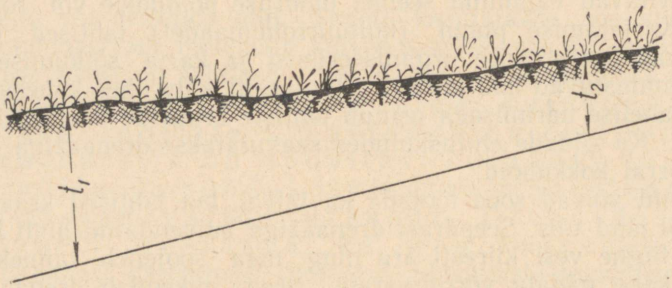
$J = \frac{h}{d} \cdot 100$; J — maapinna languse %, h — kõrguste vahe meetrites, d — vahekaugus meetrites.

Mõnikord takistab drenaaži kasutamist vähene maapinna langus, mis eriti siis annab end teravalt tunda, kui peakraavi veepind on liiga kõrge. Drenaaži rajamiseks on vaja, et maapinna langus oleks vähemalt 0,15%, s. t. 100 m kohta vähemalt 15 sm kukkumist (joonis 18), kuid lahtist kraavi võime veel isegi siis kaevata, kui



Joonis 18. Kraavipõhja loomulik langus.

maapind on peaaegu täiesti tasane (27). Kunstliku languse andmisega saame siiski drenaaži kasutada ka väga väikese maapinnalanguse korral (joonis 19).



Joonis 19. Kraavipõhja kunstlik langus.

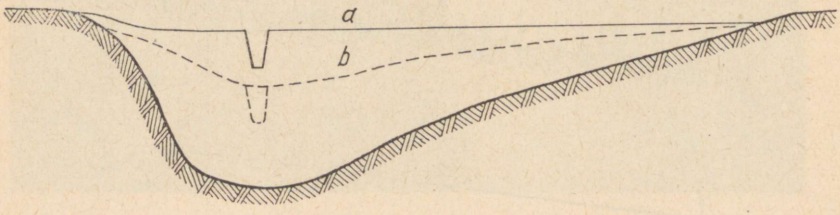
Kolhoosis maaparandustöö toimub vastava projekti järgi. Projektis on antud täpsed andmed nii kuivendusviisi kui ka teiste kuivendusvõrgu rajamiseks vajalike tööde ja mõõtmete kohta, millest projekti teostamisel tuleb kinni pidada.

4. LAHTISTE KRAAVIDEGA KUIVENDAMINE EHK KRAAVITAMINE

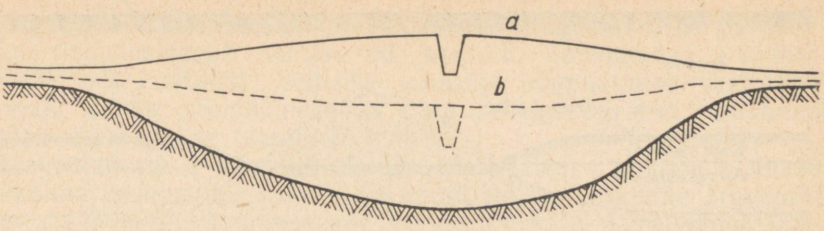
Liigne vesi valgub pinnasest kuivenduskraavidesse ja neist edasi kogujasse (joonis 15). Koguja juhib kuivenduskraavide poolt kokkutoodud vee magistraal- ehk peakraavi ja see viib omakorda vee edasi eelvoolu.

Magistraal- ehk peakraaviks nimetatakse suuremat kraavi, mis võtab kuivendatavalt maa-alalt liigvee vastu ja juhib selle edasi eelvoolu. Peakraav asetatakse maapinna reljeefi suhtes kõige madalamat kohta mööda, et temasse oleks kergem juhtida ümbrusest liigvett.

Peakraavi asukoha valikul soos tuleb arvestada mitte niivõrd turba pealiskihi reljeefi, vaid just turba sügavust ja turbakihi all



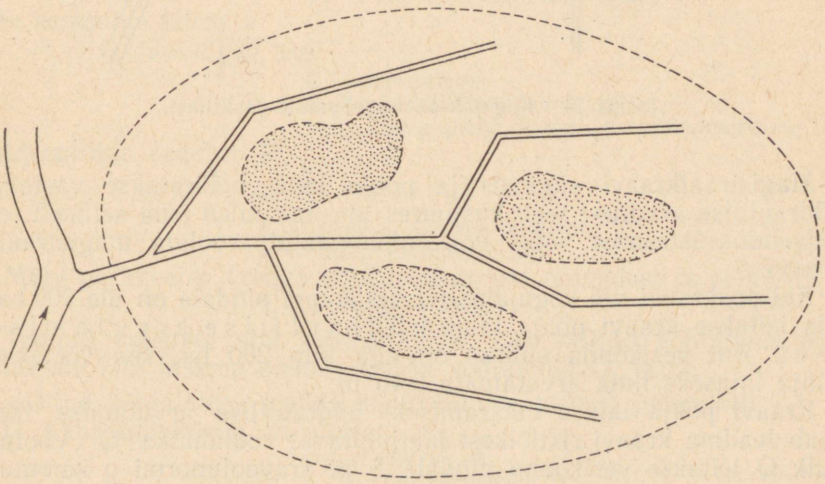
Joonis 20. Soos asetatakse magistraalkraav aluspõhja suhtes kõige madalamasse kohta. Maapinna ja kraavi asend: a — enne vajumist, b — pärast vajumist.



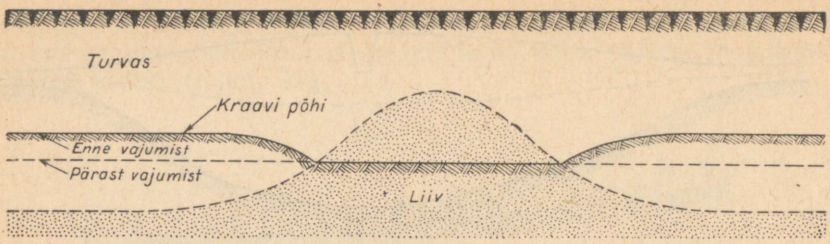
Joonis 21. Magistraalkraavi asetus rabas. Maapinna ja kraavi asend: a— enne vajumist, b — pärast vajumist.

oleva mineraalse aluspõhja pinnavorme. Peakraav asetatakse turbalademe all oleva mineraalse aluspõhja kõige madalamasse kohta. Sügava turbakihiga soo kuivendamisel asetatakse magistraalkraav kõige sügavamat turbakihti mööda, sest sügavam turbakiht vajub pärast kuivendamist tugevasti ja jääb hiljem madalamaks kohaks (joonised 20 ja 21).

Kui soos leidub mineraalmaa seljandikke, mis ulatuvad mõnes kohas pealmise pinna lähedale, nii et kaevamisel tuleb kraavi põhi kohati lõigata mineraalmaasse, kohati mitte, siis on parem kraavi asukoht valida võimalikult nii, et kraavi põhi asuks kas täiesti turvasmullas (joonis 22) või siis mineraalses aluspõhjas. See on vajalik sellepärast, et turvasmuld vajub pärast kuivendamist enam kui mineraalmuld ja kraavi põhi võib muutuda hiljem ebaühtlaseks. Kui aga kraavi asukohta pole võimalik teisiti valida, siis tuleb kaevata kraavi põhi sellisena, et ta jääks pärast vajumist ühtlaseks



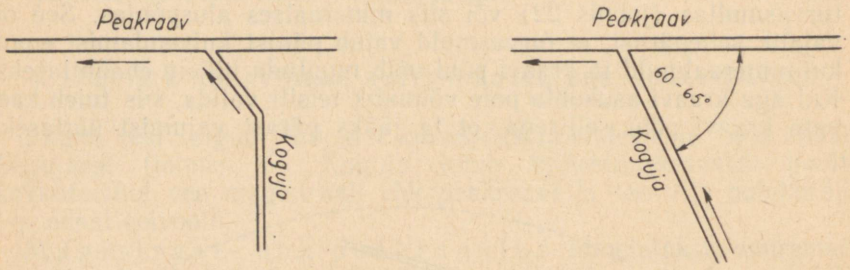
Joonis 22. Soos möödutakse magistraalkraaviga mineraalmaa seljandikest.



Joonis 23. Magistraalkraavi põhi mineraalmaa seljandiku kohas kaevatakse sügavam.

(joonis 23). Et seda saavutada, tuleb kraav mineraalmaa kohal algul kaevata 10—20 sm sügavam kui paksema turbakihiga kohal, sest pärast kuivendamist vajub paksem turbakiht enam kui mineraalmuld (25).

Kui magistraalkraav teeb käänakuid, siis ei tohi selle sisenurk olla alla 120°; kui esineb järsem käänak, siis tuleb see kaevata kaarekujuliselt. Eelvoolu ei või magistraalkraav suubuda mitte risti, vaid 60—65° nurga all (joonis 24), et vesi juba magistraalkraavis võtaks eelvooluga samasuguse voolu suuna.



Joonis 24. Kogujakraavi suubumine peakraavi.

Magistraalkraavi sügavus ja põhja laius määratakse vastava hüdraulilise arvutuse teel, kusjuures arvutus tuleb teha selliselt, et kuivendussüsteemist võiks vesi takistamatult voolata magistraalkraavi.

Kui peakraavi või kogujakraavi vesikonna pindala on üle 200 ha, siis leitakse kraavi põhja laius hüdraulilise arvutamise teel. Kui vesikonna suurus on aga alla 200 ha, siis võetakse põhja laiuseks ilma arvutamata 0,40 m.

Kraavi põhja laiuse määramiseks hüdraulilise arvutamise teel peab teadma kraavi ristlõikest läbijuhitavat vooluhulka Q. Vooluhulk Q leitakse vesikonna pindala S ja äravoolunormi q korrutamise teel:

$$Q = S \cdot q$$

Magistraalkraavi vesikonna pindala S määratakse kõrgusjoontega (isohüpsidega) varustatud kaardilt (mõõtkavas 1:25 000, 1:50 000 või 1:42 000). Sellisele kaardile tõmmatakse vesikonna maa-ala ümber veelahkme joon ning sellega piiratud vesikonna pindala mõõdetakse planimeetri abil.

Äravoolunorm q võetakse lisas toodud tabelist vastavalt antud vesikonna iseloomule. Tabelis on antud suvine keskmine äravoolunorm q_k ja suvine suurveeaegne äravoolunorm q_s. Vesikonna pindala saadud äravoolunormidega korrutades leiamegi suvise keskmise vooluhulga Q_k

$$Q_k = S \cdot q_k$$

ja suvise suurveeaegse vooluhulga Q_s

$$Q_s = S \cdot q_s$$

Kraavi põhja laius ja sügavus peavad olema valitud selliselt, et suvise keskmise vooluhulga Q_k korral kraavis olev veepind jääks umbes 10—15 sm võrra dreeni suudmetest allapoole ning et suvise suurveeaegse vooluhulga Q_s korral vesi ei tõuseks üle kraavi kallaste.

Kraavi arvutuslik veeläbijuhtimisvõime ehk arvutuslik vooluhulk Q_a leitakse

$$Q_a = F \cdot v,$$

kus

F — on kraavi töötava ristlõike pindala m² ja
v — keskmine vee kiirus m/sek.

Kraavi töötava ristlõike pindala F võrdub

$F = t(s + mt)$, kus
t — täitesügavus m
s — põhja laius m
m — nõlvus (nõlva koefitsient)

Vee keskmine kiirus v

$v = C\sqrt{RI}$, kus
C — kiirusetegur
R — hüdrauliline raadius m
I — kraavi põhja langus (kümnendmurruna)

Hüdrauliline raadius R

$R = \frac{F}{u}$, kus
F — töötava ristlõike pind m²
u — märg perimeeter m

Märg perimeeter (veega kokkupuutuv osa nõlvadest ja põhi) u

$$u = s + 2t\sqrt{1 + m^2}$$

Toodud valemite abil kontrollitakse, kas valitud põhjalaius on suuteline läbi laskma olemasolevaid vooluhulki Q_k ja Q_s.

Valitud põhjalaiuse tegelik kontrollimine toimub järgmiselt:

1) Lähteandmetena on olemas
kraavi nõlvus m
„ täitesügavus t
„ põhja laius s
„ põhja langus I

2) Arvutatakse märg perimeeter u

$$u = s + 2t\sqrt{1 + m^2}$$

3) Arvutatakse töötava ristlõike pind F

$$F = t(s + mt)$$

4) Arvutatakse hüdrauliline raadius R

$$R = \frac{F}{u}$$

5) Leitakse lisas toodud tabelist vastavalt arvutatud hüdraulilisele raadiusele ja voolusängi karedusarvule n = 0,030 kiirusetegur c.

6) Arvutatakse vee keskmine kiirus v

$$v = c\sqrt{RI}$$

7) Arvutatakse suvine keskmine kraavi arvutuslik vooluhulk Q_{ak}

$$Q_{ak} = v \cdot F$$

8) Nüüd võrreldakse arvutuslikku vooluhulka Q_{ak} suvise keskmise tegeliku vooluhulgaga Q_k. Mõlemad vooluhulgad peavad olema enam-vähem võrdsed, kusjuures lubatud erinevus peab jääma ±15% piiridesse. See tähendab

$$Q_k = Q_{ak} \pm 0{,}15\ Q$$

Kui vooluhulgad erinevad rohkem kui ±15% võrra, siis valitakse uus põhja laius või täitesügavus ja korratakse arvutamist uuesti. Arvutamist korratakse niikaua, kuni saadakse sobiv põhja laius.

9) Kui leitud põhjalaiuse korral suvised keskmised vooluhulgad rahuldasid ülesseatud nõuet

$$Q_k = Q_{ak} \pm 0{,}15\ Q_k,$$

siis kontrollitakse, kas suvine suurveeaegne vooluhulk Q_s ei tule üle kraavi kallaste välja.

Selle kontrollimiseks tehakse läbi samasugune arvutuskäik, kusjuures vee täitesügavuseks võetakse nüüd mitte enam suvine keskmine vee sügavus kraavis, vaid kraavi sügavus. Kui sellise arvutamisega saadud suurveeaegne arvutuslik vooluhulk Q_{as} jääb väiksemaks kui suurveeaegne olemasolev vooluhulk Q_s, siis see näitab, et vesi üle kraavi kallaste ei tõuse. Kui aga Q_{ak} on suurem kui Q_s, siis vesi tõuseb üle kallaste, mille vältimiseks tuleb kas põhja laiust suurendada, kraavi sügavust suurendada või jätta vähema sügavusega kohtadele kraavi äärde kaitsevall.

10) Kraavi korrashoiu ja ökonoomsema ristprofiili valiku seisukohalt on tähtis, et hüdrauliline raadius R oleks võimalikult suurem. Hüdrauliline raadius R on kõige suurem siis, kui põhjalaius ja täitesügavus t omavad sobivat suhet. Selliseks suhteks on:

nõlvuse m = 0 korral . . . . . s : t = 2,00
„ m = ½ „ . . . . . s : t = 1,23
„ m = 1 „ . . . . . s : t = 0,83
„ m = 1½ „ . . . . . s : t = 0,61
„ m = 2 „ . . . . . s : t = 0,47

Niisugust suhet püüamegi põhjalaiuse ja täitesügavuse vahel saavutada. Näiteks, kui on ühekordse nõlvusega kraav, siis peaks 0,30 m põhja laiuse korral olema täitesügavus t = 0,30 : 0,83 = = 0,36 m; 0,40 m põhja laiuse korral t = 0,48 m; 0,60 m põhja laiuse korral t = 0,72 m jne.

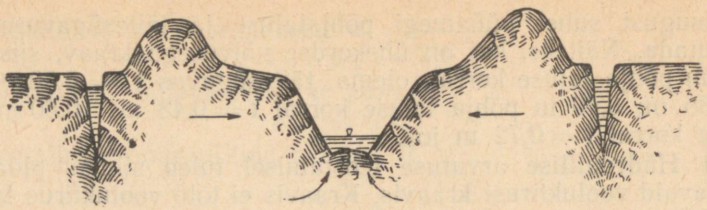
11) Hüdraulilise arvutuse teostamisel tuleb silmas pidada ka lubatavaid voolukiirusi kraavis. Kraavis ei tohi voolukiirus langeda alla 0,2 m/sek., sest siis hakkaks kraav kiiresti mudastuma ja veetaimedega kinni kasvama, mille tagajärjel korrashoiukulud tõusevad. Kraavi põhja ja nõlvade uhtumise vältimiseks ei tohi suurveeaegne voolukiirus aga tõusta ka üle lubatava normi. Lubatavaks kiiruse ülemmääraks on:

hästilagunenud turba korral	0,5 —0,7	m/sek.
keskmiselt lagunenud „	0,7 —1,1	„
vähelagunenud turba „	1,1 —1,4	„
muda, vesiliiv, peenliiv	0,15—0,30	„
liivane pinnas	0,4 —0,9	„
savine pinnas (olenedes tihedusest)	0,7 —1,2	„

Hüdrauliliselt arvutatakse mitu ristlõiget, millest üks peab asuma tingimata kraavi suudmel. Teised ristlõiked võetakse punktides, milledes muutub oluliselt vooluhulk või kraavi põhja langus. Arvutuspunktis leitud ristlõiget kasutatakse kraavi dimensioneerimiseks kraavi osal, mis asub arvutuspunktist vastu voolu kuni järgmise arvutuspunktini.

Hüdraulilise arvutuse teostamisel lubatakse kasutada ka graafikuid, millega põhja laiuse leidmine on palju kergem ja vähem aeganõudev. Lõplikke tulemusi kontrollitakse aga arvutamise teel, kusjuures arvud kantakse vastavasse tabelisse.

Kui magistraalkraav kogub vee alla 1000 ha-selt pindalalt, siis võetakse harilikult tema põhja laiuseks 0,50 m. Kuna magistraalkraav on küllalt sügav ja temas voolab ka suvel vesi, mis nõrgestab nõlvade püsivust, siis võetakse magistraalkraavi nõlvus kogujate ja kuivendajate nõlvusest tunduvalt suurem. Kui tuleb kuivendamisele väga vesine soo, ei või alguses magistraalkraave kaevata nende täie sügavuseni, vaid ainult osalise sügavuseni. Kui soo pind pärast eelkuivendust juba muutub kuivemaks ja kraavi ümbruse turvas tihedamaks, siis võib järk-järgult suurendada kraavi sügavust kuni lõpuks ettenähtud täie sügavuseni. Soomuld laseb vett raskesti läbi ja seob endaga tugevasti vett, millest sõltuvalt tohib siin kraavi süvendamisega vesise, eelkuivendamata soo korral ainult pikkamisi edasi minna, et soomulla tasakaal jääks püsima kraavi ääres ning kraav mitte kokku ei langeks. Kui kohe alguses kaevatakse kraavid sügavamad, kui seda võimaldab soomulla tihedus, siis soomulla massi suure rõhumise tõttu kraavi külgedele langevad kraavid kokku (joonis 25). Selline soomuld on kuivendamatult õige vedel. Külgede kokkuvarisemine võib vahel toimuda õige järsku. Sellises olukorras on soovitav kraaviäärsele

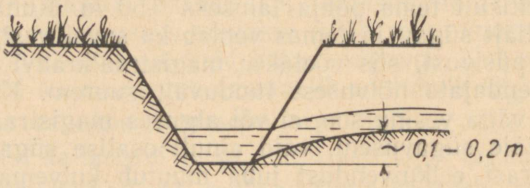


Joonis 25. Pehmes soos kaevatud sügava kraavi kokkuvajumine.

alale kaevata 8—10 m vahekauguse tagant kraavile ristisuunas vee sissevoolu kraavikesed või rennikesed, mille sügavus ja laius on 0,4—0,5 m. Sissevoolu kraavikeste tähtsus on eriti suur nendel kraavidel, mis asuvad kuivendamata soo-ala piiril, kus turbamassi külgrõhumine on kõige suurem (16). Magistraal- ja kogujakraavide trasside eelkuivendamiseks rajatakse kraaviteljest 10 m kaugusele mõlemale poole äärde madalad kraavid kas kraaviadraga КУМ-800-1000, ekskavaatoriga ТЭ-2 või piludreenid ketasfreesmasinaga DDM-5.

Magistraalkraavi põhja langus võib olla 0,2‰—2‰, s. t. ühe km kraavi pikkuse kohta on langus 0,2—2 m. Parim magistraalkraavi langus on tavaliselt 0,5‰—1‰, s. t. 1 km kohta langus 0,5—1 m.

K o g u j a k r a a v i d ehk k o g u j a d võtavad vastu kuivendajate vee ja juhivad selle peakraavi. Ka kogujakraav asetatakse maapinnal madalamasse kohta. Et vesi saaks kuivendajaist takistuseta voolata kogujasse, selleks kaevatakse koguja põhi kuivendaja põhjast umbes 10—20 sm võrra sügavamaks. Aste põhjade vahel kaevatakse aga libamisi (joonis 26). Kui kogujakraavi vesi-



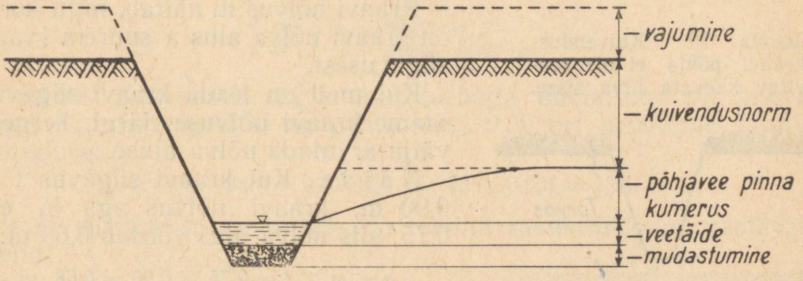
Joonis 26. Kuivendaja ning koguja vaheline aste kaevatakse libamisi.

kond on alla 200 ha, võetakse tema põhja laiuseks 0,3—0,4 m. Kui aga vesikonna suurus on üle 200 ha, siis leitakse põhja laius juba hüdraulilise arvutuse teel. Kogujakraavi nõlvus on peaaegu niisama suur kui kuivendajalgi või veidi suurem. Koguja pikkus pole piiratud, kuid tavaliselt üle 1—2 km ei ulatu. Koguja põhja languseks võetakse 0,5‰—3‰, s. t. 1 km kraavi pikkuse kohta on langus 0,5—3 m; parim langus on 1‰ (ühe km kohta üks m).

Kuivenduskraavid ehk kuivendajad on seisva pinnavee kõrvaldajaks ja põhjavee pinna alandajaks. Kuivendajate sügavuse valikul lähtutakse kuivendusnormist (joonis 27) või taimedele sobivast põhjavee sügavusest. Kogemused näitavad, et turbapinnase kuivendamisel on soovitav kasutada järgmisi kuivendusnorme:

põllu-aiamaal	0,90—1,00 m
kultuurkarjamaal	0,80—0,90 m
kultuurniidul	0,60—0,80 m

Et kuivenduskraavid alandaksid põhjavee pinna vastavale sügavusele, selleks nende sügavus peab põhjavee pinna kumeruse tõttu olema kuivendusnormist umbes 20—30 sm võrra suurem. Kuivendajate sügavus oleneb ka turba vajumisest, mis omakorda sõltub turba veesisaldusest ja turbakihi sügavusest. Vajumine pärast soo kuivendamist on umbes 15—30% kuivendatud turbakihi tüsedusest, vastavalt sellevõrra peavad olema ka kraavid sügavamad. Lõpuks tuleb arvestada ka kraavides muda ja veekihi sügavust (joonis 27).

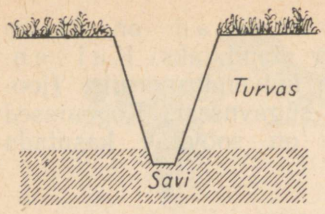


Joonis 27. Kuivenduskraavi sügavuse määramine.

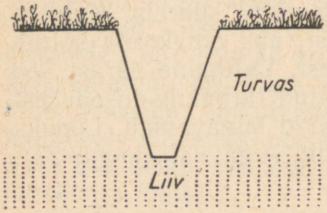
Õhema turbakihi (0,7—0,9 m paksune) korral võetakse kuivendajate sügavuseks tavaliselt 0,8—0,9 m, mida on võimalik saavutada kraaviadraga. Sügavama (1,2—1,5 m) turbakihi korral võetakse aga kuivendajate sügavuseks 0,9—1,2 m.

Kui turbakihi all on savi, siis on soovitav kuivenduskraavi põhi 0,10 m sügavuselt võtta savi sisse (joonis 28). Sel juhul võib ettenähtud sügavusest kõrvale kalduda kuni 0,20 m. Põhja kaevamine savisse soodustab kuivendamist ja kraavi iga on pikem (131).

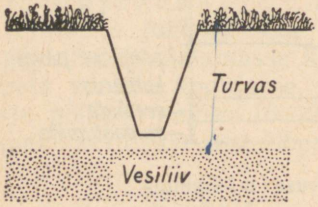
Kui turba all on liivakiht, tuleb kraavi põhi võtta kuni liivani ja võimalikult hoiduda liivasse kaevamast (joonis 29). Seejuures võib ettenähtud sügavusest kõrvale kalduda kuni 0,20 m. Kraavi põhja viimine liivani soodustab kuivendamist, põhja süvendamine liivasse aga põhjustab nõlvade varisemist. Kui turba all on vesiliiv, siis tuleb jätta sellele 5—10 sm turbakiht (joonis 30), et vältida uhtumist.



Joonis 28. Kui aluspõhjaks on savi, on soovitav kaevata kuivendaja põhi savi sisse.



Joonis 29. Kuivenduskraavi põhja ei ole soovitav kaevata liiva sisse.



Joonis 30. Vesiliiva esinemisel jäetakse võimaluse puhul kraavi põhi vesiliivast kõrgemale.

Kuivenduskraavide p õ h j a l a i u s e k s käsitsi kaevamisel on 0,3 m, kuid kraaviadraga saadakse 0,2 m põhjalaius. Väiksema veevooluga kraavile (nagu kuivendaja) on kraavi korrashoiu seisukohalt soovitavam väiksem põhjalaius. Kuivenduskraavi põhjale antakse 0,5‰—6‰ langust, s. t. 1 km kohta on langus 0,5—6 m; parimaks languseks on 1‰—3‰ (ühe km kohta 1—3).

Lahtiste kraavide püsivuse seisukohalt on väga tähtis nende n õ l v u s e valik. Kraavi nõlvuseks nimetatakse nõlva aluse suhet kraavi sügavusega (joonis 31):

$$m = \frac{a}{t}$$

kus m = nõlvus
a = nõlva alus
t = kraavi sügavus

Kraavi nõlvus m näitab, mitu korda on kraavi nõlva alus a suurem kraavi sügavusest.

Kui meil on teada kraavi sügavus, saame kraavi nõlvuse järgi kergesti välja arvutada nõlva aluse.

N ä i d e. Kui kraavi sügavus t on 0,90 m, kraavi nõlvus aga $^3/_4$ ehk 0,75, siis nõlva alus võrdub 0,68 m:

$$a = m \times t = 0{,}75 \times 0{,}90 = 0{,}68 \text{ m}$$

Kraavi nõlvust tähistatakse sageli: 1 : $^3/_4$, 1 : 1, 1 : 1,5 jne., mis tähendab kolmveerandkordset, ühekordset ja poolteisekordset nõlvust ehk seda, et nõlva alus on kraavi sügavusest suurem kolmveerand korda, üks kord ehk sama suur või poolteist korda suurem. Kui kraavile on antud liiga väike nõlvus, siis nõlvad varisevad kergesti sisse ja kraavi kuivendusvõime väheneb.

Kraavi nõlvus tuleb valida vastavalt pinnase iseloomule ja kraavi sügavusele. Kui on tegemist vähem lagunenud turbaga, võib nõlvus olla väiksem, kui aga hästi lagunenud madalsooturbaga, siis peab ta olema suurem.

Soo kuivendamisel võetakse kuivenduskraavide nõlvuseks:

hästilagunenud turbaga madalsoos	$^3/_4$—1,5-kordne
keskmiselt lagunenud turbaga madalsoos	$^1/_2$—$^3/_4$-kordne
hästilagunenud turbaga rabas	$^1/_2$—$^3/_4$-kordne
vähelagunenud turbaga rabas	0—$^1/_2$-kordne

Sügavama kraavi korral valitakse suurem nõlvus. Kuidas kraavi sügavuse ja turba lagunemisastme suurenedes suureneb ka kraavi nõlvus, see selgub tabelis 19.

Tabel 19

Soovitatav kraavi nõlvus turbapinnases

Kraavi sügavus m	Vähelagunenud turvas	Hästilagunenud turvas
alla 0,5	¼—½	½—¾
0,5 —0,75	½—¾	¾—1
0,75—1,0	¾—1	1—1¼
1,0 —2,0	1—1¼	1¼—1½

Kui me teame kraavi sügavuse, põhja laiuse ja nõlvuse, siis võime kergesti arvutada kraavi p e a l t l a i u s e.

Kraavi pealtlaius

$$b = s + 2mt,$$

kus

b = kraavi pealtlaius m
m = „ nõlvus
t = „ sügavus m
s = „ põhja laius m

N ä i d e. Keskmiselt lagunenud turbaga madalsoos on kraavi nõlvus ¾, sügavus 0,90 m, põhja laius 0,30 m; arvutame kraavi pealtlaiuse:

$$b = s + 2mt = 0{,}30 + (2 \times 0{,}75 \times 0{,}90) = 1{,}65 \text{ m}$$

(Kraavi pealtlaiuse leidmiseks on toodud raamatu lõpus vastavad tabelid).

Kraavide kaevamistöö toimub tavaliselt mulla mahu alusel. K r a a v i m a h u k i n d l a k s m ä ä r a m i s e k s arvutatakse kõigepealt loodimisvaiade (pikettide) vaheliste kraaviosade mahud. Kogu kraavi mahu leidmiseks liidetakse loodimisvaiade vaheliste kraaviosade mahud. Nii saadakse kogu kraavimaht ehk kubatuur.

Mahu arvutamiseks tuleb arvutada iga loodimisvaia kohal kraavi r i s t l õ i k e p i n d. Uue kraavi kaevamisel ristlõikepind on trapetsi pindala (joonis 31), mida on soovitav arvutada selliselt:

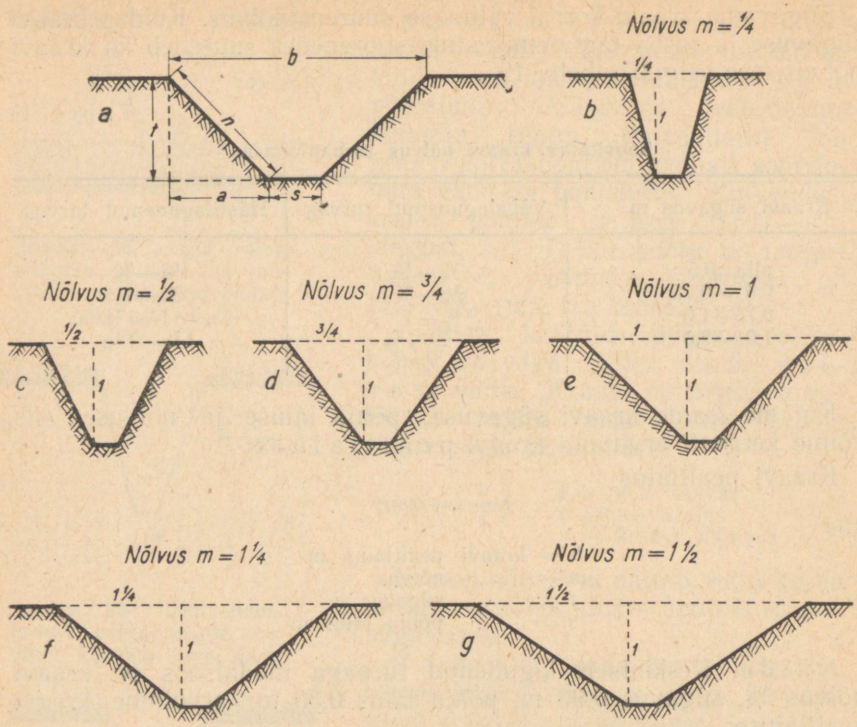
$$F = t\,(s + m \times t),$$

kus

F = kraavi ristlõikepind m
t = „ sügavus m
m = „ nõlvus
s = „ põhja laius m

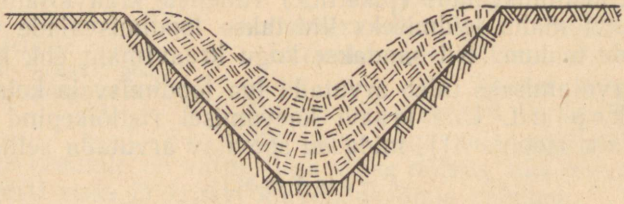
(Kraavi ristlõikepindade leidmiseks on toodud raamatu lõpus vastavad tabelid).

Vana kraavi taastamisel tuleb arvestada ainult seda ristlõikepinda, mis tuleb tegelikult välja kaevata (joonis 32).



Joonis 31. Kraavi ristlõiked erinevatel nõlvustel:

$m = \frac{a}{t}$; m — kraavi nõlvus, a — nõlva alus, t — kraavi sügavus, b — pealtlaius, s — põhja laius, n — kraavi nõlv.



Joonis 32. Vana kraavi taastatav ristlõik.

Kui loodimisvaia kohal olev kraavi ristlõikepindala on teada, siis loodimisvaiade vahelise kraaviosa maht arvutatakse järgmiselt:

$$M = \frac{F_1 + F_2}{2} \times l,$$

kus

M = kraaviosa maht m³
F_1 = kraavi ristlõikepind m² ühe loodimisvaia juures
F_2 = kraavi ristlõikepind m² teise loodimisvaia juures
l = loodimisvaiade vahelise kraaviosa pikkus m

Näide. Tahame ühekordse (1 : 1) nõlvusega kraavi kaevamisel arvutada loodimisvaiade nr. 1 ja nr. 2 vahelise kraaviosa mullatöö mahu. Loodimisvaia nr. 1 juures on kraavi sügavus 1,50 m, põhja laius 0,50 m; loodimisvaia nr. 2 juures on kraavi sügavus 1,30 m, põhja laius samuti 0,50 m. Loodimisvaiade vahelise kraaviosa pikkus on 50 m.

Selle kraaviosa kohta arvutame väljakaevatava mulla mahu järgmiselt.

Arvutame kõigepealt kraavi ristlõikepinna loodimisvaia nr. 1 juures:

$$F_1 = t(s + mt) = 1{,}50(0{,}50 + 1 \times 1{,}50) = 3{,}00 \text{ m}^2$$

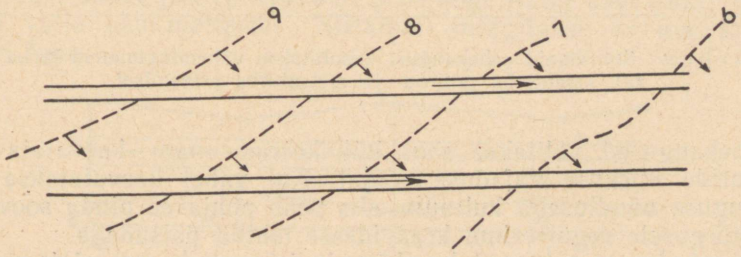
Kraavi ristlõikepind loodimisvaia nr. 2 juures:

$$F_2 = t(s + mt) = 1{,}30(0{,}50 + 1 \times 1{,}30) = 2{,}34 \text{ m}^2$$

Nüüd arvutame vaiade nr. 1 ja nr. 2 vahelise kraaviosa mahu:

$$M = \frac{F_1 + F_2}{2} \times l = \frac{3{,}00 + 2{,}34 \times 50}{2} = 133{,}50 \text{ m}^3$$

Kuivendajate asetus kuivendataval maa-alal peab olema selline, mis võimalikult vähem segaks maaharimist ja saagikoristamistöid. Seepärast on vaja silmas pidada, et kuivendajate vahele jäävad maaribad saaksid võimalikult pikad, ühtlase laiusega ja enamvähem täisnurksete nurkadega, sest siis on kergem teostada maaharimistöid. Sellest lähtudes tuleb kuivendajad asetada üksteisega rööbiti ja võtta kuivendajatele võimalikult suurem pikkus — 400 kuni 1500 m, nagu seda lubab maapinna langus. Maapinna kõrgusjoonte suhtes asetatakse kuivendajad võimaluse korral terava nurga all (joonis 33), et nende kuivendusmõju oleks suurem.



Joonis 33. Kuivenduskraavide asetus maapinna languse (horisontaalide ehk kõrgusjoonte) suhtes.

Tööriistadega ja veovahenditega ühelt kraavide vaheliselt ribalt teisele liikumise hõlbustamiseks on soovitav teha kuivenduskraavide suudmeosad 5—8 m ulatuses kinniseks toruks. Toru võib valmistada laudadest nelinurkse ristlõikega, kusjuures toru avaus on 20 × 20 sm (joonis 34). Haotäite tarvitamine tema kiire ummistamise ja kõdunemise tõttu pole selleks soovitav.

Kuivenduse puhul on suur tähtsus õigesti valitud kuivenduskraavide vahekaugusel. Kui vahekaugus võetakse liiga suur, jääb maa kraavidevahelise ala keskel märjaks, liiga väike vahekaugus aga takistab harimistöid ja teeb kuivenduse kulukaks. Sellepärast tuleb leida oludele sobiv vahekaugus. Üldiselt on meil soos kultuurrohumaade kuivendamisel osutunud sobivaks vahekauguseks 30—40 m.

Põhja Hüdrotehnika ja Melioratsiooni Teadusliku Uurimise Instituudi (СНИИГиМ) katsete tulemusena intensiivsel sookuivendamisel soovitatavad kuivenduskraavide vahekaugused on toodud tabelis 20.

Tabel 20

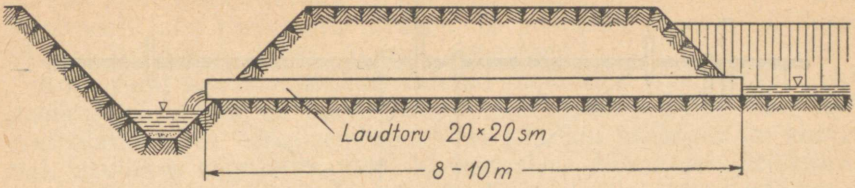
Sookuivendusel soovitatav kuivenduskraavide vahekaugus (105)

Heinavälja külvikorrad	Soo tüüp	Kuivenduskraavide vahekaugus m
Niidu külvikord	madalsoo	50—80
	rabasoo	40—70
	raba	30—50
Niidu-karjamaa külvikord	madalsoo	40—65
	rabasoo	30—50
	raba	25—45
Põllu külvikord	madalsoo	35—60
	rabasoo	25—50
	raba	25—40
Põllu-köögivilja külvikord	madalsoo	30—50
	rabasoo	25—40
	raba	20—35

Märkus. Suuremaid vahekaugusi kasutatakse vähemlagunenud turba korral, samuti ka pilliroo- ja metsaturba esinemisel.

Vahekaugused valitakse soos külvikorras enam kasvatatavate kultuuride niiskuse vajaduse põhjal. Kui vahel kasvatatakse ka teistsuguse nõudlusega kultuure, siis peab põhjavee pinda soovitavale kõrgusele reguleerima kraavidesse tehtud paisudega.

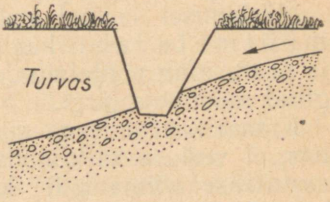
Piirdekraav kaevatakse kõrvalt, kõrgemalt maa-alalt pealevalguva liigvee äralõikamiseks. Seepärast kaevatakse ta kuivenda-



Joonis 34. Laudtoru suue kuivenduskraavile (ülekäigu hõlbustamiseks).

tava maa-ala ülemisele piirile, kusjuures ta on hariliku kuivenduskraavi mõõtmetega või veidi sügavam. Piirdekraav oma põhjaga peab ulatuma turbakihi all olevasse aluspõhja (joonis 35).

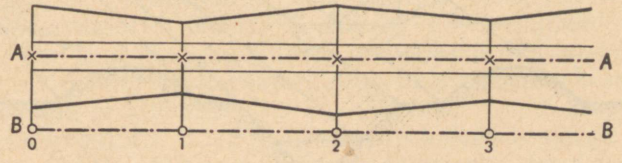
Kui soo on õhukese turbakihiga ja läbilaskva aluspõhjaga, või kui piirdekraavide abil õnnestub põhjalikult ära lõigata naabrusest juurdevoolavat vett, siis võib mõnikord tunduvalt suurendada kuivenduskraavide vahekaugust.



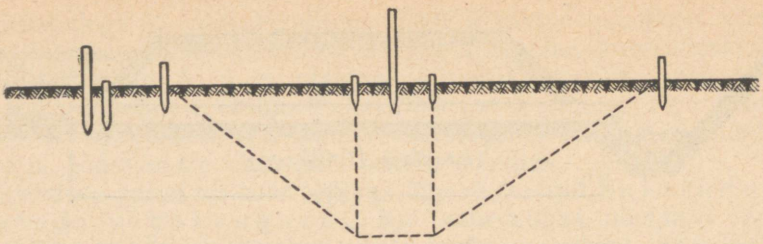
Joonis 35. Piirdekraavi asetus.

5. KAEVAMISTÖÖ

Enne kraavide kaevamisele asumist tuleb teostada kuivendusprojekti alusel kraavide looduses mahamärkimine ja loodimine. Kraavide mahamärkimisel tähistatakse sihikeppidega kõigepealt peakraavi telg (joonis 36). Kraavi teljega risti iga 20—50 m tagant lüüakse maasse vaiad: numbrivai (jääb 30—50 sm maapinnast välja) ja loodimisvai (maapinnaga tasa). Mõlemad vaiad lüüakse teljest umbes 0,6 m võrra enam kui poole pealtlaiuse kaugusele (joonis 37). Vaiad looditakse üle ja arvutatakse täpne kraavi sügavus iga vaia kohal. Andmed kantakse kraavimõõtmete lehele, mille järgi teostatakse hiljem kraavi kaevamine. Pealtlaiused ja põhjalaiused mõõdetakse teljest kahele poole, risti teljele, pool laiusest kummalegi poole telge. Siis märgitakse nööri abil peakraavi kalda jooned mõlemal pool telge, ning kaevatakse nööri järgi välja üks mättariba. Niisamuti märgitakse ka uue kraavi põhja laius.



Joonis 36. Kraavi märkimisel (trasseerimisel) tähistatakse esmalt kraavi telg: A — A, B — B, 1, 2, 3 — loodimisvaiad.



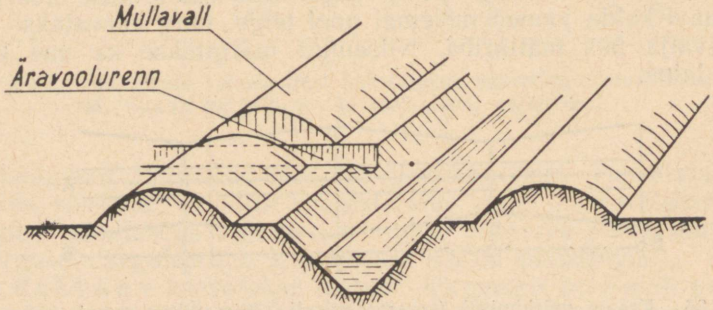
Joonis 37. Peakraavi märkimine maapinnale.

Pärast peakraavi märkimist märgitakse samasugusel viisil ka kogujad ja kuivendajad.

Märkimisel saadud andmete alusel koostatakse täpne kraavimõõtmete leht, kus iga vaia kohal on antud kraavi sügavus ja pealt- ning põhjalaius. Kaevamistöö teostatakse kraavilehel märgitud mõõtmete järgi.

Kraavi kaevamisega minnakse veevoolamisele vastupidises suunas, et vesi saaks kraavist ära voolata. Väljakaevatud kraavimuld asetatakse võimalikult kaugemale, vähemalt 1,0 m kaugusele kraavikaldast. Suurte mullavallide jätmine liiga kraavikalda lähedale võib mulla raskuse tõttu põhjustada nõlvade varisemist ja kraavi kokkulangemist. Hiljem tuleb see muld kas ära vedada (madalsoo-muld on põllule vedamiseks eriti suure väärtusega) või kasutada seda komposti valmistamiseks või laudasõnnikuga segamiseks. Kui äravedamine pole võimalik, tuleb kraavimuld laiali ajada ja ühtlaseks tasandada kraavidevahelise maapinnaga. Kui mullavall jääb kõrvaldamata, siis valli taha peatuma jäänud pinnaveel puudub äravoolu võimalus kraavi ning ta võib kraavi küljed pehmeks leotada ja põhjustada kraavide kokkuvarisemist. Selle ärahoidmiseks tuleb pärast kaevamist mullavall kiiresti kõrvaldada. Kui mullavalli laialiajamine pole võimalik, kaevatakse iga 20—50 m tagant läbi valli pinnavee äravoolu rennikesed (joonis 38).

Rohkesti vett sisaldava soo kuivendamise puhul on soovitav algul kraavid kaevata madalad ja neid hiljem vajaliku sügavuseni süvendada. Kui säärasesse maasse kaevatakse kohe sügavad kraavid,



Joonis 38. Mullavalli sisse jäetakse pinnavee äravoolu rennid.

võivad need kokku vajuda ja lisakulu nõuda. Alles siis, kui soopind pealt juba kuivemaks muutub ja soomuld kraavi läheduses tiheneb, võib järk-järgult kraave süvendada.

Kõigepealt kaevatakse kuivendatud maa-alale magistraal- ehk peakraav. See asub enamasti maapinna madalamas kohas ning loob maa-alal teatava eelkuivenduse. Alles siis, kui peakraav on kaevatud, asutakse kogujakraavide kaevamisele. Viimases järjekorras kaevatakse kuivendajad, mis on juba tõelised põhjavee regulaatorid ja pinnase niiskusastme määrajad.

a) Kaevamine masinatega

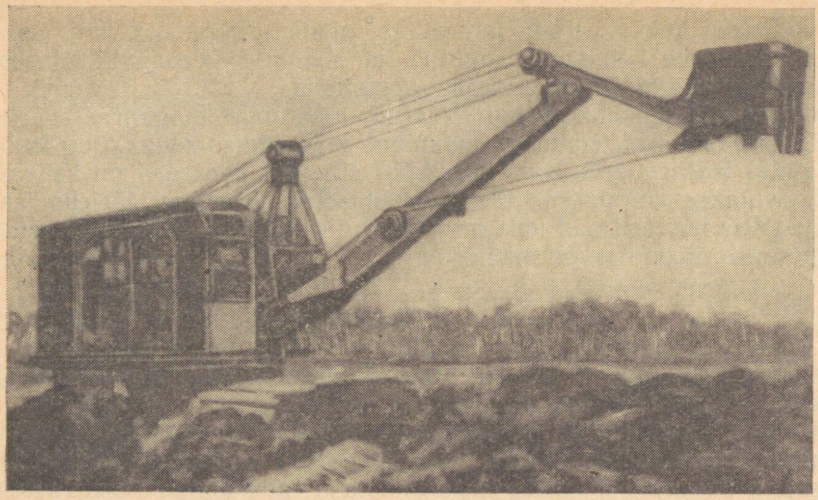
Kraavikaevamise masinatest leiavad tänapäeval laialdast rakendamist ekskavaatorid ja kraaviadrad.

Ekskavaatorid on praegusaja kõige tähtsamad kraavikaevamise masinad. Suuremate kraavide nagu magistraalkraavide ja kogujate kaevamisel kasutatakse enamasti ühekopalisi ekskavaatoreid. Meil kasutatavad ühekopalised ekskavaatorid kuuluvad universaalsete täispöördeliste roomik-ekskavaatorite hulka. Suurte magistraalkraavide kaevamisel kasutatakse kõige rohkem köiskopalisi (draglain) ja õgvakopalisi ekskavaatoreid, väiksemate kogujaja kuivenduskraavide kaevamisel aga pöördkopalisi (ditšer) ja mitmekopalisi lint-elevaatoriga ekskavaatoreid (142). Ekskavaatorite kopa maht on väga erinev — 0,25; 0,35; 0,50; 0,75 m^3 jne. Kopa mahust oleneb ka ekskavaatori päevane ja kogu aastane tööjõudlus. Üldiselt ekskavaatorite aastaseks tööjõudluseks arvestatakse kopamahu iga m^3 kohta vähemalt 100 000 m^3 mullatööd.

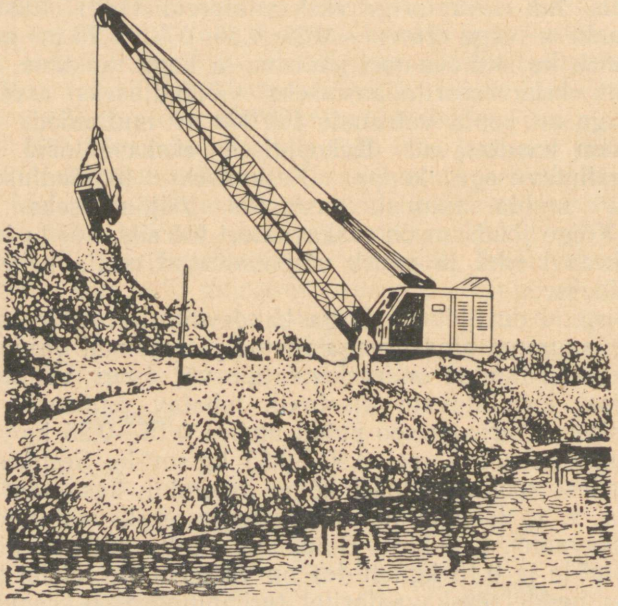
Meil enam kasutatavad ühekopalised ekskavaatorid omavad 0,5 m^3 mahutavusega koppa. Keskmiseks tööjõudluseks on 60—75 m^3 mulda tunnis; aastaseks tööjõudluseks loetakse 65 000 m^3. Kõige jõudsam on ekskavaatori töö siis, kui ta ise liigub magistraalkraavi sihil ja paneb väljakaevatud mulla kahele poole kraavi vallidesse.

Soo pealispind on üldiselt nõrga kandevõimega, mille tõttu raskemad, s. t. suurema pindsurvega riistad ja masinad vajuvad sisse ning nendega töötamine on raskendatud või isegi võimatu. Soo kuivendamisel kasutatavate masinate lubatav pindsurve ei tohi ületada vesisema turbaga soo puhul umbes 0,15—0,25 kg/sm^2-le ja tihedama turbaga soo korral 0,30—0,35 kg/sm^2-le. Seepärast saab ekskavaatoritest sookuivendusel kõige paremini kasutada väikese pindsurvega, s. t. laiendatud roomikutega ekskavaatoreid, nagu näiteks ekskavaatorid Э-351, Э-352 ja ТЭ-2, millede pindsurve (0,195 kg/sm^2-le ja 0,15 kg/sm^2-le) on väiksem kui teistel tüüpidel. Soovitav on nendel ekskavaatoritel turbapinnasesse kraavi kaevamisel kasutada profiilkoppa.

Turbaekskavaatorit ТЭ-2 saab edukalt kasutada nõrga kandevõimega soos (109) lahtiste kraavide kaevamiseks, torukraavide kaevamiseks ja kändude juurimiseks. Et tema pindsurve on kõigest



Joonis 39. Turbaekskavaator Э-351.



Joonis 40. Köiskopaline ekskavaator eelvoolu (jõge) reguleerimas.

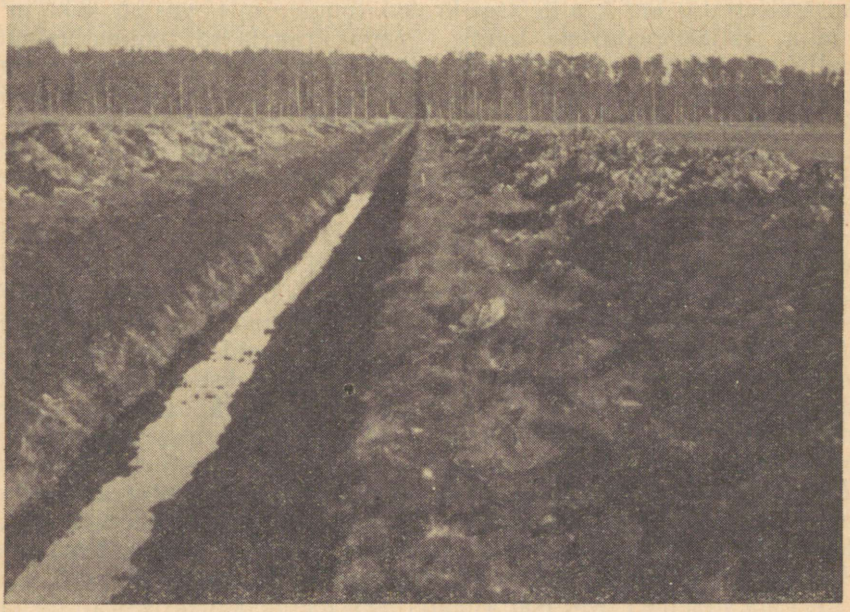
0,15 kg/sm², saab teda hästi kasutada ka soo eelkuivendamiseks (128).

Lahtiste kraavide kaevamiseks on ekskavaator TЭ-2 varustatud 0,35 m³ kopaga.

Ekskavaatori TЭ-2 täiendavaks iseärasuseks on käigulüliti, mis võimaldab teda eriti ratsionaalselt kasutada turba väljakaevamiseks mitte ainult magistraal- ja kogujakraavide kaevamisel, vaid ka väiksemate kuivenduskraavide kaevamisel.

Ekskavaatorite Э-351 (joonis 39) ja Э-352 tööprotsess uute kraavide kaevamisel toimub profiilkopa ja nõlvanugade või täisnurkse kopa kasutamisega. Olenevalt rajatava kraavi laiusest ja sügavusest võib mulla väljavõtmine ettenähtud kraaviprofiili järgi toimuda kopa ühe või mitme töövõttega. Üldiselt on kasulikum teostada kraavide kaevamist kolmevõttelise skeemi järgi, kus ettenähtud kraaviprofiili ülemisest osast muld välja võetakse kopa kahe töövõtte laiuselt ja sügavuselt, profiili alumisest osast aga kopa ühe töövõttega.

Kui ekskavaator töötab kraavide remontimisel, kus on nõutav vaid põhja süvendamine, võib kraavi peale asetada ümberpaigutatavad matid või plangud, asetades ekskavaatori nende peale kraavi kohale. Matte saab ekskavaator ise trossi abil edasi asetada enda roomikute alla vastavalt edasiliikumise käigule. Ekskavaatori pindsurve on 0,195 kg/sm², mispärast maapinnal töötamise korral pole temale vaja matte alla asetada.



Joonis 41. Kõiskopalise ekskavaatoriga soosse kaevatud peakraav.

Ekskavaator on varustatud täisnurkse kopaga, mille maht on 0,25 m³, ja täiendavalt profiilkopaga, mille maht on 0,35 m³. Parema töökvaliteedi saavutamiseks kasutatakse maaparandusjaama kogemustel ekskavaatori brigaadis veel 2 lisatöölist, kes on kraavinõlvade silumiseks varustatud pikavarrelise labidaga. Niiviisi saadakse siledate nõlvadega kõrgekvaliteediline kraav (joonis 41).

Ekskavaatori Э-351 ja Э-352 arvutatav tööjõudlus turbapinnasesse magistraalkraavi kaevamisel on:

0,25 m³-se kopaga 16 m³ tunnis
0,35 m³-se „ 20 m³ „

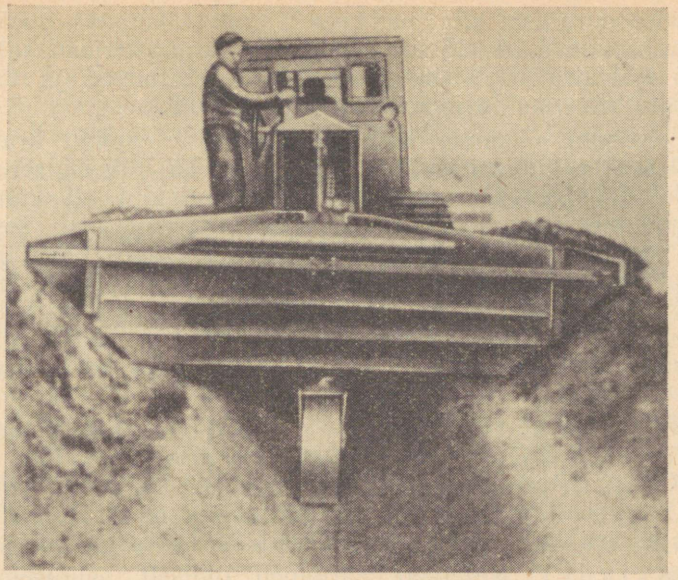
Peale esitatud ekskavaatoritüüpide kasutatakse magistraal- ja kogujakraavide kaevamiseks veel paljusid teisi ekskavaatoritüüpe, kuid nende suurema pindsurve tõttu maapinnale peavad nad töötamise ajal asetsema plankudest alusel. Plankudest aluse edasitõstmine võtab aga küllalt palju tööaega, mille tõttu efektiivne tööaeg lüheneb ja ekskavaatori tööviljakus langeb.

Kuna soo pealispind on talvel külmunud õhukeselt (20—40 sm), siis on ekskavaatoriga soos võimalik kraave kaevata ka talvel, kui lumi on veel õhuke.

Kraaviatru kasutatakse peamiselt kuivenduskraavide ja kogujakraavide kaevamiseks, ja isegi magistraalkraavi rajamiseks. Töötamiseks sobiva pinnase ja hästi ettevalmistatud kraavisihi (trassi) puhul on kraaviadra tehniline tööjõudlus õige suur — keskmiselt 1,0 km kvaliteetset kraavi tunnis, mis vastab 800 m³ mulla väljakaevamisele tunnis. Seega kraaviadra tööjõudlus on palju suurem kui ekskavaatoril; ekskavaatori Э-352 tööjõudlus on tunnis 20 m³, kuna käsitsi töölisel ainult umbes 1 m³. Nii teeb kraaviader tunnis ekskavaatorist umbes 40 korda ja käsitsi kaevajast umbes 800 korda suurema mullatöö. Järelikult võib kraaviadraga iga vahetuse kohta kuivendusvõrgu rajada 30—40 ha suurusele sooalale.

Kraaviadra normaalseks töötamiseks on vajalik kraavi sihi (trassi) eelnev ettevalmistamine. Kraavi sihi ettevalmistamisel tuleb sellelt kõrvaldada kõik kraaviadra töötamist segavad takistused: kasvavad puud, kännud, kõrged mättad jne. Kõrvaldada tuleb mitte üksi soo pinnal nähtavad kännud, vaid ka turbakihi sees asetsevad kännud, mille ülesleidmiseks kasutatakse turbapuuri või metallkeppi. Kui kände pole võimalik kõrvaldada, siis pannakse nende juurde välja hoiatusmärgid. Üldiselt tuleb kraavi siht puhastada võsast, kasvavatest puudest ja kändudest 5—6 m laiuselt. Turvaspinnasesse kogujakraavide rajamiseks on kasutusel kraaviader KM-1200 ja KM-1400. Kraaviadrad KM-800, KM-1000, KM-1200 ja KM-1400 on konstrueeritud Valgevene NSV Teaduste Akadeemia Põllumajanduse Mehhaniseerimise Instituudi poolt.

Kraaviader KM-800 (joonis 42) toetub kahele esirattale ja tööasendis veel kolmandale tagumisele rattale (167). Tagumine



Joonis 42. Kraaviader KM-800 kraavi kaevamas.

ratas veereb kraavi põhja mööda, kusjuures tema pide on kraaviadra raamiga ühendatud šarniirselt, mis võimaldab rattal tõusta või alla laskuda vastavalt kraavipõhja kõrguse muutmisele. Kraaviadra tööorgan toetub pearaamile ning koosneb terast, hõlmadest ja pervepuhastajatest. Hõlmade profiil on kujult kiivas, mis sunnib töötamisel väljatõstetavat mulda vinditaoliselt liikuma. Hõlmade ülesandeks on kraavi nõlvade kujundamine ja teisaldamine kraavi põhjast selle pervele. Pervepuhastajate ülesandeks on väljatõstetud mulla lükkamine kraavi pervest kaugemale.

Pearaami keskosa on kinnitatud kolme pidemega. Külgnoad on asetatud längu nurga all, mis vastab kraavi nõlvusele. See võimaldab nugadel lahti lõigata rohukamarat ja pinnase ülemist kihti kraavi nõlvade joonel. Keskmine nuga poolitab viilu, mis kergendab selle pööramist kahele poole.

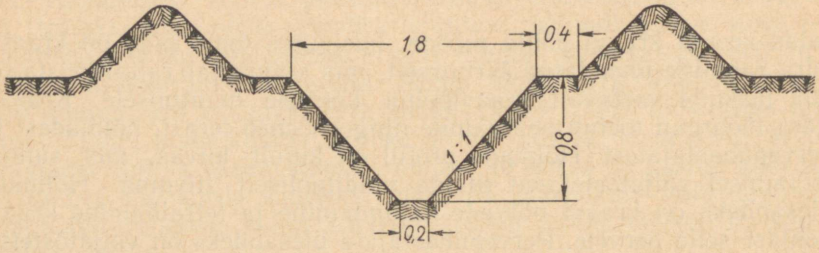
Pehmel soomaal töötamisel vajuvad sageli traktorid ja kraaviadra rattad (koos nende laienditega) turbapinnasesse. Et seda vältida, kasutavad maaparandusjaamad traktorite juures roomikute laiendeid, adra rataste all aga terasplaate ning jalaseid. Traktori C-80 roomikute laiendamiseks kinnitatakse neile spetsiaalseid kilpe või U-rauast, nurkrauast või kõvast puust valmistatud laiendeid, mis annavad roomikule laiuse kuni 1 m, millega traktori pindsurve maapinnale 0,48 kg/sm² väheneb kuni 0,24 kg/sm²-le, seega pehmel soopinnal traktori kasutamine on võimalik (28).

Kraaviadra rataste alla pandava plaadi alumisele poolele on soovitav keevitada 10—15 sm kõrgused nurkrauast ribad, mis hoiavad töö ajal atra õigest suunast kõrvale libisemast ja lõikavad samal ajal kraavikalda joonel mätta pealt lahti.

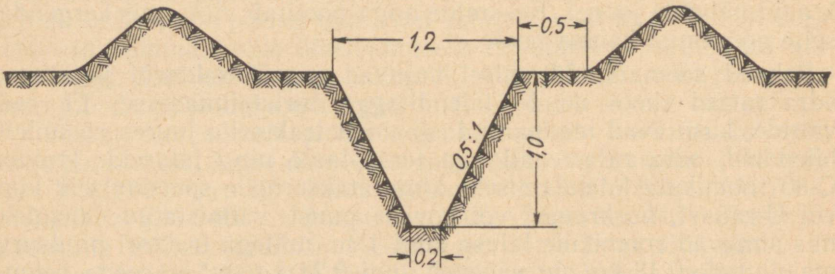
Elva rajooni «Ranna» kolhoosis kasutati edukalt kraaviatra KM-800 soosse kuivendusvõrgu rajamiseks ka hilissügisel (1952. aasta detsembrikuus), kui pealmine soomullakiht oli külmunud. Külmunud kiht isegi soodustas kraaviadraga töötamist, sest külmunud soopind kandis nüüd ka pehmetes kohtades hästi traktorit ja kraaviatra. Kraaviatra vedasid kolm tugevajõulist traktorit C-80. Kraavide kvaliteet oli kõigiti hea. Kui soomuld on külmunud õhukeselt, siis «Ranna» kolhoosi kogemuste järgi saab isegi talvetingimustes palja maa või õige õhukese lumikatte korral kasutada edukalt kraaviatra.

Tavaliselt kasutatakse kraaviatra KM-800 vedamiseks kahl traktorit C-80, kusjuures kraav lõigatakse maa sisse ühe töökäiguga. Kraavi ristprofiili (joonis 43) mõõtmed: sügavus 0,8 m, põhja laius 0,2 m, pealtlaius 1,8 m ja ühekordne nõlvus (1:1). Kui pervepuhastajad ära võtta, siis saavutatakse kuni 1 m sügavusega kraav.

Kraaviader KM-1000 sarnaneb üldiselt eelmisega. Teda saab kasutada vähe- ja keskmiselt lagunenud turbaga



Joonis 43. Kraaviadra KM-800 poolt kaevatud kraavi ristlõik.



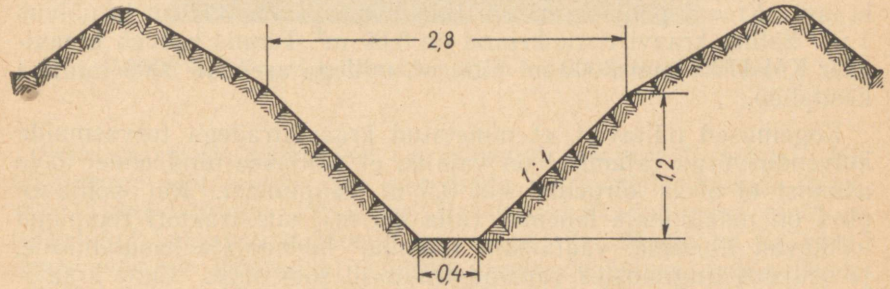
Joonis 44. Kraaviadra KM-1000 poolt kaevatud kraavi ristlõik.

soosse kuivenduskraavide rajamiseks ja ka dreenkraavide kaevamiseks (142). Kraaviadra KM-1000 vedamiseks kasutatakse tavaliselt kaht traktorit C-80, kusjuures saadakse kraav, mille sügavus on 1,0 m, põhja laius 0,2 m, pealtlaius 1,2 m ja nõlvus poolekordne (1:0,5). Ka see kraaviader teeb kuivenduskraavi ühe töökäiguga.

Kraaviader KM-800 või KM-1000 kaevab tunnis 700—800 m^3 pinnast, millega asendab 700—800 inimese käsitsitöö.

Kraaviader KUM-800-1000 on ehitatud kraaviadra KM-800 alusele. Siin on püütud ühtlustada ja täiendada kraaviatrade KM-800 ja KM-1000 tööd. See kraaviader sobib hästi ka vanade kuivenduskraavide puhastamiseks.

Kraaviader UMAC agregaadis on konstrueeritud Põhja Hüdrotehnika ja Melioratsiooni Teadusliku Uurimise Instituudi (СНИИГиМ) poolt universaalse maaparandus-agregaadi ühe osana (108). See maaparandus-agregaat kujutab endast traktori C-80 külge monteeritavat erilist haakeraami, mille külge kinnitataksegi kraaviader.



Joonis 45. Kraaviadra KM-1200 poolt kaevatud kraavi ristlõik.

Haakeraam vahelülina traktori ja haakeriista vahel võimaldab veojõu rakenduspunkti viia hästi madalale, mille tõttu roomikute pindsurve jaguneb ühtlaselt kogu nende pikkusele. See on olulise tähtsusega eriti nõrga kandevõimega soomaadel töötamisel. Seni on olnud tõsiseks puuduseks see, et traktori veohaagi suhteliselt kõrge asendi tõttu traktoril raske veo korral tõuseb esiots üles, mille tagajärjel veokoormus kandub roomikute tagaosale ja traktor kaevub maa sisse. Selle agregaadi juures on see puudus kõrvaldatud.

Kraaviader UMAC on samuti kuivenduskraavide kaevamiseks. Tema poolt kaevatud kraavi sügavus on 0,6 m, põhja laius 0,2 m, pealtlaius 1,4 m ja nõlvus ühekordne (1:1). Pervepuhastajad lükkavad väljakaevatud mulla kraavi nõlva äärest 0,6—0,9 m kaugusele. Ilma pervepuhastajateta töötamisel saab 0,7 m sügavuse kraavi. See kraaviader kaevab kraavi kahe töökäiguga.

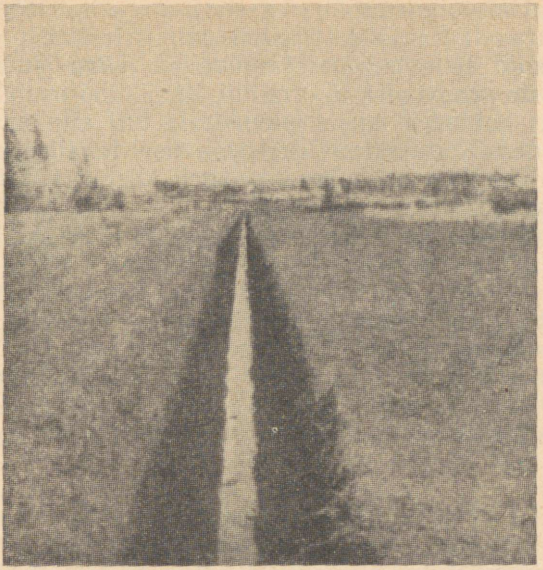
Kraaviader KM-1200 on konstrueeritud turvasmullasse kogujakraavide kaevamiseks. Kraavi sügavus on 1,2 m, põhja laius 0,4 m, pealtlaius 2,8 m ja nõlvus ühekordne (1:1). Kraavimuld jääb siin kraavi nõlva äärde, kust see tuleb peatselt kõrvaldada. Kraaviadra KM-1200 vedamiseks kasutatakse tavaliselt kolme C-80 traktorit. Kraaviadra tööjõudluseks on 4—5 km kraavi 10-tunnilise tööpäeva kohta. Tunnis kaevab kraaviader KM-1200 kuni 1900 m^3 pinnast, millega asendab kuni 2000 inimese käsitsitöö. Kraaviader KM-1200 suurendab tööproduktiivsust enam kui 150 korda ja vähendab töö maksumust umbes 15 korda.

Kraaviatra KM-1400 kasutatakse kogujakraavide kaevamiseks. Tema vedamiseks kasutatakse soos 2—4 C-80 traktorit. Kaevatud kraavi sügavus on 1,40 m. Kümnetunnilise tööpäevaga kaevab ta kuni 10 km kraavi, mille mullatöö võrdub 7000—14 000 m^3.

Kraaviader KM-1700 on konstrueeritud magistraalkraavide kaevamiseks. Haagituna viie võimsa C-80 traktori haakesse, kaevab ta ühekordse käiguga kuni 1,70 m sügavuse magistraalkraavi. Kraavi põhja laius on 0,40 m, pealtlaius 3,80 m ja nõlvus 1 : 1. Sellise kraavi ristlõikepind on 3,60 m^2. Tunnis kaevab kraaviader KM-1700 kuni 3600 m^3 pinnast, millega asendab 3000 inimese käsitsitöö.

Kogemused näitavad, et nimetatud kraaviatradega turvasmulda kuivendusvõrgu rajamisel on vajalik, et põhjavee pind enne tööle asumist ei oleks kõrgemal kui 0,5 m maapinnast. Kui põhjavee pind on maapinnale lähemal (alla 0,5 m), siis traktori roomikud hakkavad libisema, vaatamata roomiku laiendajate kasutamisele, ja sellistes tingimustes vajuvad traktorid soos sisse. Enne kraaviadraga tööle asumist on vajalik soo eelkuivendamine. Eelkuivenduse võrgu rajamiseks võib kasutada soo-uudiskünniatra, millega tõmmatud vaod juhivad soopinnalt esialgse pinnavee. Selle tagajärjel juba kahe-kolme päeva pärast tahenevad tunduvalt kuivenduskraavide sihid, nii et kraaviadraga on võimalik kraave sisse tõmmata. Eelkuivendamiseks võib kasutada ka ketasfreesmasinat ДДМ-5, millega tehakse vee juhtimiseks turbapinnasesse piludreenid, või väikese pindsurvega turba-ekskavaatorit ТЭ-2 kitsaste kraavide (kaevikute) kaevamiseks.

Känduderohkesse turbapinnasesse kraavide kaevamiseks ja hiljem nende puhastamiseks on kasutatud kraavi ketasmasinat КДМ-1. Kraavi ketasmasina tööorganiks on metallist koonusekujuline 3,3 m läbimõõduga ketas. Ketta töötamispinnale on 45° nurga all kinnitatud terasest noad. Ketas pöörleb traktori СТЗ-НАТИ poolt võlliga ümberaetavana ning kaevab freesimise teel kuni 1,2 m sügavusega ja 1 m pealtlaiusega kraavi. Pärast kraavimasina tööd ei teki mullavalle ning nende laialiajamine langeb ära.



Joonis 46. Kraavi ketasmasina КДМ-1 poolt kaevatud kraav.

Selle masinaga töötamisel on esinenud mõningaid raskusi. Nii on temaga töötamisel raske saavutada sirgjoonelist suunda kraavile. Tuulise ilmaga töötamisel freesimisel saadud peen muld ja turbatükid langevad traktorile ja traktoristile. Masin on ka võrdlemisi väikese tööproduktiivsusega, andes vahetuse kohta keskmiselt mitte üle 200 jooksva meetri kraavi.

Kraavi ketasmasinat КДМ-1 on soovitav kasutada vanade kraavide puhastamiseks ja harilike kraaviatradega kaevatud kraavide viimistlemiseks.

Paljukopalisi kraavimasinaid ЭМ-161 ja ЭМ-502 on maaparandusjaamad (Tartu jt.) kasutanud turbapinnases nii uute kraavide kaevamiseks kui ka vanade kraavide puhastamiseks.

Turvaspinnases kraavinõlvade viimistlemiseks kasutatakse freesmasinat ФБ-2А. Selle masinaga on võimalik viimistleda ka kraaviatrade tööd.

Kuivendusvõrgu korralikuks töötamiseks on vajalik, et kraavid oleksid rajatud asjatundlikult koostatud projekti ja vastava eriteadlase poolt teostatud trasseerimise alusel. Kraavid peavad olema tähistatud enne kraaviadraga tööle asumist sihikepikestega, millede suuna järgi kraavid sisse tõmmatakse. Kuivendusagregaadi töötamise ajal peaks pidevalt seal viibima ka melioraator, kelle poolt teostati trasseerimistöö.

Vajalikes kohtades käsitsi viimistlustööd ja kraaviotste lahti-

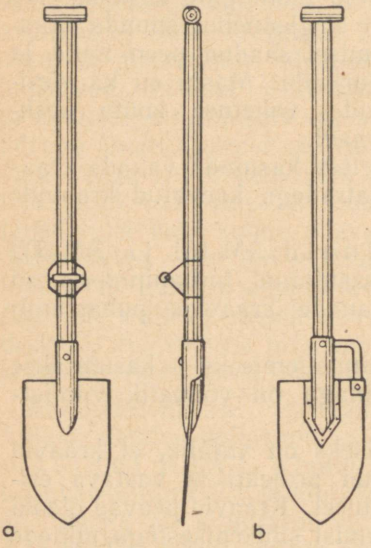
tegemine peavad toimuma üheaegselt kraaviadra tööga või peatselt pärast kraaviadra tööd. Käsitsi viimistlustöö pole tavaliselt kuigi suur, kuid selle tegematajätmine on väga suur viga, mis sageli võib viia kraaviadra töö nullini. Käsitsitöö osutub vajalikuks kõigis nendes kohtades, kus kraaviadrale tuli ette mingi takistus (känd, kivi jne.). Kogujakraavide kaevamisel tavalise kraaviadraga KM-800 või KM-1000 tuleb kraavi sageli käsitsi süvendada ja ka pealt laiust suurendada.

Kui kuivendatakse rabasood, mille peal on paks samblakord, siis tuleb kraavi sihilt (trassilt) enne kraaviadra tööd ka samblakiht kõrvaldada. Samblakihi kõrvaldamiseks kasutatakse buldooserjuurijat D-210 Б või samblakihi põletamist tule abil. Mõnikord aitab juba uudismaa-adraga vao ettekündmisest, et kraaviader võiks normaalselt töötada ka paksu samblakihiga soos.

Ka mullavall tuleb kohe laiali ajada, sest muidu soodustab ta oma raskusega kraavi kinnivajumist ja nõlvade varisemist.

b) Kaevamine käsitsi

Käsitsi kaevamist teostatakse kõige edukamalt 4—5-liikmelises maaparandusbrigaadis. Brigaadis üks tööline kaevab esiteks kraavi põhja laiusele vastava renni sisse. Temale järgneb 2 töölist, kes nõlvad maha kaevavad. Lõpuks nende järel tuleb veel 1—2 töölist, kes põhja korralikult välja kaevavad ja tasandavad ning šablooni järgi kontrollivad kraavi nõlvust ja parandavad seda, kus see on vajalik.



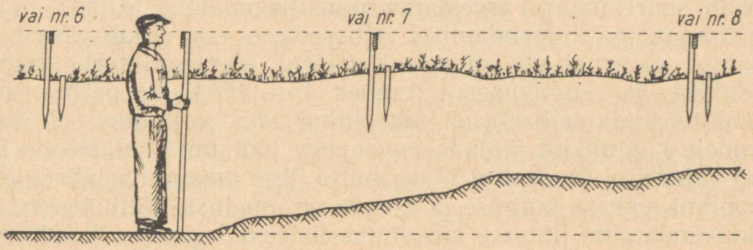
Joonis 47. Labidad kraavi kaevamiseks: a — tavaline käepidemega labidas, b — Odinenko labidas.

Kraavi kaevamisel turbamaasse aitab tööjõudlust tunduvalt suurendada labida külge kinnitatav Odinenko poolt tarvitusele võetud lisaraud (joonis 47). See võimaldab suruda labidat sügavamale ja nii saadakse labidale suurem mätas kui tavaliselt.

Kaevamistöödega alustatakse altpoolt, kraavi madalamast osast ja liigutakse vastu veevoolu. Kraavilehel antud mõõtudest tuleb täpselt kinni pidada ja kontrollida sügavust, põhja laiust ja pealtlaiust iga vaia kohal. Ühtlasi tuleb hoolitseda, et kraavi põhi ja küljed saaksid ühtlaselt siledad.

Kraavi põhja kontrollimiseks on otstarbekas kasutada vastavaid

karke ehk sihilauakesi, millega võib kergesti leida kraavi põhja ebatasasusi (joonis 48). Kraavist väljavisatav muld asetatakse kraavinõlvast vähemalt 1,0 m kaugusele, kust ta hiljem aetakse laiali.



Joonis 48. Kraavi põhja kontrollimine sihilauakeste abil.

Kobeda vesise turbaga soo kuivendamisel võivad tekkida kraavi mullavalli taha praod ja laiema kraavi puhul võib esineda kraavi põhja kerkimine, mis on põhjustatud vedela turbamassi tasakaalu rikkumisest kraavi kaevamisel (joonis 25). Sellise nähtuse vältimiseks tuleb mullavallid võimalikult kiiresti laiali ajada või kaevata kraav alguses osalise sügavusega ja pärast esialgset turbavajumist süvendada täiendavalt vajaliku sügavuseni.

Kraavinõlvade paremaks säilimiseks võib nõlvadele külvata vastava heinaseemne segu. Selle tagajärjel hakkavad kraavinõlvadel arenema heintaimed, mis oma juurte ja kamaraga seovad mullaosakesi ja hoiavad ära edasise nõlvade varisemise. Seemnesegusse on enam sobivad võsundilised heintaimed (punane aruhein, aasnurmikas, ohtetu luste, valge kastehein jt.).

Kraavinõlvadele rohukamara kujundamiseks võiks külvata järgmise koosseisuga heinaseemne segu:

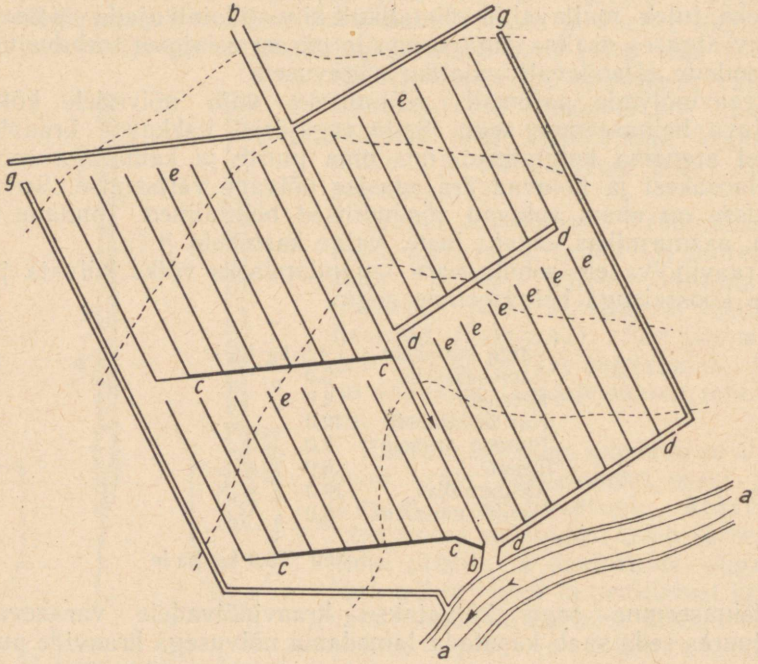
Valge kastehein	4,0	kg ha-le
Aasrebasesaba	5,0	„ „
Kerahein	4,0	„ „
Harilik aruhein	12,0	„ „
Punane aruhein	7,0	„ „
Timut	6,0	„ „
Aasnurmikas	12,0	„ „
Harilik nurmikas	6,0	„ „
	Kokku 56,0	kg ha-le

Heinaseemne segu külvatakse kraavinõlvadele varakevadel, kusjuures seda saab kasutada lamedama nõlvusega kraavide puhul.

6. DRENAAŽIGA KUIVENDAMINE EHK TORUTAMINE

Maaharimis-, külvi-, hooldus- ja saagikoristamistööde paremaks mehhaniseerimiseks ja ühtlasema kuivenduse saavutamiseks on eelistatud soomaade kuivendamine drenaažiga. Drenaaži teostamisel peab suurel määral arvestama soomulla omadusi. Silmas pidada tuleb drenaažiga kuivendamisel eriti seda, et soo vajub pärast kuivendamist vähemal või suuremal määral, olenevalt turba lagunemisastmest ja sügavusest (umbes 15—30%). Seepärast tuleb drenaaž teostada selliselt, et edaspidine soo vajumine ei saaks dreenidele kahjulikult mõjuda ega nende töötamist katkestada ning et soo vajumisel dreenid ei jääks mitte liiga maapinna lähedale.

Soopinna vähese languse ja muude eriomaduste tõttu teostatakse soo kuivendamine lihtsate kuivendussüsteemidega, kus kombineeritult kasutatakse kõrvalt pealevalguva vee äraloikamiseks lahtisi piirdekraave ja vee magistraalkraavi juhtimiseks lahtisi kogujakraave, kuna aga põhjavee-pinna reguleerijateks on tavaliselt üksikdreenid (joonis 49). Suuremaid drenaažisüsteeme sookuivendamisel vähese maapinna languse tõttu tavaliselt ei kasutata. Meie madalsoode kuivendamiseks niisuguse lihtsa, lahtistest kraavidest ja dreenidest kombineeritud kuivendusvõrgu kasutamine on küllalt ots-



Joonis 49. Drenaaži kuivendusvõrk: a — eelvool ehk vee vastuvõtja, b — magistraalkraav, c — kogujadreen, d — kogujakraav, e — kuivendusdreenid, g — piirdekraavid.

tarbekohane, sest ta võimaldab nii maaparandustööde kui ka edaspidi sookultuuride viljelemisega seosesolevate tööde mehhaniseerimist.

Kui soopinna langus ja muud tingimused seda võimaldavad, on soovitav kuivendada vähemate drenaažisüsteemidega, kus ka kogujal kasutatakse lühemaid dreene (joonis 49, c).

Küllalt sügava turbakihi korral, kui dreenid asetatakse turbakihi sisse, saab edukalt kasutada puitmaterjalist drenaaži (74). See viis on leidnud siiani ka meie kolhooside ja sovhooside soomaade kuivendamisel laialdaselt poolehoidu. Eriti soodustab selle viisi rakendamist see, kui kolhoosil on puitmaterjal soodsalt kättesaadav. Sageli kasvab kohane drenaažimaterjal samal ülesharimisele tuleval sooalal, kus sellest kerge vaevaga võib kohapeal valmistada vajalikud torud.

a) Drenaaži liigid

Soo kuivendamiseks kasutatakse meil mitmesuguseid drenaaziliike. Rohkem levinud on freestoru-, laudtoru-, latt-drenaaž ja õõsdrenaaž, kuna savitoru- ja hagudrenaaž on seni vähem kasutamist leidnud.

Õõsdrenaaž. Kaasaegsete sookuivenduse meetodite seas omab laialdast levikut õõsdrenaaž (mutt-drenaaž ja piludrenaaž), mille paremus seisab töö suures mehhaniseerimisvõimaluses, mistõttu seda on võimalik suurtel pindaladel kiiresti teostada (53).

Kõik masinad turvaspinnasesse õõsdreenide tegemiseks võime jaotada kahte rühma:

a) masinad, mis töötavad ainult kändudeta turvaspinnases; siia kuulub muttader DK-2, КДМ-4 ja УМАС-i mitmerealine muttija;

b) masinad, mis töötavad nii kändudega kui ka kännuvabas turbapinnases; siia kuulub ketasfreesmasin ДДМ-5.

Mutt-drenaaži moodustavad maa sisse veetud vastavad õõnsused — mutt-dreenid. Mutt-dreenide maa sisse tegemiseks kasutatakse muttatru.

Muttatradest leiab laialdast kasutamist muttader ДК-2, mis on traktorile C-80 järelhaagitav. Ader koosneb tööorganist, raamist, tugikelgust ja haakeseadisest (joonis 50). Tähtsaimaks osaks on tööorgan, mis koosneb noast, dreenerist ehk «mutist» ja laiendajast (67).

Noa eespoolne serv on teritatud kiilukujuliseks, mis lõikab pinnast vertikaaltasapinnas dreeni pikitelge mööda. Noa pikkust saab reguleerida vastavalt dreeni sügavusele. Noa alumise otsa külge on kinnitatud dreener ehk «mutt», mille läbimõõt on 8 sm. Dreener kujutab endast terava otsaga terassilindrit. Dreeneri tagumise osa külge on kinnitatud laiendaja, mis dreeneri poolt lõigatud dreeni läbimõõtu suurendab. Laiendaja on valmistatud kase- või tammepuust ja tema läbimõõt dreenide tõmbamiseks turvas-

mulda võetakse 20—30 sm. Selline suur läbimõõt on vajalik seepärast, et turba elastsuse tõttu väheneb esialgne mutt-dreeni läbimõõt 1,5—2 korda. Seega ei künta siin mutt-dreeni õõnsusest pinnast mitte välja, vaid dreener ühes laiendajaga surub mulla oma teelt kõrvale, tihendades maasse jääva ööne seinu. Valgevene NSV kolhooside ja katsejaamade kogemustel püsib mutt-drenaaž turbapinnases 3—7 aastat. Pärast ummistumist tuleb mutt-dreenide sissevedamist uuesti korrata. Kõige püsivamad on mutt-dreenid keskmiselt lagunenud, eelkuivendatud ja juba vajunud turbamaas.

Mutt-drenaaži eeliseks on maksimaalne mehhaniseerimisvõimalus. Seepärast võimaldab tema kasutamine kiiresti kuivendada suuri soo-alasid. Puuduseks teiste drenaažiliikidega võrreldes on tema lühem iga ja mutt-dreenide raskendatud sissevedamine rohkesti kände ja puujuuri sisaldavasse soopinnasesse.

Mutt-dreenid aitavad tunduvalt kaasa soomulla kiiremale lagunemisele, sest nad õhustavad intensiivselt just turvasmulla sügavamaid horisonte.

Mutt-dreenid kõrvaldavad pinnasest liigse niiskuse, nad mõjuvad ka mulda niisutavatena, sest mutt-dreenidega pinnas on põua ajal tavaliselt niiskem kui ilma dreenimata pinnas, mida tõendavad prof. A. A. Tšerkassovi (126) poolt esitatud andmed (tabel 21).

Tabel 21

Mulla niiskus mutt-dreenidega kuivendatud ja kuivendamata mullas

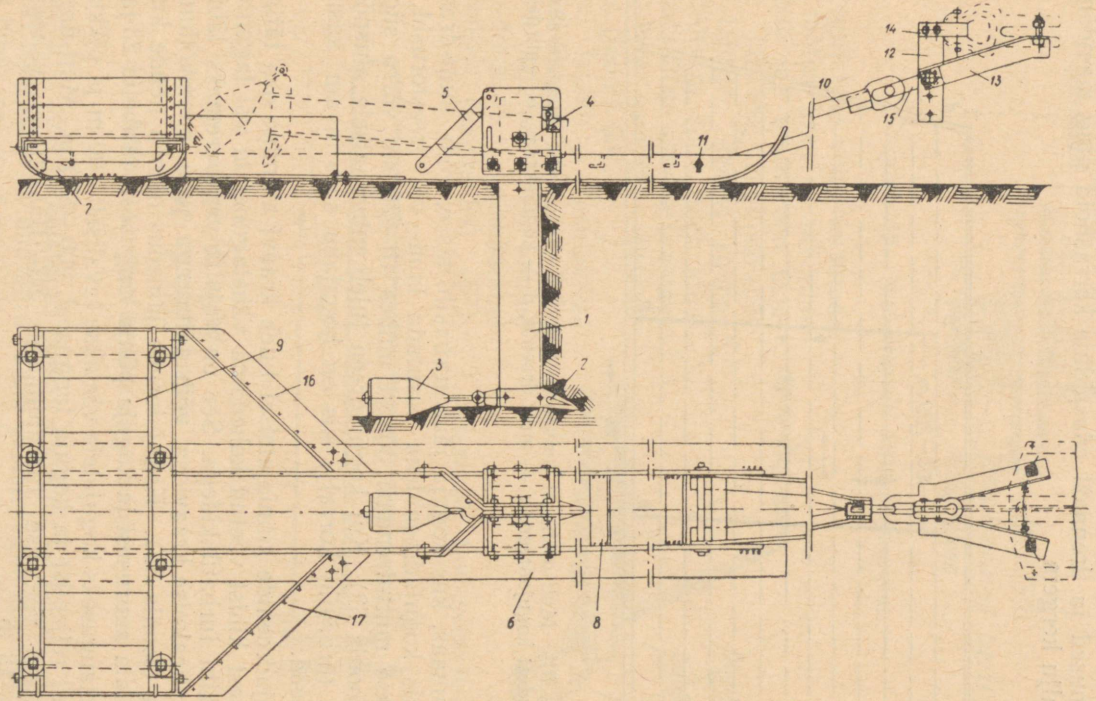
Periood	0—50 sm sügavuse mullakihi niiskuse %	
	ilma drenaažita	mutt-drenaažiga
Märjal perioodil	31,3	28,5
Põua perioodil	19,1	21,4

Mutt-drenaaži mulda niisutav mõju on tingitud mulla paremast õhustusest ja sooja välisõhu tungimisest dreenidesse. Soe välisõhk kondenseerub pinnase madalama temperatuuri tõttu dreeni seintele ja seega niisutab mulda.

Mutt-dreenidega kuivendatud pinnas on märjal ajal normaalse niiskussisaldusega, sest mutt-dreenid juhivad liigse vee pinnasest välja; kuival ajal aga on dreenitud mullad niiskemad, võrreldes dreenimata muldadega, kuna dreenides kondenseeruvad õhus leiduvad veeaurud.

Mutt-drenaaži süsteeme rajatakse kahesugusel kujul: 1) kogujatena kasutatakse lahtisi kraave ja 2) kogujana kasutatakse torukogujat.

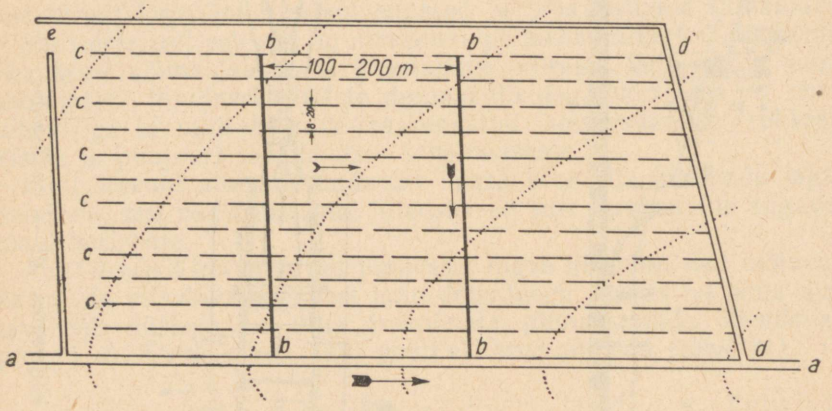
Soovitav on kasutada niisugust mutt-drenaaži kuivendusvõrku, kus mutt-dreenid on tõmmatud üle torukogujate (dreenide). Torukogujad juhivad siis mutt-dreenidest tuleva vee lahtisse äravoolu-



Joonis 50. Muttader ДК-2; ülal — külgvaates, all — pealtvaates.

kraavi (joonis 51). Mutt-dreenide langus peab olema üle 0,2%, et dreenid võiksid korralikult töötada.

Kogujaks võib olla ka lahtine kraav, kuid dreen on selleks siiski palju soovitatavam, sest siis luuakse sookultuuridele paremad viljelustingimused ja drenaaži edaspidine korrashoid ning uuendamine on ka palju kergem.



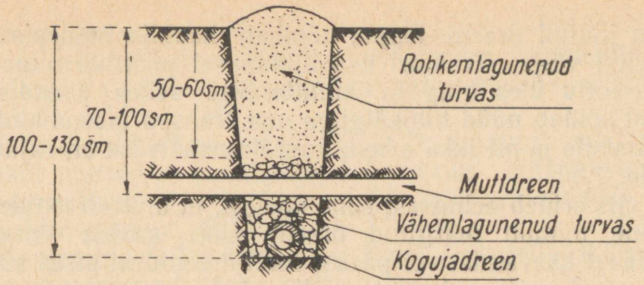
Joonis 51. Mutt-drenaaži kuivendusvõrk: a — pea- ehk magistraalkraav, b — torudest kogujadreen, c — mutt-dreenid, d — kogujakraav, e — piirdekraav.

Turbamaas, kus koguja jääb turbakihi sisse, võib mutt-drenaaži süsteemis kogujadreenidena kasutada laud- või freestorusid, mis asetatakse mutt-drenaaži õõnest umbes 10—20 sm võrra sügavamale (joonis 52). Kui kogujadreen tuleb mineraalsele aluspõhjale (õhema turbakihi korral), siis on kogujana soovitavam kasutada savitorusid.

Kogujadreenide kinniajamisel tuleb kraavi alumine osa täita soo pealmisest kihist võetud kohedama vähelagunenud või lagunemata samblakihi turbatükkidega. See on vajalik vee paremaks läbilaskmiseks. Pealmise kraaviosa võib täita aga juba enamkõdunenud turbaga (joonis 52). Kogujatorude jämedus oleneb nende kuivenduspindala suurusest ja koguja põhja langusest. (Tabelid 23 ja 24.)

Vahekauguseks kogujatele võetakse tavaliselt 100 m ja pikkuseks, olenevalt reljeefist ja koguja langusest, 200—500 m. Mutt-dreenide sügavuseks võetakse turbapinnases 80—100 sm ja vahekauguseks 5—15 m.

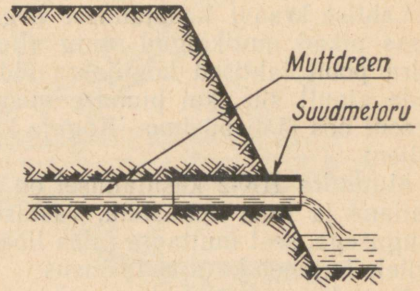
Niisuguse mutt-dreenide, torudest kogujadreenide ja lahtiste äravoolukraavide kombinatsiooni kasutuselevõtmisega saame sookultuuride edukaks viljelemiseks küllalt suured kraavidevahelised maatükid, mis võimaldavad seal edaspidiselt põllutööde kõigekülgset mehhaniseerimist.



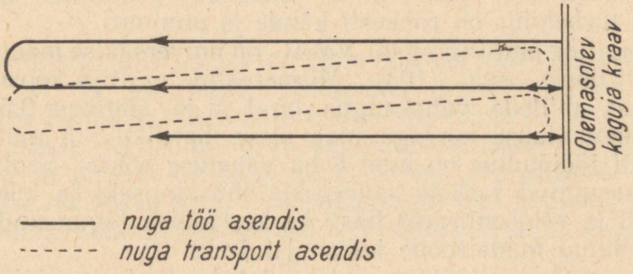
Joonis 52. Mutt-drenaaži torukoguja asetus.

Kogujatena võime kasutada ka lahtisi kraave. Sel juhul suubub iga mutt-dreen üksikult lahtisse kogujakraavi. Iga lahtisse kraavi suubuv mutt-dreeni suue tuleb kindlustada ööne otsasse vastava puit- või savitoru asetamisega (joonis 53).

Kui kogujana kasutatakse lahtisi kraave, mis on juba varem rajatud, siis toimub mutt-dreenide sissetõmbamine järgmiselt (joonis 54) (67).



Joonis 53. Mutt-dreeni suue.



Joonis 54. Mutt-dreenide sissetõmbamise skeem.

Traktorist sõidab tähistatud dreeni sihile nii, et dreeni siht läheb traktori roomikute ja muttadra raami jalaste vahe keskkohast läbi. Nüüd juhib traktorist muttadra kogujakraavile asetatud plankudele. Kui muttader on kraavi kohal plankudel, tõmbab haakija riivi välja. Nuga oma raskusega pöördub alla ja haakija kinnitab noa tööasendisse. Dreeni maa sisse tõmbamine toimub vastu veevoolu suunda, kusjuures kontrollitakse dreeni sügavuse vastavust projektile.

Kui on jõutud dreeni lõppu, tõmbab haakija hoideplaadi avast kinnitusriivi välja. Traktori edasiliikumisel pöördub nuga pinnase takistuse tõttu üles ning ta kinnitatakse selles asendis riiviga. Traktorist sõidab nüüd tühikäiguga noa transportasendis olles järgmisele dreenile ja nii ikka edasi, kuni drenaaživõrk on rajatud kogu maa-alale.

Teine viis erineb eelmisest selle poolest, et mutt-dreenide maassetõmbamine toimub märgitud dreeni sihti mööda enne lahtise kogujakraavi kaevamist või pärast mutt-dreenidest pisut sügavamal asetseva torukoguja rajamist. Selle viisi paremus seisab pikema tööee loomises mutt-dreenide tõmbamisel (joonis 51).

Kui kogujana kasutatakse toru, siis mutt-dreenid lähevad üle torukoguja, mis peab asetsema sellises sügavuses, et ta muttadra teele ette ei jääks.

Lahtise kraavi kasutamisel kogujana tõmmatakse kõige enne sisse pikad mutikäigud ning alles pärast seda rajatakse kraaviadra poolt lahtised kogujakraavid. Seda viisi on võimalik kasutada ainult siis, kui pinnase niiskus pole mitte liiga suur ning dreeni õõs jääb püsima. Koguja kaevamine võib toimuda siis veidi hiljem.

Muttadra ДК-2 kasutamisel on tähtis, et maapinna langus oleks ühtlane ja ilma mätasteta, vastasel korral ei tule dreenid ühtlase langusega, sest muttadra jalas libiseb mööda maapinda ja vastavalt sellele kujuneb ka dreeniõõnsus.

Muttatra on võimalik kasutada kuivemas keskmiselt lagunenud turbaga pinnases, kus ei esine palju kände. Muttatra pole võimalik kasutada vesise soo puhul ja sel juhul, kui pealmises ühe meetri paksuses turbakihis on rohkesti kände ja puujuuri.

Mitmerealine mutt-agregaat УМАС on universaalse maaparandusagregaadi üheks osaks (108). Mitmerealine muttija koosneb viiest muttadrast, millede vahekaugus on 1 m ja sügavus 0,5 m, ning sellega tõmmatakse korraga maa sisse harilikult 5 mutiõõnsust. Agregaadi tööjõudlus on kuni 8 ha vahetuse kohta. Seni on teda rohkem kasutatud raskete savimaade õhustamiseks ja kuivendamiseks, kuid ta sobib niisama hästi ka keskmiselt lagunenud turbaga eelkuivendatud madalsoode kuivendamiseks.

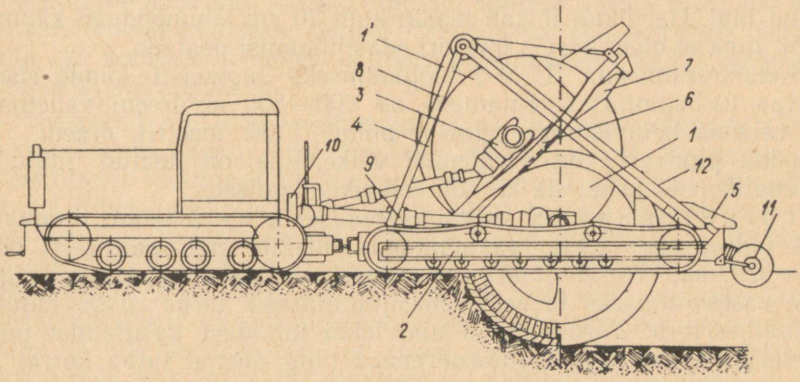
Enne muttadraga tööle asumist tuleb loodimisplaani järgi kepikestega märkida maastikule mutt-dreenide sihid. Piki mutt-dreeni sihti tuleb 3 m laiuselt juurida kännud ja puud, kõrvaldada põõsad ja mättad. Kõik mutt-dreeni sihtidel olevad vanad kraavid ja augud, kui nad on laiemad kui 1,5 m, tuleb ajada kinni ja maapinnaga tasandada. Soopinnalt mutt-dreeni kohalt niita maha rohi ja see koristada. Dreenide suubumiskohas ajada laiali kogujakraavi ääres olev mullavall.

Mutt-drenaaži rajamisel on võimalik, olenevalt kohalikest tingimustest ja süsteemi tüübist, mehhaniseerida drenaažtöid 70—100% ulatuses. Laialdase mehhaniseerimisvõimaluse tõttu saab mutt-drenaaži suurel pindalal teostada kõige lühema ajaga. Muttadra töö-

jõudluseks on keskmiselt 500 ha sesoonis. Just sellepärast peabki muttdrenaaž leidma kolhoosides ja sovhoosides soomaade kuivendamisel edaspidi rohket kasutamist, kui turba niiskus ja lagunemisaste on selleks sobivad (19).

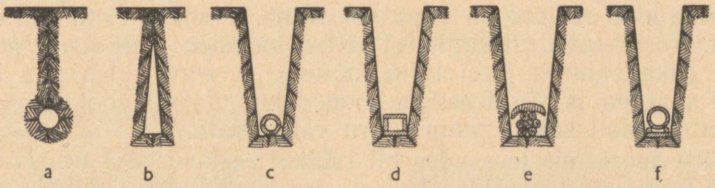
Turba sees esineb väga sageli kände ja puujuuri, mis teeb mõningal juhul muttadra kasutamise võimatuks. Niisugustes tingimustes soovitatakse p i l u d r e n a a ž i, mille rajamiseks kasutatakse ketasfreesmasinat ДДМ-5.

Ketasfreesmasina ДДМ-5 kaal on ilma traktorita 6,5 tonni ja pindsurve maapinnale 0,28 kg/sm².



Joonis 55. Ketasfreesmasina ДДМ-5 töötamise põhimõte.

Masina tööorganiks on 2,4 m läbimõõduga ketasfrees, mille välisserval on 72 hammast. Töötamisel frees pöörleb, kõigub ekstsentriku mõjul ja liigub ühes traktoriga edasi. Ketasfrees lõikab turbapinnasesse veevooluks trapetsikujulise avause (joonis 56, b), mille sügavus on 0,95 m, põhja laius 16 sm ja pealtlaius 4—6 sm. Dreeni lõhe suletakse pealt eriseadeldisega, mis koosneb võllist ja sellele vabalt asetatud koonusrullist. Traktori edasiliikumise kiiruse



Joonis 56. Tähtsamad drenaažiliigid soo kuivendamisel: a — mutt-dreen, b — ketasfreesmasina dreen ehk piludreen, c — freesitud puittorudreen, d — laudtorudreen, e — latt-dreen (kaetud mätastega), f — savitorudreen (laudalusel).

vähendamiseks kasutatakse vastavat reduktorit. Reduktor vähendab traktori liikumiskiirust ja tõstab sellega töövõlli võimsust.

Pöörleva liikumise saab ketasfrees kardaani kaudu. Frees teeb 140 pööret minutis, saavutades hamba lõpul ringkiiruse 17,7 m/sek. Kõikumise saab frees vastavalt ekstsentrikult, mis annab kettale 68,5 võnget minutis.

Ketasfreesmasina kasutamise korral tuleb teostada ettevalmistustöödena dreeni sihtide märkimine ja nendel turba sügavuse mõõtmine, sihi tasandamine ja kogujakraavidele sillakeste ehitamine.

Masina töötamisel kändu kohates, kui see pole suur, freesitakse känd läbi pöörleva freesi inertsi jõul, masinat peatamata. Kui on tegemist suurema kännuga, siis peatatakse traktor ja freesitakse känd läbi. Harilikult lõikab masin kuni 20 sm läbimõõduga kännud läbi, ilma et oleks tarvis traktori edasiliikumist peatada.

Ketasfreesmasina ДДМ-5 tööjõudluseks tugevasti kände-sisaldavas turbapinnases töötamisel on 600—800 m dreeni vahetuses ja vähema kännususega pinnase puhul 1300 meetrit dreeni. Et masina pindsurve on võrdlemisi väike, siis on teatud juhtudel võimalik teda kasutada ka soo eelkuivendamiseks.

T o r u d r e n a a ž on sookuivendamisel kõige tähtsam drenaažiliik üldse, sest tema vastupidavus ületab mitmekordselt õõsdrenaaži ea. Torudrenaaži teostamisel asetatakse pinnasest liigse vee vastuvõtmiseks ja selle edasijuhtimiseks turba sisse kindlaseinaline toru. Torudrenaaži alal leiab laialdast kasutamist puitmaterjalist frees- ja laudtorudrenaaž ning õhema turba korral ka savitorudrenaaž.

F r e e s t o r u- ehk õ õ n e s p u i t t o r u-drenaaž on meil sookuivendamisel laialdaselt kasutatav. Freestorud võttis meil esmakordselt kasutamisele 1924. aastal tolleaegne väikekohapidaja, praegune Suure-Jaani rajoonis asuva «Liiduvere» kolhoosi liige sm. Jüri Siimuste, kes ise on ka nende torude ja torude freesimise masina leiutaja (74).

Sm. Jüri Siimuste ise jutustab selle kohta: «Kuna 1923. aasta oli väga vihmane ja maa kannatas tugevasti liigniiskuse all, siis hävis viljasaak minu põllulapikesel peaaegu täiesti. Sellest aga selgus ka maade kuivendamise vajadus. Savitorusid ma ei jaksanud osta ning ma hakkasin mõtlema, kas kalleid savitorusid ei saaks asendada puutorudega. Esmalt katsusin selleks puupakkudest auku läbi puurida, kuid see töö oli väga vaevaline ja sellest ei tulnud midagi välja. Torud tulid nii kallid, et sellest loobusin. Tuli otsida sobivam viis. Pika otsingu järel tulin mõttele, et enne tuleb puu keskelt lõhki saagida ja siis freesiga sooned kummalegi poole sisse lasta ja nõnda pooli kokku pannes toru valmistada.

Mõtte teostamisele asudes oli tublisti raskusi, sest tuli ju selleks endal frees konstrueerida. Katsetasin mitmesuguse nugade arvu ja laiusega, kuna lõpuks 4-noaline frees osutus kõige kohasemaks, kui tiirude arv oli küllaldane. Õõnsus sai küllalt sile ja seega oli torude valmistamine juba põhimõtteliselt lahendatud, kuid raskusi

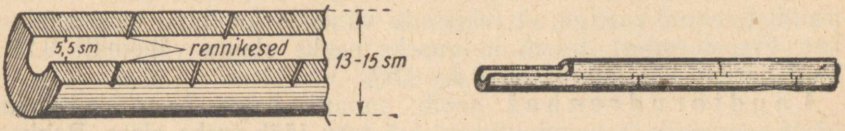
oli veel sellega, et soon asuks täpselt puu keskel, ning puude käsitsi ettelükkamine oli tülikas.

Ka siin leidus hea nõu: asetasin freespingile freesitava puu kohale õõnsad rullid, millel on vastav raskus peal. Sellega saavutasingi oma eesmärgi: freesitav puu peab alati täpselt üle freesi minema nii, et soon tuleb puu keskele. Selline masin oli mul valmis 1924. aastal. Käsitsi puude ettelükkamise vajaduse kõrvaldasin järgmisel talvel, nii et 25. aprillil 1925 oli mul selline masin valmis, millest unistasin. Masin valmistab tunnis umbes 150 m freestorusid ja vajab käivitamiseks 10-hobujõulist mootorit.»

Niisuguse masinaga võib 8-tunnilise tööpäeva jooksul valmistada umbes 1200 jooksvat meetrit torusid, millest jätkub 5—6 ha soopindala kuivendamiseks. Sellise freesmasina võib kergesti valmistada iga kolhoosi töökojas ja tema käivitamiseks jätkub väikesest mootorist või traktorist.

Freestorud on sookuivendamisel osutunud mädanemisele hästi vastupidavaks. Eesti NSV Teaduste Akadeemia Maaparanduse ja Sookultuuri Instituudi andmeil on freestorude iga kuni 10 aastat. Autori tähelepanekute järgi (Suure-Jaani rajooni kolhoosides) on turvasmullas freestorude vastupidavus isegi üle 20 aasta. Et freestorude valmistamine on lihtne ja neid võib otse kuivendataval sootükil valmistada, millega jääb ära tülikas vedamine, siis tuleb freestorude laialdast kasutuselevõtmist soovitada nendele majanditele, kellel vastav metsamaterjal on endal olemas või kergesti kättesaadav. Sageli kasvab vastav puumaterjal ülesharimisele võetaval sooalal.

Freestorude valmistamiseks võetakse ümmargune, 13—15 sm jämedune, 2 või 3 m pikkune toores ja terve okaspuu tüvi. See saetakse vastava freespingi küljes oleva ketassaega pikuti lõhki ja siis samal freespingil freesitakse mõlemasse poolesse veevooluks vajalik soon. Torude freesimisel on vaja silmas pidada, et toru seina paksus (ilma kooreta) ei langeks alla 2 sm. Mädanenud osaga puitu pole lubatav torude valmistamiseks kasutada. Torud tuleb maa sisse asetada toorelt, siis on nende vastupidavus mädanemisele tunduvalt suurem, milleks torupooli tuleb pärast valmistamist kaitsta tuule ja päikese kuivatava mõju eest. Et vesi paremini torusse pääseks, selleks asetatakse või lüüakse kirvega väikesed täkked mõlema torupoole serva sisse või pannakse torude kokkulöömisel 1—2 mm paksused laastud torupoolte vahele (joonis 57).



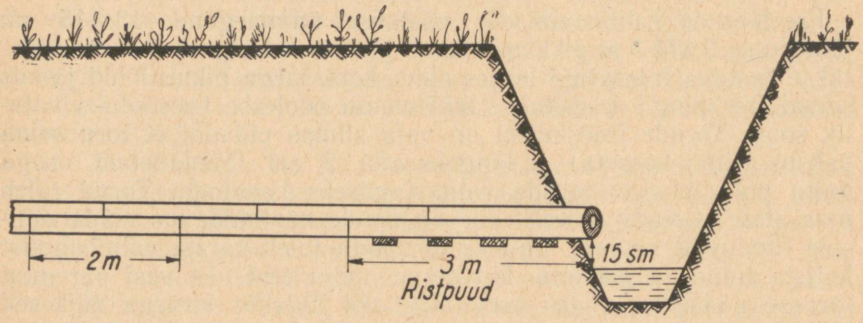
Joonis 57. Freestoru.

Tabel 22

Ühe ha soo kuivendamiseks vajalik frees- või laudtorude arv

Dreenide vahekaugus m	2 m pikkusi torusid	3 m pikkusi torusid
15	330	220
20	250	160
25	200	130
30	160	110
35	140	95
40	120	80
45	110	70
50	100	65
55	90	60
60	85	55
65	80	50

Torukraavi kaldal naelutatakse torupooled 3-tolliste naeltega kokku üheks dreenkraavi pikkuseks (100—180 m) toruks. Naelutamisel tuleb torud ühendada nii, et mõlema torupoole jätkukoht ei satuks kohastikku. Toru ülemine ots suletakse puupunniga, et ära hoida mulla pääsemist torusse. Niisugune pikk toru nihutatakse dreenkraavi kohale asetatud ristpuudele, kust ta lastakse siis paari mehe ühisel jõul kraavi ning kaetakse mullaga. Freestorudest dreen ei vaja erilist suudmetoru, kuigi viimasele lahtisse äravoolukraavi suubuvale torule asetatakse vajumise vältimiseks alla 3—4 ristpuud (joonis 58). Dreeni suudmeava varustatakse naeltest või tsink-



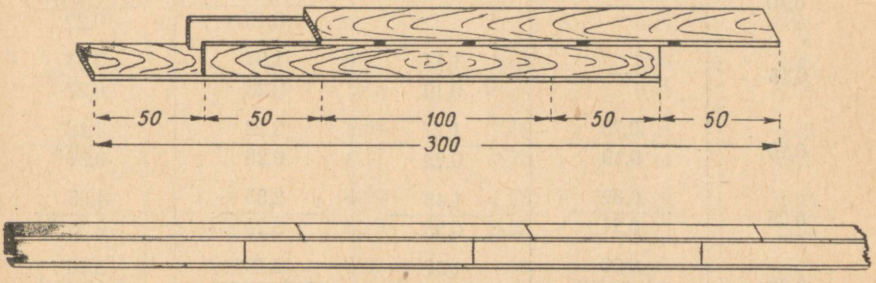
Joonis 58. Freestoru suudmele asetatakse alla ristpuud.

traadist tehtud restiga, et takistada väikeste loomade torusseminekut. Freestorudest dreeni languseks peaks olema vähemalt 0,2%, kuid parem, kui langus on 0,4—0,5%.

Laudtorudrenaaž sobib samuti nagu freestorudrenaaž hästi soomaade kuivendamiseks, kui toru jääb turba sisse. Rohkem kasutatakse meil neljakandilisi naeltega kokkulöödud laudtorusid. Laudtorud tehakse vastavatel pukkidel kas kohe dreenkraavi pikku-

sed (100—250 m), või tehakse algul lühemad, 2 või 3 m pikkused torud, mis siis hiljem kaldal ühendatakse dreenipikkuseks toruks, nagu freestorude korral (joonis 59).

Parem on kasutada viimast viisi, sest lühikesi torusid võib ükskõik kus kohas valmistada ja hiljem on võimalik neid kiiresti kraavi kaldal dreeniks ühendada.



Joonis 59. Laudtorudreen.

Laudtorudreenide kuivenduspindala ja selle veekiirus vastavalt dreeni langusele on toodud tabelis 23.

Laudtoruks vajalikud lauad saetakse ketassaega 2 või 3 m pikkustest okaspuupakkudest. Torulauad asetatakse umbes 1,5—2,0 sm paksustena ja 5 sm (küljelaud) ning 8—9 sm (põhja- ja laelaud) laiustena. Drenaažitorud valmistatakse tavaliselt sisemise avaga 50 × 50 mm neist laudadest lihtsal pukil, kus 2 või 3 m pikkused laudtorud lüüakse 2—3-tolliste naeltega kokku selliselt, et küljelaud tuleks põhja- ja laelaua vahele. Torul jäetakse põhjalaud ühest otsast 0,5 m ja laelaud teisest otsast 0,5 m võrra pikemaks, mistõttu on hiljem hea üksikuid torusid dreenipikkuseks toruks jätkata. Enne laelaua kinninaelutamist pannakse iga naela kohta õhuke (umbes 1,5 mm paksune) laast lae- ja küljelaua vahele. Niiviisi torulaudade vahele jääv pragu võimaldab torusse vee sissepääsu selle ülaltäärest, millega hoitakse toru alatiselt niiske ja seega pikeneb toru vastupidavus mädanemisele.

Üksikud 2 või 3 m pikkused laudtorud ühendatakse dreenkraavi kaldal, neid üksteisele otsa jätkates ja kinni naelutades, dreenipikkuseks toruks. Dreeni alguses ava suletakse puupunniga. Pika laudtoru kraavilaskmine toimub nii nagu freestoru puhul. Torusuudmel on ka siin soovitav 3—4 ristpuud alla asetada ja suudmeava varustada restiga. Soovitav on laudtorule teha dreenisuue 25 mm paksustest laudadest, kuna kraavi nõlvas õhuke laud mädaneb kiiresti.

Laudtorudrenaaži heaks omaduseks on see, et siledate sisemiste seinte tõttu lepib ta drenaažiliikidest kõige vähema langusega (vähemalt 0,15%), mis soomaade kuivendamisel soopinna vähese lan-

Nelinurksete laudtorude kuivenduspindala

ha (joone peal) ja vee kiirus m/sek. (joone all) äravoolu normi juures 0,65 sl/ha

Langus %	Laudtoru sisemise ava mõõtmed sm			
	5 × 5	5 × 7,5	7,5 × 7,5	10 × 10
0,10	—	—	1,62 0,19	2,95 0,22
0,15	—	1,11 0,19	1,97 0,23	3,63 0,27
0,20	0,73 0,19	1,27 0,22	2,28 0,26	4,18 0,31
0,25	0,82 0,21	1,43 0,25	2,55 0,29	4,65 0,35
0,30	0,90 0,23	1,57 0,27	2,79 0,32	5,10 0,38
0,40	1,04 0,27	1,81 0,31	3,23 0,37	5,94 0,44
0,50	1,16 0,30	2,02 0,35	3,60 0,42	6,64 0,50
0,60	1,27 0,33	2,21 0,38	3,96 0,46	7,26 0,54
0,70	1,38 0,36	2,39 0,41	4,27 0,50	7,85 0,57
0,80	1,47 0,38	2,55 0,43	4,56 0,53	8,38 0,62
0,90	1,56 0,41	2,71 0,47	4,84 0,56	8,88 0,66
1,00	1,65 0,43	2,86 0,50	5,11 0,59	9,36 0,70
1,25	1,84 0,48	3,19 0,55	5,71 0,66	10,40 0,78
1,50	2,02 0,52	3,49 0,60	6,27 0,72	11,42 0,85
1,75	2,18 0,57	3,78 0,65	6,75 0,78	12,42 0,93
2,00	2,33 0,61	4,04 0,70	7,23 0,84	13,35 0,99
2,50	2,60 0,68	4,55 0,87	8,08 0,93	14,81 1,11

Tabel 24

Savitorude kuivenduspindala

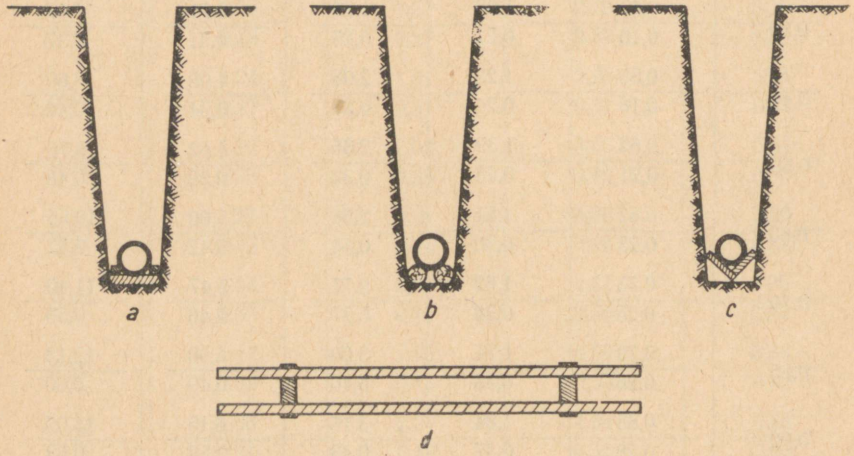
ha (joone peal) ja vee kiirus m/sek. (joone all) äravoolu normi juures 0,65 sl/ha

Langus %	Toru läbimõõt sm				
	5,0	6,0	8,0	10,0	13,0
0,10	—	—	—	2,04 0,17	4,30 0,21
0,15	—	0,77 0,15	1,33 0,17	2,54 0,21	5,25 0,26
0,20	—	0,88 0,17	1,54 0,20	2,94 0,24	6,10 0,30
0,25	0,45 0,15	0,99 0,19	1,73 0,22	3,30 0,27	6,83 0,33
0,30	0,49 0,16	1,08 0,21	1,89 0,25	3,71 0,31	7,47 0,37
0,40	0,55 0,18	1,22 0,24	2,08 0,28	4,08 0,34	8,60 0,42
0,50	0,62 0,21	1,39 0,28	2,36 0,32	4,62 0,39	9,76 0,48
0,60	0,67 0,23	1,51 0,30	2,56 0,34	5,00 0,42	10,55 0,52
0,70	0,73 0,25	1,62 0,32	2,77 0,37	5,47 0,46	11,40 0,56
0,80	0,79 0,26	1,74 0,35	3,00 0,40	5,90 0,49	12,18 0,60
0,90	0,83 0,28	1,84 0,37	3,16 0,43	6,15 0,52	13,07 0,63
1,00	0,88 0,30	1,95 0,39	3,36 0,45	6,53 0,55	13,70 0,67
1,25	0,98 0,38	2,18 0,43	3,78 0,50	7,20 0,60	15,39 0,75
1,50	1,08 0,37	2,40 0,48	4,13 0,55	8,08 0,67	16,70 0,83
1,75	1,18 0,39	2,58 0,52	4,47 0,60	8,77 0,73	18,20 0,89
2,00	1,26 0,42	2,77 0,55	4,87 0,64	9,37 0,78	19,72 0,96
2,50	1,42 0,47	3,10 0,62	5,42 0,72	10,44 0,87	20,80 1,00

guse juures on mõnikord väga oluline; kuid parem, kui on võimalik anda 0,4—0,5% langust.

Savitorudrenaaž valmistatakse põletatud savitorudest. Savitorudrenaaži on otstarbekas kasutada õhukese turbakihiga soo kuivendamiseks, kui dreen tuleb kindlale mineraalsele aluspinnale. Savitorud peavad olema hästi põletatud, sirged, ümmarguse õõnega, tasase otsaga, ilma pragude ja lubjatükkideta (57).

Sügava turbakihiga soo kuivendamisel, kus torud jäävad turbakihi sisse, on savitorudrenaaži teostamine raskendatud, sest torudel puudub siin kindel alus, mille tõttu üksikud torud dreenis soo vajumise tagajärjel nihkuvad kohalt ära. Selle vältimiseks asetatakse savitorud dreenkraavi põhjale pandud laudadest või lattidest alusele (joonis 60). Savitorudrenaaži iga on ka soomaas teistest drenaažiliikidest kõige pikem — 40 kuni 50 aastat, kui drenaaž on nõuetele vastavalt tehtud.



Joonis 60. Soos asetatakse savitorud laudadest või lattidest alusele.

Kuivendajatena kasutatakse 5 sm-se sisemise läbimõõduga, kogujatena 6,5 sm, 8,0 sm, 10 sm jne. läbimõõduga savitorusid. Savitorude pikkus on 33,3 sm. Savitorude kuivenduspindala ja keskmine veekiirus on toodud tabelis 24.

Savitorud tuleks majandil varuda vähemalt üks aasta enne drenaaži ehitamise algust ja hoida katmatult väljas ilmastiku mõjude käes. Väljas seistes purunevad mõranenud ja lubjatükke sisaldavad torud, mis muidu puruneksid dreenis, tekitades ummistust.

Dreeni 1 jooksva meetri kohta läheb tegelikult 3 toru, kuid eelarve koostamisel võetakse torude purunemise tõttu 3,15—3,5 toru.

1 ha kuivendamiseks vajaminev ligikaudne savitorude hulk on toodud tabelis 25.

Tabel 25

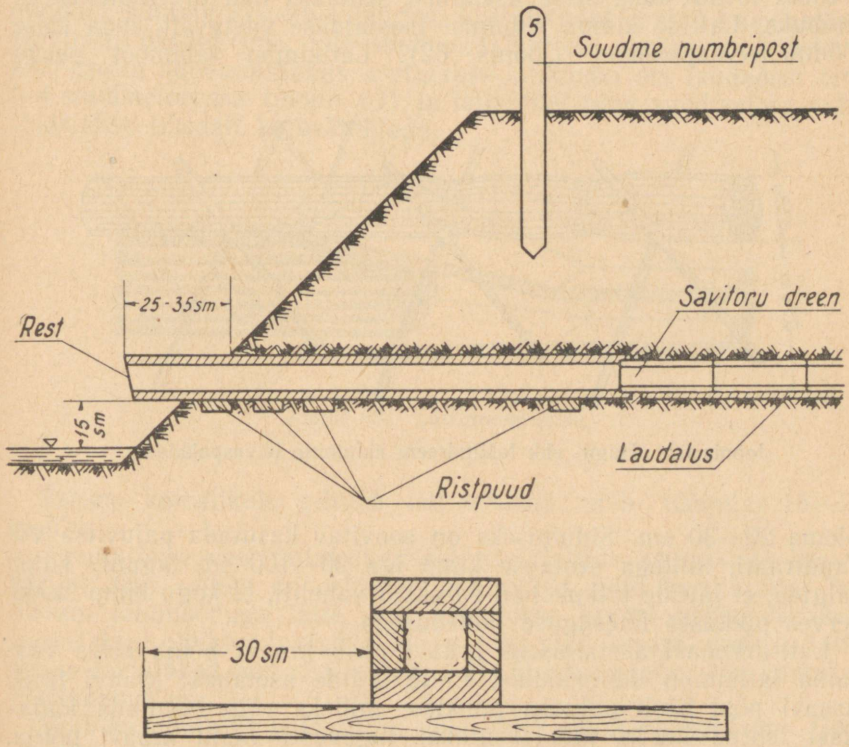
Vajalik savitorude hulk ühe ha kuivendamiseks

Näitajad	Torukraavide vahekaugus m								
	10	16	20	22	24	26	28	30	34
Dreeni pikkus m	980	610	480	440	400	370	340	310	275
Vajalik torude arv	3430	2140	1680	1540	1400	1290	1190	1080	960

Kogu torudehulgast on vaja umbes 80% 5 sm läbimõõdulisi ja ülejäänud 20% suurema-läbimõõdulisi torusid.

Savitorudreeni pääseb vesi torude vahekohtade läbi, kuid sellele vaatamata tuleb torud võimalikult tihedalt üksteise vastu asetada. Kuivendajate ja kogujadreenide vaheliste ühenduskohtadena kasutatakse tavaliselt samu torusid.

Suudmed savitorudrenaažile tehakse 2 m pikkuste laudtorudena, mis juhitakse lahtisesse kraavi (joonis 61). Suudmetorule asetatakse stabiilsuse andmiseks alla 3—4 latti (76).



Joonis 61. Savitorudreeni suue soos.

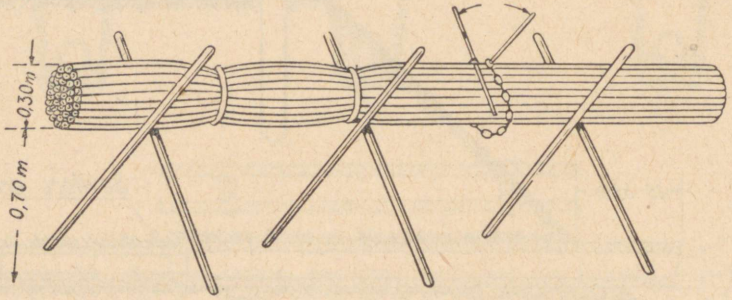
Kui soopinna langus on väike, siis ei ole otstarbekas savitorudest drenaažisüsteemi valmistada, vaid tuleb kasutada üksikdreene.

Betoon- ehk tsementtorudrenaaž pole soo-oludes huumushapete ja happelise reaktsiooni tõttu vastupidav ja seepärast ei saa seda soovitada. Ta kestab vaid mõni aasta ja siis üksikute torude lagunemisel lakkab töötamast.

Täidisdrenaaž moodustab kolmanda tähtsama drenaažirühma. Veejuhtimiseks asetatakse siin kraavi põhjale mingi vett läbilaskev materjal, nagu haod või latid.

Latt-drenaaži on sobiv kasutada seal, kus vastavat latimaterjali drenaaži valmistamiseks on kohapeal küllaldaselt olemas. Tavaliselt kasvabki vastav latimaterjal ülesharimisele tuleval soo-alal või selle läheduses. Eriti soovitav on selleks kasutada männi-, kuuse-, lepa- või kaselatte. Kõige vastupidavamad on kadakalatid. Latid, mida kasutatakse drenaaži valmistamiseks, peavad olema toored, mitte kuivanud. Oksad raiutakse neil enne maha; samuti puhastatakse nad lehtedest. On soovitav valida võimalikult sirged ja enam-vähem ühepikkused latid, mille läbimõõt on 5—10 sm ja pikkus 3—8 m.

Enne lattide maa sisse asetamist seotakse nad dreenipikkuseks kimbuks. Lattide kimpu sidumist teostatakse vastavalt maa sisse löödud teivaspukkidel (joonis 62). Latikimbu läbimõõt peaks



Joonis 62. Hagu- ehk fašiindreeni sidumine teivaspukkidel.

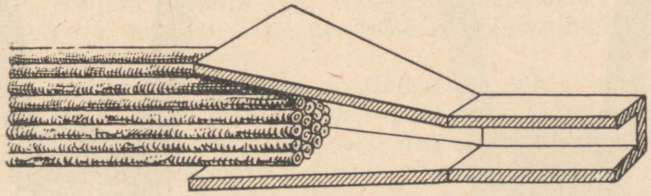
olema 20—30 sm. Sidumiseks on soovitav kasutada pajuvitsa või raudtraati, millega seotakse kimp iga 90—100 sm tagant. Tuleb jälgida, et lattide jätkukohad satuksid vaheliti, et kogu kimp saaks terves pikkuses ühesuguse jämedusega.

Latt-drenaaži asetamiseks kraavi peab kraavi põhja laius vastama latikimbu läbimõõdule. Enne lattide asetamist kraavi tuleb kraavi põhi hästi puhtaks pühkida, milleks võib kasutada kadakast tehtud luuda, mis surutakse tugevasti vastu kraavi põhja. Risti üle kraavi asetatakse teibad, millele nihutatakse latikimp. Teibaid alt ära võttes lastakse latikimp kraavi põhjale.

Latikimbu kraavilaskmist alatakse dreeni ülemisest osast. Kui kimbus olevatel lattidel on ladvad paigutatud ühes suunas, tuleks kimp dreenkraavi põhjale asetada nii, et ladvad oleksid veevoolu suunas. Latikimpude ühendamisel üksteisega pistetakse alumise kimbu tüveotsad ülemise latvade vahele ning seotakse ümbert tugevasti kinni. Pärast latikimbu kraaviasetamist on soovitav alustada kohe kraavi kinniajamisega, sest muidu võib turvasmuld sattuda lattide vahele, mis pole soovitav.

Latt-drenaaži kinniajamisel peab kõigiti vältima muda ja mulla sattumist lattide vahele, mis halvab dreeni töötamist. Kinniajamisel ei panda latikimbu peale kunagi otseselt mulda, vaid latikimbule asetatakse enne kinniajamist kanarbikku või pealmine rohukamaraga mätas nii, et rohukamara pool oleks asetatud lattide poole (joonis 56-e). Mätas tuleb asetada latikimbule tihedalt, et muld mitte vahele ei pääseks. Lattide isoleerimiseks soovitatakse latikimp ka hagudega ümbritseda ja siis mätas peale panna. Kui latikimp on isoleeritud, aetakse talle muld (91).

Kuna vee voolamiseks on siin takistus palju suurem kui torudrenaaži puhul, siis peab latt-drenaažil olema ka suurem langus. Langus alla 0,5% pole lubatav, vaid alati on soovitavam anda võimalikult suurem (1—2%) langus. Latt-drenaaži puhul kasutatakse tavaliselt üksikdreene, mis suubuvad lahtisse veeäravoolu kraavi. Latt-dreeni suubumiskohas asetatakse latikimbu ots laudadest tehtud suudmetorusse (joonis 63) ja latikimbu ning suudmetoru vahe täidetakse tihedalt karusamblaga.

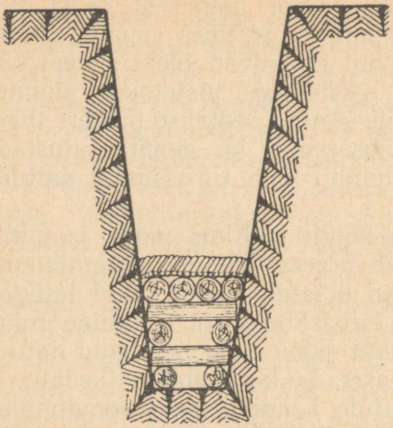


Joonis 63. Latt-dreeni suue.

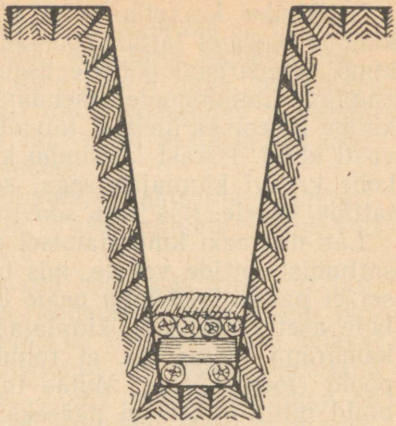
Selline korralikult tehtud latt-drenaaž võib töötada 15—20 aastat.

Kasutatakse veel mitmesuguseid teisi lattide asetusviise kraavi põhjal. Üks selline on esitatud joonisel 64. Siin kasutatakse 7—10 sm läbimõõduga latte, mis asetatakse kraavi põhja. Nendele asetatakse lühikesed ristivaiad ja siis piki kraavi veel 2 latti. Peale asetatakse veel risti vaiad, neile üks kord latte, mis kaetakse mättakamaraga.

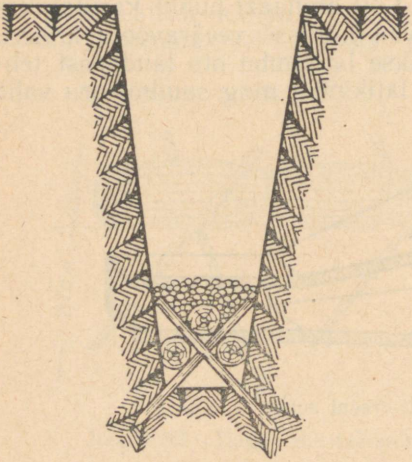
Võib kasutada ka samasugut viisi, kuid ainult ühekordsena (joonis 65). Siin on kahele latile, mis paigutatud pikuti kraavi põhjale, asetatud lühikesed vaiad risti, vastavalt kraavi laiusele, ja nende



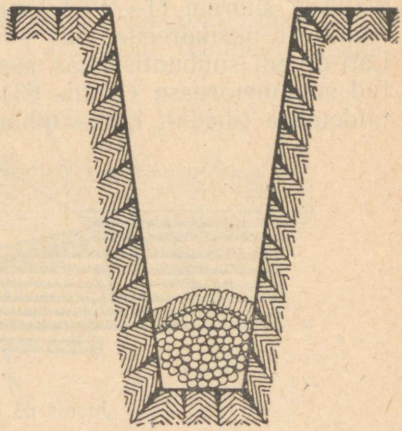
Joonis 64. Latt-dreen kahekordselt asetatud ristvaiakestega.



Joonis 65. Latt-dreen ühekordselt asetatud ristvaiakestega.



Joonis 66. Latt-dreen risti asetatud põikvaiakestega.



Joonis 67. Hagu- ehk fašiindreen.

peale juba 3—4 latti ning veel hagu ja kanarbikku ning sellele kamaramätas.

Latt-drenaaž risti paigutatud põikvaiakestega (joonis 66). Selle viisi juures asetatakse kraavi põhja iga meetri tagant kaks põiki vaiakest. Vaiakeste külgedele ja risti peale asetatakse latt. Enne kraavi kinniajamist kaetakse latid hagudega, kanarbiku ja turbamättaga. Seda viisi saab kasutada kõvas tihedas soomullas.

Hagu- ehk fašiindrenaaž (joonis 67) valmistatakse tooreist, ilma lehtedeta hagudest. Parem on kasutada sellist hagu, mis kõdunemisele paneb rohkem vastu, nagu okaspuu, sarapuu jt., mille jämedus on üle 2 sm. Kasehagu ei ole soovitav kasutada, sest see kõduneb liiga ruttu.

Haod seotakse vastavatel pukkidel (joonis 62) haorulliks ehk fašiiniks, mille läbimõõt pärast sidumist oleks 0,25—0,30 m. Haod laotakse maasse löödud teivaspukkidele ladvaga alla veevoolu. Kokkusidumiseks tõmmatakse haod pingutusketiga kokku ja seotakse kinni pajuvitsa või traadiga iga 0,5 m tagant. Jämedamad haod püütakse paigutada võimalikult haokoo keskele ja peenemad nende ümber, mis jätab suuremad vahed lattide vahele koo keskel, kuna sinna muda pääsemist takistavad peenemad haod.

Fašiin tuleb kraavi asetada nii, et ladvaotsad on veevoolu suunas. Mullast isoleeritakse nad nagu lattdrenaažgi — kamaramättaga.

Hagudrenaažile tuleb anda võimalikult suurem langus, üle 0,6—1%.

Hagudrenaaži töötamine on kaunis ebakindel ja seepärast teda sookuivendusel pole soovitav kasutada. Parem on kasutada siiski latt-drenaaži või freestorudrenaaži, mis on palju kindlamad.

b) Dreenide sügavus

Dreenide sügavuse all mõistetakse kaugust maapinnast kuni torukraavi põhjani (joonis 14). Kaugust maapinnast kuni kraavi põhjas asetseva toru või täite pealmise pinnani nimetatakse torukraavi täitekihi sügavuseks.

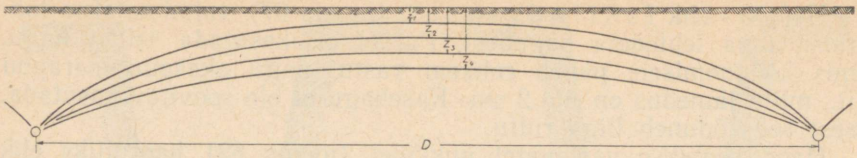
Dreenide sügavus peab olema optimaalsest põhjavee sügavusest ehk kuivendusnormist suurem, sest põhjavesi kahe dreeni vahel ei asetu mitte dreenide kõrgusel, vaid dreenide vahekohas on põhjavesi kõrgemal (joonis 68). Sellepärast peab dreen turvasmullas asetsema kuivendusnormist umbes 20—40 sm võrra sügavamal (tabel 30).

Prof. A. A. Tšerkassov (126) soovitab sookuivendamisel kasutada tabelis 26 toodud sügavusi.

Tabel 26

Soovitatav dreenide sügavus turvasmullal m

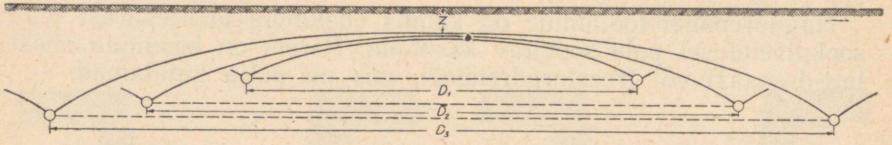
Külvikord	Madalsoo	Raba
Rohumaa-	0,9—1,2	0,8—1,1
Põllu-	1,2—1 4	1,1—1,25
Köögivilja-	1,25—1,4	1,2—1,3
Viljapuuaed	1,25—1,5	1,2—1,3



Joonis 68. Põhjaveepinna muutumine dreenide vahel: z — põhjavee sügavus, D — dreenide vahekaugus.

Ka meil soode kuivendamisel on tabelis 26 toodud sügavused kohased, mida tõendavad praktika kogemused. Arvestama peab aga pärast kuivendamist soo vajumist ja sellega dreenide sügavuse vähenemist. Seepärast algul tuleb dreenid asetada vajumise võrra (10—30 sm) sügavamale.

Kui võtame dreenidele suurema sügavuse, siis ka põhjavee pind asub sügavamal (joonis 69), mis loob soomulla sügavamates kihtides parema õhustuse.



Joonis 69. Põhjaveepinna sügavus, (z) sõltub dreenide vahekaugusest (D) ja nende sügavusest (t); suurema dreenide sügavuse puhul võib olla ka suurem vahekaugus (D).

Kuidas dreenide sügavusest sama vahekauguse juures oleneb põhjavee kõrgus dreenide vahekohal, seda selgitavad Eesti NSV Teaduste Akadeemia Maaparanduse ja Sookultuuri Instituudi katseandmed tabelis 27 (29).

Tabel 27

Põhjavee sügavuse sõltuvus dreeni sügavusest ja madalsoo turba lagunemisastmest (40 m dreenide vahekauguse juures)

Dreenide sügavus m	Põhjavee sügavus m	
	Halvasti lagunenud turvasmullas	Hästilagunenud turvasmullas
0,9	0,73	0,64
1,30	0,91	0,70

Sügavama drenaaži korral on ka põhjavee pind sügavamal. Andmeist selgub, et mida paremini on madalsoo turvasmuld lagunenud, seda halvemaks muutub tema veeläbilaskvus ja sama vahekauguse korral põhjavee sügavamale alandamiseks peame kasutama suuremat dreenide sügavust.

Muttdreenide sügavuseks on soos soovitav võtta 0,80—1,00 m, milleks tavalise muttadra ДК-2 nuga tuleb pikendada.

c) Dreenide langus

Kuivendusdreenide langusest oleneb nendes vee kiirus. Vee kiirus peab olema aga vähemalt 0,15—0,2 m/sek., et ei tekiks ummistusi.

Kuidas dreenis vee kiirus sõltub langusest ja toru läbimõõdust, see selgub tabelitest 23 ja 24. Sellest oleneb ka maa-ala suurus, mida vastava läbimõõduga dreen on üldse võimeline kuivendama, mis selgub samadest tabelitest (23 ja 24).

Pinnase paremaks kuivendamiseks on soovitav, et kuivendusdreen oleks asetatud põiki maapinna langusele nagu kuivenduskraavgi (joonis 33). Liiga väikese languse korral, nagu sageli soos, tuleb ta asetada aga suurema languse andmiseks just piki maapinna langusele.

Torudrenaaži puhul pole soovitav kasutada alla 0,25% dreeni langust, kuigi laudtoru lepib isegi 0,15% langusega.

Täidisdrenaažil (latt- ja hagudrenaažil) peaks langus olema mitte alla 0,7%, parem aga 1%, saavutades seda kunstliku langusega (joonis 19).

Õõsdrenaaži (mutt-drenaaži) langus peaks olema üle 0,5%, et vesi võiks õõnsusi mööda normaalselt liikuda.

d) Dreenide pikkus

Soos kasutatakse väikese languse tõttu peamiselt üksikdreene, ainult harvadel juhtudel on võimalik kasutada väikesi süsteeme.

Torudreenidele võime soodsa maapinna languse korral võtta pikkuse 100—200 m. Kui peame andma dreenidele aga kunstliku languse (joonis 19), siis tuleb nende pikkust tunduvalt vähendada (umbes 100 m). Seejuures 5×5 sm sisemise avaga laudtorudreenidele võime võtta ka kuni 300 m pikkuse.

Mutt-dreenidele on sobivaks pikkuseks 100 m, sest suurema pikkuse korral on ummistumisoht suurem.

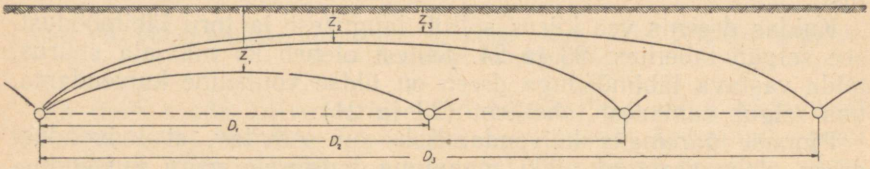
Täidisdrenaažile peame võtma ka väiksema pikkuse (umbes 100—120 m), sest dreenile suurema languse andmiseks tuleb kasutada sageli kunstlikku langust ning selle tõttu tuleb pikkust vähendada.

Kui soos kasutame väikesi drenaažisüsteeme, milles ka kogujateks on dreenid, siis tuleb kogujatele võtta võimalikult väiksem pikkus, et vältida ummistumisi.

e) Dreenide vahekaugus

Dreenide õige vahekauguse valik on eriti suure tähtsusega, sest sellest oleneb ühelt poolt kuivenduse intensiivsus (joonis 70), teiselt poolt ka kuivenduse maksumus.

Dreenide vahekauguse määramisel tuleb arvestada paljusid tegureid: dreenide sügavust, drenaaži liiki, turba koosseisu ja lagunemisastet, põhjavee liikuvust, sookultuuride nõudeid jne.



Joonis 70. Dreenide vahekauguse (D) mõju kuivenduse intensiivsusele (z).

Latt-dreenide puhul tuleb võtta umbes 30% vähemad vahekaugused kui torudrenaažil, mutt-dreenide korral võetakse 4—6 korda väiksemad vahekaugused kui torudrenaažil.

Kuidas toru- ja latt-drenaaži juures sama vahekauguse korral on erinev põhjavee pinna sügavus dreenide vahekohal, seda näitavad Eesti NSV Teaduste Akadeemia Maaparanduse ja Sookultuuri Instituudi vaatlusandmed (29) tabelis 28.

Tabel 28

Põhjavee sügavus vähelagunenud turbaga madalsoos
(latt- ja torudrenaaži korral, kui dreenide sügavus on 1,3 m)

Vahekaugus m	Keskmine põhjavee sügavus m	
	latt-drenaaži korral	torudrenaaži korral
40	0,77	0,89
30	0,76	1,02
20	0,83	1,03

Toodud andmetest nähtub, et torudrenaažil sama vahekauguse korral on põhjavee pind sügavamal kui latt-drenaažiga kuivendamisel. Seega torudrenaaž mõjub palju intensiivsemalt.

Ka soo tüübil ja turba lagunemisastmel on suur mõju dreenide vahekauguse määramisel. Rabaturvas on üldiselt halvema veeläbilaskvusega kui madalsoo turvas. Seepärast peame raba ja ka rabasoo kuivendamisel võtma vähemad vahekaugused kui madalsoo kuivendamisel (tabel 31).

Et turba lagunemisastmel on eriti suur mõju veeläbilaskvusele, seepärast tuleb dreenide vahekauguse määramisel alati silmas pidada ka turba lagunemisastet.

Kuidas turba lagunemisaste mõjub turba veeläbilaskvusele, seda näitavad akadeemik A. N. Kostjakovi poolt antud andmed (70) tabelis 29.

Tabel 29

Eri lagunemisastmega turba veeläbilaskvuse võrdlus

Turba liik ja lagunemisaste	Veeläbilaskvus sm/sek.	
	algul	lõpul
Tarnaturvas:		
vähelagunenud	0,005	0,0001
keskmiselt lagunenud	0,0005	0,000 01
hästilagunenud	0,0002	0,000 001
Turbasamblaturvas:		
vähelagunenud	0,002	0,000 01
hästilagunenud	0,0001	0,000 001

Toodud andmed näitavad, et mida rohkem on turvas lagunenud, seda halvemaks muutub tema veeläbilaskvus ja seda väiksem tuleb võtta dreenide vahekaugus.

Kuidas erineva dreenide vahekauguse juures kujuneb põhjavee pind, seda selgitavad Eesti NSV Teaduste Akadeemia Maaparanduse ja Sookultuuri Instituudi katse andmed tabelis 30 (29).

Tabel 30

Põhjavee sügavuse sõltuvus dreenide vahekaugusest ja turba lagunemisastmest madalsoos (5 aasta keskmiselt)

Dreenide vahekaugus m	Vähelagunenud turvas		Hästilagunenud turvas	
	dreeni sügavus 0,9 m	dreeni sügavus 1,3 m	dreeni sügavus 0,9 m	dreeni sügavus 1,3 m
20	68	105	70	90
30	69	104	66	80
40	73	91	64	70

Tabelist selgub kujukalt: mida enam on turvasmuld lagunenud, seda tihedamaks ja halvemini vett läbilaskvaks ta muutub. Seepärast võib vähelagunenud turba korral võtta dreenidele suurema vahekauguse kui hästilagunenud turba puhul. Tabelis 30 toodud katseandmetest selgub, et 0,91 m sügavune põhjavesi on saavutatud vähelagunenud turba korral 40 m dreenide vahekaugusega, kuid hästilagunenud turvasmulla korral on andnud 0,90 m põhjavee sügavuse 20 m dreenide vahekaugus.

Akadeemik A. N. Kostjakov (70) soovitab võtta madalsoo kuivendamisel dreenide vahekauguseks 25—40 m ja raba kuivendamisel 12—24 m.

Eesti NSV kolhooside ja sovhooside kogemustel võib vähelagunenud turbaga madalsoo kuivendamisel rohumaa rajamiseks võtta dreenide vahekauguseks keskmiselt 35—40 m. Kui soos kasvata-

takse aga rohkesti põllukultuure, siis tuleks võtta 30 m vahekaugus.

Prof. N. A. Pissarkov (105) soovitab võtta soo kuivendamisel dreenide vahekaugused, mis on toodud tabelis 31.

Tabel 31

Dreenide vahekaugused soo kuivendamisel
(N. A. Pissarkovi järgi)

Külvikord	Soo tüüp	Dreenide vahekaugus m
Rohumaa-	madalsoo	35—50
	rabasoo	25—40
	raba	20—30
Põllu-	madalsoo	30—40
	rabasoo	20—35
	raba	18—25
Köögivilja-	madalsoo	24—35
	rabasoo	18—30
	raba	15—25

Eesti NSV oludes on neid vahekaugusi soovitav vähendada 10—20% võrra.

Survelise põhjaveega toidetavatel (allikalistel) soodel ja maapinna vähese languse korral vahekaugusi üldiselt vähendatakse nagu turba suurema lagunemisastme korralgi.

Mutt-dreenide vahekauguseks turvamullas on soovitav võtta 5—12 m. Väiksem vahekaugus kindlustab üldiselt paremaid tulemusi kui suur vahekaugus, mispärast on parem piirduda 5—6 m vahekaugusega.

Tabel 32

Ühe ha kuivendamiseks vajalik mutt-dreenide pikkus km
(mitmesuguste vahekauguste korral)

Vahekaugus m	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	15	20	25
Pikkus km	10	5	3,3	2,5	2	1,6	1,4	1,2	1,1	1,0	0,9	0,8	0,7	0,5	0,4

Eesti NSV Teaduste Akadeemia Maaparanduse ja Sookultuuri Instituudis rajati 1950. aasta suve esimesel poolel keskmiselt lagunenud turvasmullale katse mutt-dreenide vahekauguse määramiseks ja mutt-drenaaži kuivendusmõju selgitamiseks soos. Katseandmed näitasid, et 10 m vahekaugus mutt-dreenidele osutus keskmiselt lagunenud turvasmullal suureks, 5 m vahekaugusega mutt-drenaaži kuivendusmõju osutus aga heaks, mida võis järeldada rohumaa heinkamara kvaliteedist.

7. DREENKRAAVIDE KAEVAMINE

Drenaažtöödel omab suurt tähtsust toru- ehk dreenkraavide kaevamine, sest see moodustabki siin kõige raskema ja mahukama töö. Kaevamise otstarbekusest oleneb suurel määral drenaaži kasutuselevõtmine ja iga.

Enne dreenkraavide kaevamist tuleb läbi viia projekteeritud süsteemide looduses mahamärkimine ehk trasseerimine.

Torukraave kaevata võime masinatega ja käsitsi. Esmajoones tuleb loomulikult asetada pearõhk masinatega kaevamisele ja käsitsitööna tuleks teostada ainult kraavipõhja viimistlus. Ainult neis tingimustes, kus masinatega kaevamine mitmesuguste tegurite tõttu (pehme soopind, rohkesti kände jne.) pole võimalik, tuleb teha kaevamistöö käsitsi.

a) Dreenkraavide kaevamine masinatega

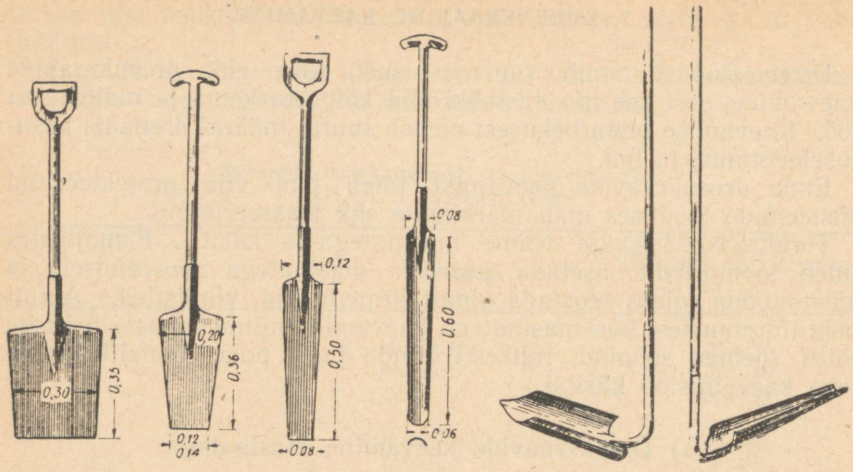
Olemasolevatest masinatest kasutatakse soosse dreenkraavide kaevamiseks kraaviatru, mitmekopalisi ekskavaatoreid ja ühekopalisi ekskavaatoreid.

Kraaviatradest laseb end dreenkraavide kaevamiseks soos hästi rakendada kraaviader KM-1000. Selle kraaviadraga saame 1,0 m sügavuse ja 0,2 m põhjalaiusega kraavi. Kuna kraavi nõlvus on poolekordne (1 : 0,5), siis kraavil pole ka väga suur pealtlaius (1,2 m). Valgevene NSV TA Mehhaniseerimise Instituudi poolt on konstrueeritud ka väiksema nõlvusega kraaviader, mis on mõeldud peamiselt dreenkraavide kaevamiseks.

Dreenkraavi kaevamiseks soos võib kasutada niisama edukalt ka kraaviatra KM-800. Tema poolt tehtud kraavil on küll suurem nõlvus (1:1) ja seetõttu ka tunduvalt suurem pealtlaius kui see torukraavile vajalik, kuid arvestades seda, et kraaviadraga töö on küllalt kiire (umbes 1 km kraavi tunnis) ja igas maaparandusjaamas on ta juba olemas, siis teiste sobivamate masinate puudumisel saab teda hästi rakendada ka torukraavide kaevamiseks. Kui võtta ära pervepuhastaja, saame ka KM-800-ga kaevata 1 m sügavuse torukraavi.

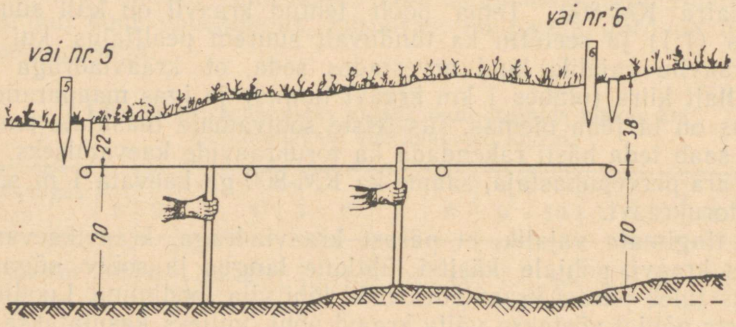
On tingimata vajalik, et pärast kraaviadraga kraavikaevamist antaks kraavi põhjale käsitsi ühtlane langus ja sobiv sügavus. Selleks tuleb pärast kraaviadra tööd läbi viia loodimine. Loodimisandmete põhjal võetakse välja kraavi põhi, milleks kasutatakse kitsast torulabidat (joonis 71) ja kumerlabidat. Põhja väljakaevamine ja tasandamine tehakse loodimisvaiade ja antud kraavisügavuse andmete alusel, kusjuures 10—20 m tagant asetatud pikettide vaheliseks kraavi põhja kontrollimiseks kasutatakse sihilauakesi (joonis 48) või mõõtkeppi (joonis 72).

Ühekopalistest ekskavaatoritest laseb end torukraavide kaevamiseks soos hästi rakendada turba-ekskavaator TÜ-2, mis varustatakse tranšee kaevamise kopaga (17). See on



Joonis 71. Labidad dreenkraavi kaevamiseks ja kumerlabidad kraavi põhja tasandamiseks.

kõige väiksema pindsurvega ekskavaator. Tema pindsurve on kõigest 0,15 kg/sm², mis on ligi kolm korda väiksem inimese pindsurvest (0,4 kg/sm²) ja 8 korda väiksem hobuse pindsurvest (1,2 kg/sm²). Seepärast saab seda ekskavaatorit kasutada ka nõrga kandvusega soos dreen- ja eelkuivenduskraavide kaevamiseks.



Joonis 72. Kraavi põhja kontrollimine nööri ja mõõtkepi abil.

Dreenkraavi kaevamiseks kasutatakse sellel ekskavaatoril erilist kitsast 22 sm laiust koppa. Kopa puhastamiseks on hingedel liikuv klapp ja puhastaja, mis on liigendi abil ühendatud klapiga.

Kopp kinnitatakse varre abil ekskavaatori poomi külge. Pare-

maks lõikamiseks on kopa äär tugevdatud, kuid ilma hammasteta. Kopa kasulik maht on 0,3 m^3 ja kaal 0,4 tonni.

Keskmine tööjõudlus 8-tunnilise vahetuse kohta on 400 m kraavi, ja tunni tööjõudluseks tuleb kuni 65 jooksvat meetrit torukraavi.

Ekskavaatori ТЭ-2 poolt kaevatud torukraavi keskmised mõõtmed: laius 0,26 m, sügavus 1,35 m, kraavi seinad on püstised (vertikaalsed).

Kui võtame soos dreenide vahekauguseks 40 m, siis 8-tunnilise tööpäeva jooksul võib selle ekskavaatoriga kaevata torukraave 1,5—2,0 ha.

Torukraavide kaevamiseks kasutatakse edukalt mitmekopalist ekskavaatorit ЭТ-141, mis kaevab torukraavi projektis määratud languse järgi. Mitmekopaline ekskavaator ЭТ-141 on varustatud 19 kopaga, kusjuures iga kopa maht on 12 liitrit. Kopad on kinnitatud kopaketile. Kopaketi liikudes kaevavadki selle külge kinnitatud kopad pinnasesse torukraavi. Ekskavaatori ЭТ-141 pindsurve on küllalt suur — 0,31 kg/sm^2-le, mispärast teda on võimalik kasutada juba eelkuivendatud soodel.

Tema poolt kaevatud torukraavi laius on 0,40 m ja sügavus 1,4 m. Kraavi nõlvad on püstised. Tööjõudluseks on 50 m^3 mulda tunnis, mis teeb 90—100 meetrit torukraavi tunni kohta. Nii võib



Joonis 73. Torukraav turbapinnases enne torude sissepanekut.

mitmekopaline ekskavaator ЭТ-141 8-tunnilises tööpäevas 40 m vahekaugusega torukraave kaevata kuni 3 ha suurusele pindalale.

Lõpuks tuleb märkida seda, et ükskõik millise masinaga me torukraavi kaevame, kuid lõplik põhja kontrollimine ja käsitsi viimistlemistöö tuleb teha enne torude sissepanekut igal juhul. Selle tegemata jätmine võib põhjustada drenaaži kiire ummistumise.

b) Dreenkraavi kaevamine käsitsi

Torukraav kaevatakse vastu veevoolu suunda. Kaevamisel peab antud kraavisügavusest täpselt kinni pidama ja hoolitsema, et kraavi põhi saaks täiesti ühtlaselt tasane. Ühtlase langusega, tasase kraavipõhja saamiseks on soovitav põhja väljakaevamise kontrollimiseks kasutada sihilauakesi (joonis 48), või teha seda vajalikule kõrgusele asetatud nööri järgi, kust kontrollime kraavipõhja mõõdukepiga mõõtmise teel (joonis 72). Võetakse loodimisvaiade vahekaugusest (tavaliselt 20 m) veidi pikem nöör või traat ja 2 puust või rauast tikku, millega nöör kinnitatakse kraavi kaldasse (nagu joonisel 72 on näidatud).

Näide. On vaja kaevata vaiade nr. 5 ja nr. 6 vahele õiget kraavi põhja, kusjuures on kasutada peale nööri veel 70 sm pikkune mõõdukepp. Vajalik kraavi sügavus vaia nr. 5 kohal on 92 sm ja vaia nr. 6 kohal 108 sm. Nüüd tuleb nööri kinnitamiseks tikk vaia nr. 5 kohal asetada loodimisvaiast 92 — 70 = 22 sm allapoole ja vaia nr. 6 kohal 108 — 70 = 38 sm allapoole. Mõõdame siis vaia nr. 5 kohal loodimisvaiast 22 sm allapoole ja lööme kraavi nõlva sisse tiku nii, et loodimisvaiast kuni kraavi nõlvasse löödud tiku ülemise ääreni oleks täpselt 22 sm. Vaia nr. 6 kohal lööme nõlva sisse samasuguse tiku, kuid loodimisvaiast täpselt 38 sm allapoole. Nende tikkude peale tõmbame nüüd nööri või peene traadi ja toetame seda alt 3—4 kohast, et ta mitte allapoole looka ei vajuks. Nii asetatud nöörist või traadist on nüüd 70 sm pikkuse mõõdukepiga võimalik kontrollida kraavipõhja õiget sügavust igas soovitud punktis.

Kraavi kaevamist on kõige parem teha siis, kui väljakaevatav muld on paras niiske. Kui muld sisaldab liiga palju vett, niriseb see kraavi nõlvadelt kraavi ja takistab töötamist ning isegi rikub tehtud töö.

Kui pinnas on väga veerikas ja on karta torukraavide kokkuvarisemist, kaevatakse kraavid alguses ainult poole sügavuseni ja alles paari nädala pärast, kui pealmine mullakiht on küllalt tahenenud, kaevatakse välja alumine mullakiht ja asetatakse torud sisse.

Dreenkraavid jäävad lahtiselt seisma ainult nii kauaks, kuni pinnas on juba niivõrd tahenenud, et neisse võib torud sisse asetada. Dreenkraavid kaevatakse tarbetu töö vältimiseks võimalikult kitsad.

Dreenkraav kaevatakse labidakordade viisi. Pealmised 2—3

korda kaevatakse välja tavalise labidaga, põhjakord aga erilise kitsa torulabidaga (joonis 71). Väljakaevatud muld asetatakse kraavi äärest 30—40 sm kaugusele.

Dreenkraavide kaevamisel on see lubamatult suur viga, kui kraavipõhi kaevatakse ettenähtud sügavusest suurem. Põhja sügavamaks kaevamine esineb vaiadevahelises osas, kusjuures põhi kaevatakse seal tavaliselt sügavam kui vaja; harvem esineb vaiadevahelises osas õhema sügavusega kaevamine, nii et põhja kumerus oleks ülespoole. Et silmaga kuni 10 sm kõrvalekaldumist ei märgata, seepärast peab kasutama eespool toodud kraavipõhja kontrollimisviise.

Kui põhja väljakaevamisega on vaiade vahekohas eksitud kas või ainult 5 sm võrra, siis on see küllaldaseks põhjuseks, et selline dreen korralikult ei tööta. Vesi jääb madalamasse kohta seisma ja ainult ülevalt poolt pealevalguva vee suurema rõhumise tõttu liigub edasi. Dreen on kogu madalama osa ulatuses täidetud veega ja sellise dreeni kuivendav mõju on väike.

8. TORUDE SISSEPANEK JA KRAAVI KINNIAJAMINE

Pärast dreenkraavi kaevamist asetatakse torud kraavi äärele laiali. Frees- või laudtorud ühendatakse juba kraavi äärel dreenkraavi pikkuseks toruks, kusjuures toru ülemine ots suletakse puupunniga. Kui torude ühendamine toimub kraavis, siis liigutakse torudepanekuga veevoolu suunas. Ka savitorude panekuga alatakse ülevalt otsast.

Enne torude asetamist kraavi tuleb kontrollida, kas kraavi põhi on ühtlaselt tasane. Kui kraavi põhi pole tasane, tuleb see vastava kumerlabida (joonis 71) abil tasandada. Peale selle pühitakse kraavi põhi kõva luuaga mudast hästi puhtaks.

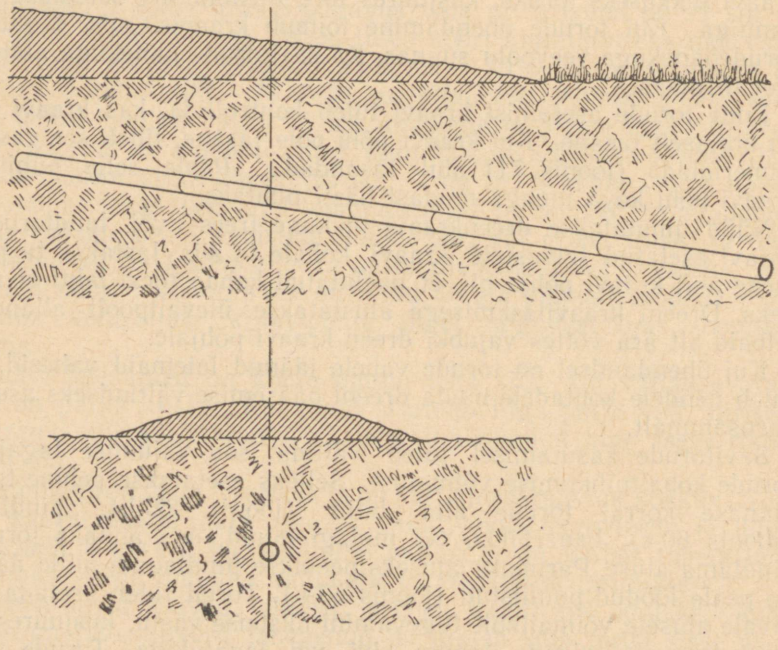
Nüüd nihutatakse dreenkraavi pikkune frees- või laudtoru üle kraavi asetatud teivastele kraavi kohale ja siis lastakse ta paari mehe abil kraavi põhja nii, et naelutatud kohad torul lahti ei rebeneks. Dreeni kraavilaskmisega alustatakse ülevaltpoolt allapoole; teibaid alt ära võttes vajubki dreen kraavi põhjale.

Kui ühendamisel on torude vahele jäänud laiemaid vahesid, siis tuleb nendele kohtadele muda dreeni pääsemise vältimiseks asetada karusammalt.

Savitorude kasutamisel tuleb vältida soo vajumise tagajärjel torude kohaltnihkumise võimalust. Selleks asetatakse pehme turbapinnase korral torude alla latid (joonis 60-b), pindlauad (joonis 60-c), kanarbikku või midagi muud, mis annaks torudele kindlama aluse. Parimaks aluseks peetakse pindlaudu, mille äärtele on peale löödud puuliistud (joonis 60-a). Torud tuleb asetada vastavale alusele võimalikult tugevamini üksteise vastu, kusjuures esimese toru ots sulgeda lapiku kivi- või lauatükiga. Torude vahekohale asetatakse tort karusammalt, et turbamuda vahekohtadest ei pääseks torudesse.

Dreeni suue lahtisse kraavi tuleb teha eriti hoolikalt. Savitoru puhul tehakse suudmetoru 2 m pikkuse puittoruna (joonis 61). Frees- või laudtorude puhul kasutatakse viimase suudmetoruna sama toru täie pikkusena (2—3 m). Et torusuue kindlamini paigal püsiks, asetatakse tema alla ristpuud (latid) (joonis 58). Hästi kohale asetatud torusuue ei tohi vajuda ega tõmbamisel välja tulla. Torusuudme ots peab natuke, umbes 15—25 sm, kraavi nõlvast välja ulatuma ja vähemalt 10—15 sm kraavi keskmisest veepinnast kõrgemal olema. Et kaitsta dreene hiirte, lindude ja konnade sissepääsemise vastu, lüüakse torusuudme otsa ette naeltest rest. Uhtumise vältimiseks on soovitav kaitsta lahtise kogujakraavi põhi ja nõlv suubumiskohal kivide või mätastega (76).

Kui torud on kraavi pandud, alustatakse dreenide kinniajamisega. Torukraavi kinniajamine toimub kahes osas. Esmalt kaetakse dreen käsitsi 20—30 sm paksuse mullakihiga, mis kaevatakse labidaga kraavipõhja lähedalt nõlvast. Esialgne torude katmine mullaga toimub ettevaatlikult käsitsi, et torusid mitte kohalt liigutada. Seejärel kontrollitakse vee voolamist dreenidest. Kui oleme veendunud, et dreenid korralikult töötavad, ajame torukraavi lõplikult kinni. Nüüd võib mulla kraavi lükkamiseks kasutada rasket traktorlibistajat või buldooserit. Eriti hästi toimub kraavi täitmine sellise



Joonis 74. Kui dreen jääb liiga maapinna lähedale, siis kuhjatakse talle mulda peale.

buldooseriga, mille hõlm on asetatud põigiti traktori liikumissuunaga.

Dreenkraavi kinniajamisel tuleb dreeni koht kuhjata mullaga, et kraavimulla vajumise järel ei tekiks kraavi kohale lohku. Savitorude kasutamisel, kui toru jääb maapinnale liiga lähedale, suurendatakse torul mullakihi paksust kunstlikult (joonis 74).

9. KUIVENDUSSÜSTEEMI PAISUTAMINE

Koos liigniiskuse kõrvaldamisega omab turvasmulla niiskuse reguleerimisvõimalus tihti olulist tähtsust. Turvasmulla niiskuse reguleerimine on vajalik sellepärast, et kasvatame samal maatükil erineva niiskusenõudlusega taimi. Kuid ka sama liiki taimede veevajadus on eri kasvujärkudel isesugune. Seepärast ongi vajalik reguleerida turvasmulla veerežiimi kahesuguselt: sellest liigset niiskust kõrvaldada ja kuival aastaajal selles niiskust säilitada.

Kuidas põhjavee sügavus avaldab mõju mitmesuguste kultuuride saagile, seda näitavad Minski Sookatsejaama andmed, mis on toodud tabelis 32a.

Tabel 32a

Põhjavee sügavuse mõju mitmesuguste kultuuride saagile turvasmullal (79)

Põhjavee sügavus vegetatsiooni perioodil sm	Suhteline saak %			
	Rohumaa	Kaer (teri)	Rukis (teri)	Kanep (varsi)
20	36	13	17	12
40	87	67	62	58
60	100	100	97	81
80	87	90	100	100

Sellest selgub, et põhjavee sügavuse suhtes üksikute kultuuride nõuded pole samasugused, kuid kõikide kultuuride puhul peaks rahuldava saagi saamise võimaldamiseks olema keskmine põhjavee sügavus vegetatsiooni perioodil vähemalt 60 sm.

Peale agrotehniliste võtete on turvasmulla niiskuserežiimi reguleerimisel olulise tähtsusega veeolude reguleerimisvõimalus kuivendussüsteemi abil. Selleks varustatakse kuivendussüsteem lihtsate vee reguleerimise seadmetega — paisude ehk lüüside ja ventiilidega.

Kuna soo kuivendamiseks kasutatakse võrdlemisi lihtsaid kuivendussüsteeme, kus üksikdreenid suubuvad lahtisse kraavi, siis koosneb vee reguleerimise seade peamiselt ainult lahtisse kraavi ehitatud lihtsatest paisudest ehk lüüsidest, millede abil saame põua ajaks kraavide paisutamise teel turvasmullas niiskust säilitada.

Kuivendusvõrgus varakevadel voolab tavaliselt rohkesti vett.

Kuna liigne vesi võib pinnasest välja voolata, siis veetagavara turvasmulla sügavamates kihtides langeb. Tavaliselt juuni esimesel poolel saabub aeg, kus sademeid tuleb vähe või ei tule üldse. Soopinnal kasvavad kultuurid võtavad aga mullast rohkesti vett. Selle tagajärjel järk-järgult langeb turvasmullas põhjavee pind ja kesksuvisel põua ajajärgul langeb ta mõnikord allapoole kraavipõhja tasapinda (joonis 75) ja selle tagajärjel taimed võivad kannatada veepuuduse käes. Eesti NSV oludes võib esineda selline nähtus küll ainult põuastel suvedel intensiivselt kuivendatud vähe kultuuristunud turvasmulla juures.

Kuivendussüsteemi paisutamise teel võib kriitiliseks põuaajaks vajalikku mullaniiskust säilitada.

Akadeemik A. N. Kostjakovi andmetel (70) saadi Valgevene Soomajanduse Instituudis turvasmullalt, mille turbakihi sügavus oli 2,0—3,5 m, põuasel 1939. aastal kuivendussüsteemi paisutamise korral hektarilt 54,7 ts heinasaak, samal ajal ilma paisutamata soost saadi kõigest 17,6 ts heinasaak. Seejuures oli turvasmulla künnikihi keskmine niiskusesisaldus ilma paisutamata soo-alal 24—32% ning paisutatud soo-alal 42—67% täielikust veemahutavusest. Juulikuus oli põhjavee keskmine sügavus ilma paisutamata soo-alal 1,0 m, paisutatud kuivendussüsteemide puhul oli see 0,5 m ümber.

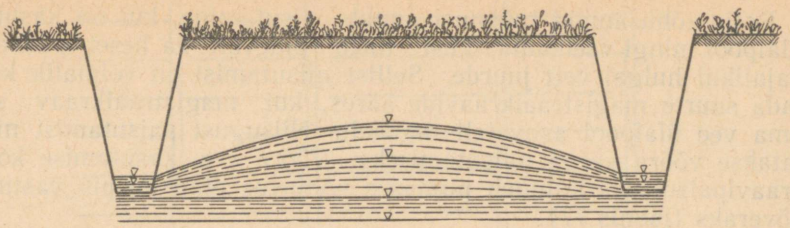
Tuleb aga märkida ka seda, et liigne põhjavee tõstmine võib tunduvalt takistada mulla aeratsiooni, mille tagajärjel nõrgenevad nitrifikatsiooniprotsessid ning langeb saak. Seepärast tuleb paisutamise korral pidevalt jälgida põhjaveeseisu ja mulla niiskusastet ning reguleerida seda perioodiliselt paisude avamisega ja sulgemisega.

Kuidas turvasmullal kraavide õigeaegne paisutamine tõstab heinasaaki, seda näitavad Valgevene NSV Orlovi oblastis asuva hobusekasvatuse sovhoosi nr. 17 tulemused, mis on toodud tabelis 33. Ilma paisutamata rohumaal oli põhjavesi 80—130 sm sügavusel, paisutatult aga 40—80 sm sügavusel.

Tabel 33

Kraavide paisutamise mõju heinasaagile turvasmullal (79)

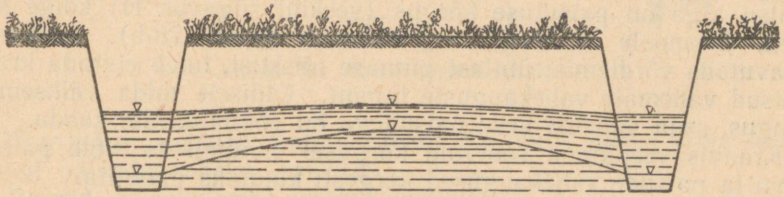
Heinakultuurid	Heinasaak ts ha-lt		
	Kraavide paisutamisel	Ilma paisutamata	Enamsaak kraavide paisutamisel %
Kultuurniit (seguna) . .	119,4	96,0	23
Timut	131,9	112,7	17
Harilik aruhein	100,7	85,1	18
Ohtetu luste	109,0	90,5	20
Aasrebasesaba	115,5	72,1	50
Punane ristik	118,6	96,8	22
Roosa ristik	117,4	95,0	22
Valge ristik	131,8	89,7	42



Joonis 75. Põhjavee pinna kõikumine aasta jooksul kuivenduskraavide vahel.

Kraavide paisutamine tõstis heinasaake 17—50% võrra.

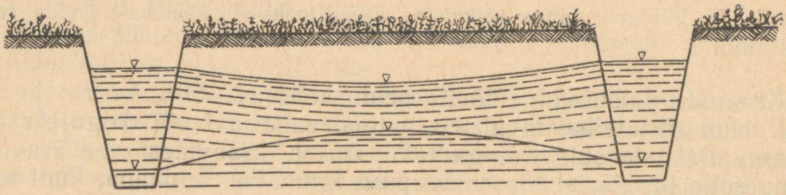
Paisud ehitatakse tavaliselt magistraalkraavi või kogujakraavidesse. Paisude sulgemisega takistatakse kraavidest vee äravoolu ning selle tagajärjel tõuseb veepind kraavides senikaua, kuni tekib tasakaal ümbruses oleva põhjaveega, või kuni ta hakkab paisutuslaudadest üle voolama. Ühes kraavi veepinna tõusuga ja põhjavee väljavoolu katkemisega tõuseb põhjavee pinna kumeruse kaar (depressioonjoon) kõrgemale ja võtab sirgema asendi (joonis 76). Selle tagajärjel tõuseb kuivendataval maa-alal põhjavee pind (kraavi lähedal suhteliselt rohkem kui vahekohal) ja ka turvasmulla niiskus suureneb kapillaarsuse mõjul. Kuna mullapinnalt ja taimkattelt on küllalt suur auramine, siis algab ka siin põua ajal põhjavee langemine, kuid turvasmuld säilitab siin ikkagi suhteliselt suurema niiskuse kui paisutamata kohas.



Joonis 76. Põhjavee pinna tõus kraavipaisutuse korral.

Suur tähtsus on paisude sulgemise ajal. Arusaadavalt saab paisutamise teel veepinda ainult siis tõsta, kui pinnases on niiskust (vett) veel külluses. Kui vesi on juba mööda kraave ära voolanud, siis pole enam midagi paisutada ega säilitada. Seepärast tuleb ettenägelikult sulgeda paisud juba varakevadel (aprilli lõpul, mai algul), sest hiljem ei anna paisutamine enam soovitud tulemusi. Muidugi ei saa siin anda mingit šablooni, sest see oleneb suurel määral kliimast, soo asendist, turbakihi sügavusest, soomulla omadustest, aluspõhjast jne. Tuleb jälgida soomullas põhjaveeseisu, kasutades selleks põhjavee vaatluskaeve, ja toimida oma kogemuste alusel.

Palju tõhusamaid tulemusi annab paisutamine, kui on kasutada ülalpool mingi veehoidla, kust tuleb pidevalt ka keset põuaaega vajalikul hulgal vett juurde. Sellist niisutamist on võimalik kasutada suurte magistraalkraavide ääres, kui magistraalkraav saab oma vee ülalpool asuvatelt maadelt. Niisugust paisutamist nimetatakse võõra veega paisutamiseks. Võõra vee kasutamise korral kraavipaisutuses kujuneb pinnases põhjavee pind hoopis vastupidi kõveraks (joonis 77).



Joonis 77. Põhjavee pinna tõus kraavipaisutusel võõra vee kasutamise korral.

Paisutuse mõjupiirkond on seda suurem, mida väiksem on maapinna langus.

Enamik meie madalsoodest on väikese langusega, seepärast pakuvad nad sellelt seisukohalt kuivendussüsteemi paisutamiseks häid võimalusi.

Mida suurem on paisu kõrgus ja mida väiksem kraavi põhja langus, seda suurem on paisutuse mõju ulatus (joonis 78-L). Paisu taga on paisutuse kõrgus (veekihi sügavus H) kõige suurem, ülespoole ta kogu aeg väheneb (joonis 78-h). Selleks, et saavutada võrdlemisi ühtlast pinnase niiskust, tuleb ehitada kraavi paisud vähemate vahekauguste tagant. Üldiselt mida väiksem on langus, seda vähema arvu paisudega on võimalik läbi saada.

Kraavis veepinnna soovitud kõrgusel hoidmiseks võib paisude arvu ja paisude vahekaugused kergesti kindlaks määrata.

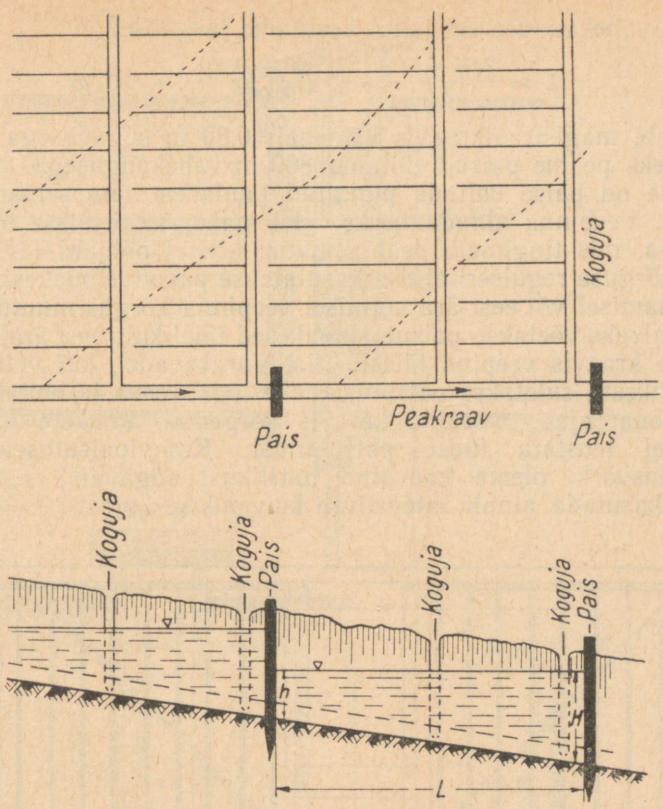
Sel juhul, kui tahame paisud ehitada väikesesse kogujakraavi, mida toidetakse peamiselt kuivendatava maa-ala veega, arvutame vajalike paisude vahekauguse järgmiselt:

$$L = \frac{H - h}{J}$$

milles

L — paisudele vajalik vahekaugus m
H — paisutatud vee sügavus ülalpool paisu m
h — paisutatud vee sügavus allpool paisu m
J — kraavi põhja langus kümnendmurruna (näit. 4‰ languse korral 0,004)

Näide. Me soovime 1,00 m sügavuses ja 2‰ põhja langusega kogujakraavis veepinda tõsta selliselt, et kraavis vee sügavus oleks allpool ülemist paisu vähemalt 0,50 m. Kraavi kavatseme ehitada



Joonis 78. Kraavipaisutuse skeem.

0,70 m kõrguse paisu. Tahame teada, kui suur tuleks võtta sellisel juhul paisude vahekaugus.

Paisude vahekauguse leiame järgmiselt:

$$L = \frac{H - h}{J} = \frac{0{,}70 - 0{,}50}{0{,}002} = 100 \ m$$

Sel juhul tuleks 0,70 m kõrguse paisuga kraavis vähemalt 0,50 m sügavuse vee saamiseks ehitada paisud iga 100 m tagant.

Kui me saame aga kasutada võõrast vett, siis arvutame paisude vahekauguse selliselt:

$$L = \frac{2(H - h)}{J},$$

milles tähed on sama tähendusega nagu eelmisel juhul.

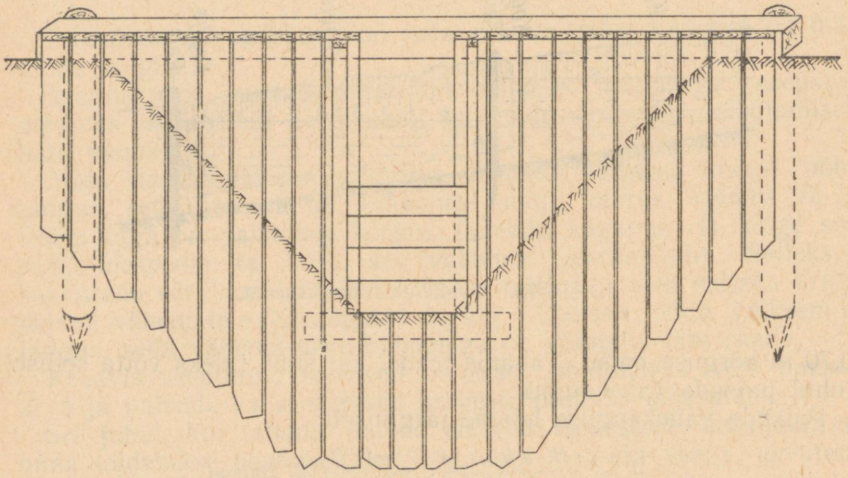
N ä i d e. Me soovime 1,50 m sügavuse ja 0,5‰ põhja langusega pidevalt voolavas magistraalkraavis veepinda tõsta nii, et vee sügavus kujuneks vähemalt 0,80 m. Selleks kavatseme ehitada 1,00 m kõrguse paisu. Leida paisude vahekaugus.

Paisude vahekauguse sel juhul arvutame järgmiselt:

$$L = \frac{2(H - h)}{J} = \frac{2(1{,}00 - 0{,}80)}{0{,}005} = 800 \ m$$

Tähendab, magistraalkraavis vähemalt 0,80 m sügavusega veekihi saamiseks peame paisud ehitama 800 m vahekaugusega.

Lihtne on paise ehitada punnitud laudadest tampseinana (joonis 79). Veepinna alandamiseks tuleb paisu seina sisse teha veevooluava, mis tingimata peab ulatuma kraavi põhjani (140). Veepinna kõrguse reguleerimiseks kasutatakse paisutuslauakesi, millede etteasetamisel või eest ära võtmisel veepinna kõrgus muutub. Sügisel ja talveks võetakse paisutuslauakesed täielikult eest ära, millega lastakse kraavis veepind täiesti alla. Varakevadel, kui vett voolab veel rohkesti, suletakse paisutuslauakestega avaus ja hoitakse aegsasti põua ajaks veepind kraavis kõrgemal. Rohkete sademete korral ei teostata üldse paisutamist. Kraavipaisutuseks peab kuivendusvõrk olema kaevatud harilikust sügavam, s. t. seda saame kasutada ainult intensiivse kuivenduse korral.

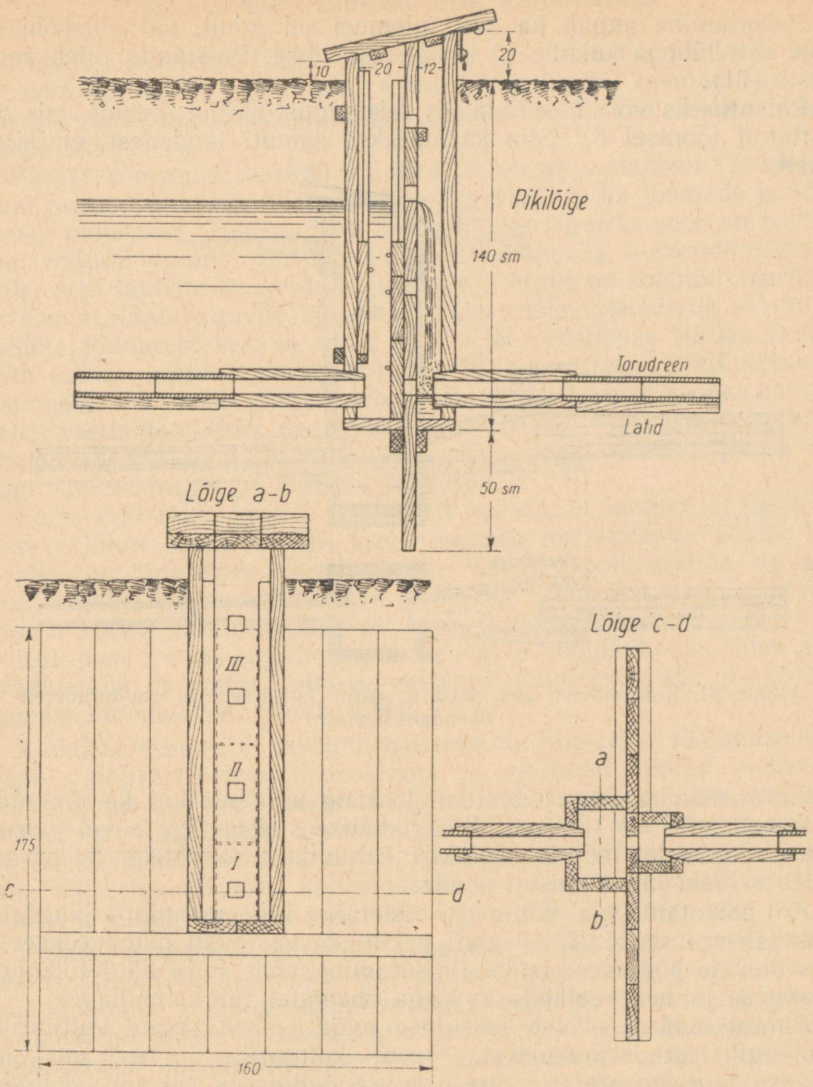


Joonis 79. Punnitud laudadest valmistatud pais.

Paisu kohal ja paisust allpool oleval kraaviosal tuleb laudadega või lattidega kindlustada kraavi põhi ja nõlvad, et ära hoida uhtumist.

Ka dreenidesse võib ehitada ventiilid vee paisutamiseks. Niisugusel korral tuleb asetada dreenid võimalikult sügavamale ja nende suudmekoha lähedale ehitada paisehitis ehk ventiil (70).

Turvasmullas kasutatakse dreenides peamiselt laudadest valmistatud paisehitisi, nagu on näidatud joonisel 80. Laudkasti suubub ühelt poolt dreen, mis teisel pool uuesti samas sihis edasi läheb.

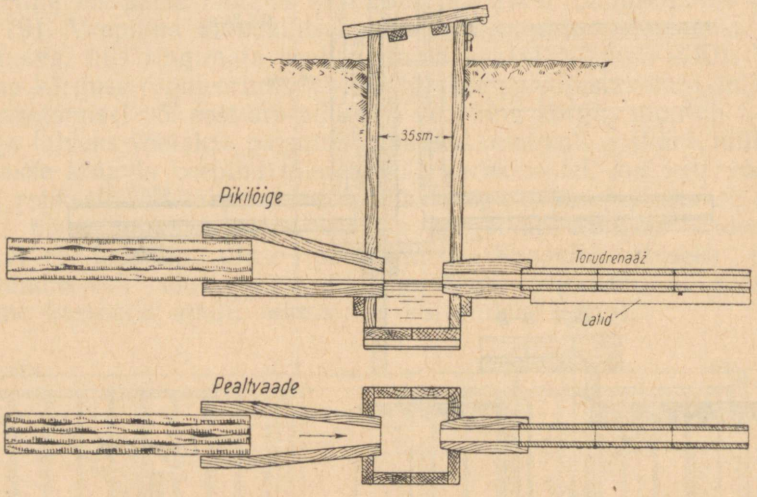


Joonis 80. Laudadest paisutusseade ehk ventiil kogujadreenil.

Paisehitise kastil on püstvahesein, milles on neli ava. Alumine ava seisab dreenitoruga samal joonel, teised avad on järk-järgult kõrgemal. Ava sulgemiseks on kastis kolm puusiibrit, mille etteasetamisega vee läbivool alumisest avast suletakse. Vesi tõuseb nüüd kõrgemale kuni järgmise ülemise avani. Niiviisi vastavate siibrite etteasetamisega ja eest ära võtmisega saame kergesti põhjavee pinda reguleerida.

Paisutamine annab ka siin tulemusi sel juhul, kui aluspõhi ei lase vett läbi ja kui dreeni langus on väike. Paisutada tuleb aegsasti (71).

Paisutuseks võib kasutada ka teistsugust ehitist dreenil, mis on esitatud joonisel 81. Siin kasutatakse samuti laudadest ehitatud kasti.



Joonis 81. Kontrollkaev ehk paisutusventiil latt-dreeni ja savitorudreeni ühendamiskohal.

Normaalsademetega suvel nii lahtiste kraavide kui ka dreenide paisutamisel pole tähtsust. Kui rikkalike sademetega suvel paisud üleval hoitakse, mõjub see isegi kahjulikult saakidele. Seepärast tuleb sellisel juhul paisud avada.

Kui paisutamisega põhjavesi tõstetakse liiga maapinna lähedale, alandab see saake. Tuleb alati paisutada vastavalt põhjaveekaevudes olevale põhjaveeseisule. Paisutamine võib anda häid tulemusi keskmise ja hea veeläbilaskvusega õhematel turvasmuldadel.

Suurel määral oleneb paisutuse mõju kasvatatavate kultuuride bioloogilistest iseärasustest. Nende kultuuride juures, mis on sügava juurekavaga ja suure soojusenõudlusega, ei anna kuivendussüsteemi paisutus positiivseid tulemusi. Lõpuks tuleb märkida ka seda, et paisutus annab väiksemaid tulemusi kaua kultuuri all olnud, intensiivselt kuivendatud turvasmuldadel, kus kasutatakse kõrget agrotehnikat (varajasi külve, suuri väetisnorme jne.). Sellises mullas on alati olemas suur tagavara taimedele kasutatavat niiskust ning ka taimejuured asetsevad sügavamates mullakihtides, kuhu põua mõju enam nii tunduvalt ei ulatu.

Eesti NSV Teaduste Akadeemia Maaparanduse ja Sookultuuri Instituudi andmeil üle ühe meetri tüseduse turbakihiga soodes paisutamine ei ole andnud märkimisväärseid saagi tõuse.

Kuivendussüsteem töötab korralikult ja täidab normaalselt oma ülesandeid ainult siis, kui tema edaspidisele kasutamisele ja korrashoiule osutatakse küllaldast tähelepanu ja täidetakse korrashoiu eeskirju.

Pärast kaevamist hakkab kuivendussüsteem vananema, kraavide kuju peatselt muutub nii looduslike tegurite kui ka loomade ja inimeste mõjutusel. Tähtsaimaks looduslikuks teguriks soos on turbakihi vajumine, mis avaldab tunduvat mõju ka kuivendussüsteemile, eriti lahtiste kraavide kujule (24). Algul on soopind veerikas ja siis avaldab kraavile küllalt ohtlikku mõju intensiivne vee tungimine pinnasest kraavi, mille tagajärjel vedelamas turbas kraav võib kokku vajuda (joonis 25). Ka hiljem esineb kohati nõlvade varisemisi ja kraavi põhja tekib muda, millel leiavad soodsa kasvukoha veetaimed. Kõik see takistab kraavides vee korralikku äravoolamist, mis avaldab kahjulikku mõju ka drenaažile, ja nii on kogu kuivendusvõrgu tegevus halvatud.

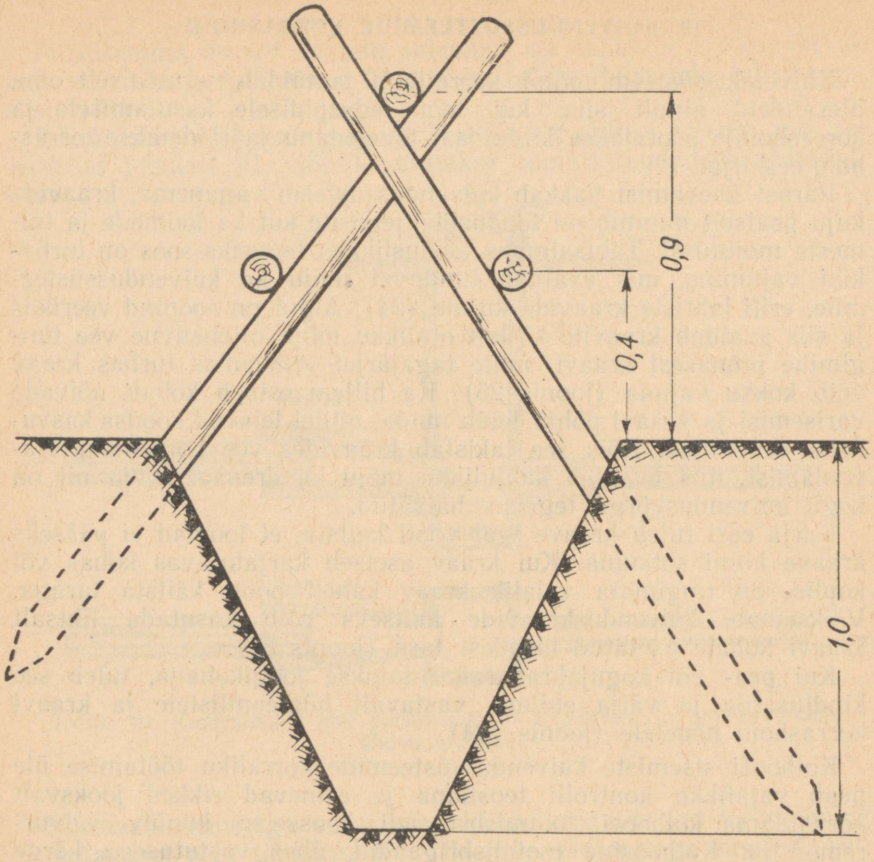
Karja eest tuleb kraave igal viisil kaitsta, et loomad ei pääseks kraave kinni sõtkuma. Kui kraav asetseb karjatatavas kohas või koplis, on tingimata vajalik kraav kahelt poolt kaitsta taraga. Väiksemate kuivenduskraavide kaitseks võib kasutada lihtsalt kraavi kohale asetatud lattidest tara (joonis 82).

Kui pea- või kogujakraavi kasutatakse joogikohana, tuleb see kindlustada ja välja ehitada vastavalt hügieenilistele ja kraavi korrashoiu nõuetele (joonis 124).

Kolhoosi sisemiste kuivendussüsteemide korraliku töötamise üle peab vajalikku kontrolli teostama ja esinevad rikked jooksvalt kõrvaldama kolhoosi tootmisbrigaadi koosseisu kuuluv valvur-remontija. Kolhooside tootmisbrigaadid, ühes vastutusega kõrge agrotehnika läbiviimise eest brigaadidele kinnistatud maadel, vastutavad brigaadisisese kuivendusvõrgu ja sellel asuvate ehitiste (paisud, sillad, loomade joogikohad jne.) tööseisukorra eest.

Riiklik kuivendussüsteemide ekspluatatsiooni (kasutamise) teenistus kuivendussüsteemide territoriaalvalitsuste näol on kohustatud abistama kolhoose tehnilise nõuandega ja kraavide kapitaalremondi projektide koostamisega, kuid ühtlasi peab ka kontrollima kolhoosides kuivendussüsteemide korrasolekut ning, vastavalt nõuetele, analüüsima nende konstruktsiooni otstarbekust ning kuivendatud maa õiget kasutamist.

Peakraavi korrashoiust oleneb kogu selle ümbruse maa-ala korralik kuivendus. Seepärast tuleb alati juba igal kevadtalvel enne lumeminekut kontrollida, kas peakraavi pole sattunud takistusi, mis võivad häirida selles vee voolamist. Nii peab kraavist kõrvaldama kõik puud, haod, mättad, kivid jne., mis sinna talve jooksul on sattunud. Pärast suurvee minekut kontrollitakse uuesti ja parandatakse sisselangenud nõlvad ning kõrvaldatakse muud rikked. Ühtlasi kontrollitakse paisude, truupide, sildade jne. korras-



Joonis 82. Tara kraavil loomade kaitseks.

olekut ja parandatakse vigastunud osad. Loomade joogikohad kraavil kindlustatakse puittaraga ja hoitakse jooksvalt korras.

Suve algul, kui veeseis on madal, kõrvaldatakse lahtistest kraavidest rohi ja võsa ning puhastatakse kraav setteainetest ja mudast. Puhastust on soovitav teostada veevoolu suunas. Väljapuhastatud muda, rohi ja võsa asetatakse kraavist võimalikult kaugemale ja kõrvaldatakse sealt peatselt. Kraavide puhastamisel on võimalik kasutada mitmekopalist ekskavaatorit ЭМ-161 ja ЭМ-502, kuid väiksema töömahu korral tehakse seda käsitsi. Kuivenduskraavide puhastamiseks on võimalik kasutada kraaviatra КУМ-800-1000, kogujakraavide puhastamiseks kraaviatra КМ-1200.

Drenaažisüsteemi tähtsaimaks ja kõige õrnemaks osaks on torusuue. Seepärast peab torusuudmete korrasolekut pidama alatiselt silmas. Torusuue peab äravoolukraavi (koguja) põhjast asuma vähemalt 25—30 sm kõrgemal. Kui ta on jäänud kraavi põhjale

lähemale või muda sisse, tuleb äravoolukraavi põhjast muda välja puhastada. Samuti tuleb kontrollida torusuudme ees olevat resti: kui see on katki või läbi roostetanud, siis kohe uuega asendada.

Torusuudmete kergeks ülesleidmiseks ja nendele vajaliku tähelepanu osutamiseks on hea, kui suuremate drenaažisüsteemide suudmete tähistamiseks on asetatud valgeks lubjatud numbripost, mis kannab vastava süsteemi numbrit. Niisugune post kergendaks suudme kontrolli ja ülesleidmist (76).

Soosse kaevatud kraavi ristlõige teatavasti muutub ühes turba lagunemisastme suurenemisega, soopinna vajumisega jne. Seepärast on vajalik kraavide kui ka dreenide korrashoiuks teostada igal aastal jooksev remont ja kolme kuni nelja, hiljemalt 8 aasta tagant kapitaalremont.

Jooksva remondiga kõrvaldatakse kraavidesse sattunud kivid, haod, mättad, nõlvadest sissevarisenud muld, loomade poolt sissesõtkutud nõlvad, kraavi põhjast mudasetted, kontroll- ja settekaevude põhjast muda, dreenide suudmetest setted jne. Kuivendussüsteemi jooksva remondi läbiviimiseks tuleb organiseerida maaparanduse hoogtööpäevakuid (näiteks pärast külvitööde lõppu), mis meie kolhooside kogemuste järgi on andnud häid tulemusi.

Turbapinnasesse kaevatud kraavide kuju muutub eriti kiiresti esimese kolme-nelja aasta jooksul pärast kaevamist, millal toimub intensiivne soo vajumine. Seepärast tuleb esimese nelja aasta möödudes kraavide kaevamisest teostada kapitaalremont. Edaspidi võivad kapitaalremondid toimuda märksa pikemate vaheaegade tagant. Akadeemik I. A. Šarovi[1] poolt antud näidis-tähtajad kuivendussüsteemi põhiosade kapitaalremondiks on esitatud tabelis 34.

Kapitaalremondi põhiliseks ülesandeks on kraavide põhja puhastamine kuni esialgse põhja kõrgusarvuni, või mõningal määral süvendamine allapoole esialgset sügavust, kui kraav asub pärast kuivendamist vajunud turbapinnases. Kapitaalremont seisab eeskätt kinnikasvanud, mudastunud, ummistunud ja vajunud kraavide põhjast muda ja mulla väljakaevamises. Kraavipõhjas kasvavad rohud tuleb kõrvaldada ühes juurtega.

Kraavide remontimisel tuleb kamardunud nõlvad jätta puutumata; ainult põhja ulatuslikuma süvendamise korral on vaja nõlvu osalt maha lõigata rippumajäämise või sisselangemise ärahoidmiseks. Väljapuhastatud muda tuleb kraavi äärest kõrvaldada. Väljavõetava mulla asetamine kraavi pervele või nõlvale on täiesti lubamatu. Kõik nõlvadel või kraavi pervel kasvavad põõsad tuleb kõrvaldada.

Vanade kraavide põhja süvendamisel kitsa vaona, ilma nõlvade mahalõikamiseta, kujuneb veevooluks vastuvõetav kahekordne kraavi profiil (joonis 83), mida mööda väikesed veed voolavad kitsa joana. Selline kraavi ristlõige soodustab kraavi korrashoidu.

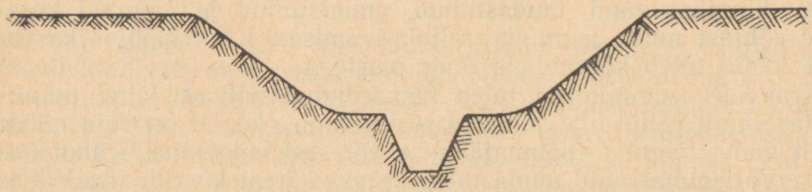
[1] Академик И. А. Шаров, Эксплуатация гидромелиоративных систем. Сельхозгиз. 1952.

Tabel 34

Kuivendussüsteemide kapitaalremondi teostamise näidistähtajad

Süsteemi põhiosa	Kapitaalremondi teostamine aastate järgi		
	niidul	kultuur-karjamaal	põllul
Eelvool ja suurem magistraalkraav	8—12	8—12	8—12
Kogujatevõrk:			
a) turbasamblaturbas	10	8	8
b) tarnaturbas	8	7	5— 6
c) loduturbas	7	6	6
d) mineraalpinnases	6— 7	5— 6	5— 6
Kuivendajatevõrk:			
a) turbasamblaturbas	6	6	4— 6
b) tarnaturbas	5— 6	4— 5	4—5
c) loduturbas	5	4	3— 4
d) mineraalpinnases	4— 5	3— 4	4
Piirdekraavid:			
a) turbasamblaturbas	10	10	6— 8
b) tarnaturbas	6— 8	6— 8	6— 7
c) loduturbas	5— 6	5— 6	5— 6
d) mineraalpinnases	4— 8	8—10	8—10
Puitehitised kuivendusvõrgus	8—10	8—10	8—10

Kõik sillad ja truubid, loomade jootmiskohad, samuti kuivenduskraavide kogujapoolsele otsale ehitatud laudtorud tuleb õigeaegselt remontida ja mädanenud osad asendada uutega. Kontrollima ja remontima peab neid kolhoosi kuivendussüsteemide valvur-remontija.



Joonis 83. Vana kraavi põhja süvendamisel kujuneb kraavile kahekordne profiil.

Mädanemise korral on drenaažisüsteemis tarvis uutega asendada kõik torusuudmed. Paisude ja ventiilide mädanemisel tuleb need samuti kohe uutega asendada.

Kui kuivendussüsteemi üle peetakse pidevat kontrolli ja temas esinevad rikked peatselt kõrvaldatakse, võib kuivendussüsteem laitmatult töötada aastakümneid ja täita temale pandud ülesandeid. Kuivendussüsteemi korrashoid on sookultuuri alus.

Neljas peatükk

SOOPINNA ETTEVALMISTUSTÖÖD ÜLESHARIMISEKS

Kuivendustööde kõrval soo ülesharimiseks on vajalik läbi viia maa-ala puhastamine puudest ja põõsastest, kändudest, mätastest jne., mida tänapäeval teostatakse peamiselt mehhaniseeritult väga mitmesuguste masinatega. Neid töid nimetatakse sageli ka kultuurtehnilisteks töödeks. Maaparandustööde projekti kultuurtehnilises osas kirjeldatakse antud soo-ala iseloomu ja tema põllumajanduslikku kasutamist; iseloomustatakse soopinda ja näidatakse, millisel teel on kõige ratsionaalsem teostada ettevalmistustöid soo ülesharimiseks.

1. VÕSA JA PEENE METSA KÕRVALDAMINE LAASTAMISE TEEL

Põõsastiku, võsa ja peene metsa kõrvaldamine toimub enamasti laastamise teel, kus nende maapealsed osad kõrvaldatakse ilma juuri maa seest välja võtmata. Töökulu nii mehhaniseeritud kui ka käsitsi laasimisel oleneb puude ja põõsaste tihedusest, läbimõõdust, liigist jne. Võsa (tüvede läbimõõt juurekaela juurest alla 8 sm) ja peen mets (läbimõõt alla 15 sm) lõigatakse maapinna pealt või raiutakse välja altpoolt juurekaela.

Puude kõrvaldamisel tuleb tähelepanu pöörata ka tuulekaitseribade jätmisele. Selleks jäetakse sobivasse kohta (kraavi või tee äärde jne.) metsaribad, mis peaksid olema risti valitsevate tuulte (edela- ja läänetuul) suunale. Koplites soovitatakse jätta ka salusid, kuhu loomad saaksid vihma ja tuule või palava päikese eest varju minna.

Harv võsa raiutakse soos käsitsi, kuna tihedam võsa ja peen mets kõrvaldatakse (üle 25% katteväärtuse korral) võsalõikajaga.

Peene 2—3 m kõrguse võsa kõrvaldamine laastamise teel pole vajalik, sest seda võib otsekohe soouudismaa-adraga künnimätta alla künda.

Kasvav võsa jaotatakse tiheduse ja katteväärtuse järgi (125) kolme rühma, nagu on näidatud tabelis 35.

Harva võsa kõrvaldamine on kerge ka käsitsi. Keskmise ja tiheda võsa ja peenmetsa kõrvaldamiseks laastamise teel sobib küllalt hästi v õ s a l õ i k a j a. Soomaal on võsalõikaja kasutamine võima-

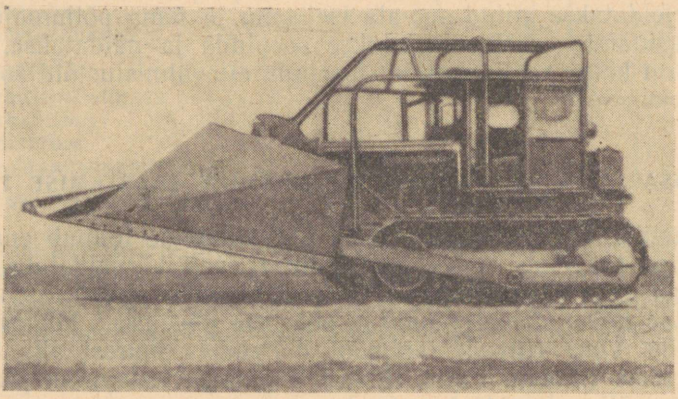
Tabel 35

Soopinnal kasvava võsa iseloomustus

Iseloom	Võsa tihedus tk/ha	Kattuvuse %	Haomassi m^3/ha
Harv võsa	800— 3000	10— 33	kuni 140
Keskmine võsa	3000— 6000	34— 67	„ 240
Tihe võsa	6000—10000	68—100	„ 480

lik alles pärast kuivendamist, siis kui soo on juba niivõrd tahenenud, et pole karta traktori sissejäämist. Hästi võib võsalõikajaga töötada külmunud pinnasega soos keltsa peal. Võsalõikaja kasutamine on võimalik ka talvel õhukese lume korral; paksu lumikattega soopinnal võsalõikaja kasutamine pole võimalik.

Kuivendatud soos töötamiseks kasutatakse võsalõikajaid Д-174 ja КБ-3.



Joonis 84. Võsalõikaja Д-174.

Võsalõikaja Д-174 (joonis 84) kujutab endast nn. rippuvat seadist, mis töötab traktori C-80 jõul ja on ette nähtud võsa ja peenmetsa lõikamiseks peamiselt kuival mineraalmaal. Oma kohmakuse ja suure pindsurve tõttu maapinnale on tema kasutamine soos raskendatud. Teda saab kasutada soos ainult siis, kui soopind on külmunud (sügisel palja maaga või talvel õhukese lumega), millal ta hästi töötab.

Võsalõikaja kujutab endast tugevajõulise roomiktraktori C-80 ette monteeritud lumesahka meenutavat seadeldist. Saha alumised servad on varustatud teravate lõiketeradega. Töötamisel lastakse sahk ühes lõiketeradega alla nii, et terad puudutavad maapinda. Traktori edasiliikumisel lõikab tera põõsa või puutüve maapinna pealt või veidi allpool maapinda läbi. Paremini lõikab võsalõikaja

sellist võsa, mille läbimõõt ei ole alla 3 sm, ja peenmetsa, mille läbimõõt rinna kõrgusel on kuni 15 sm.

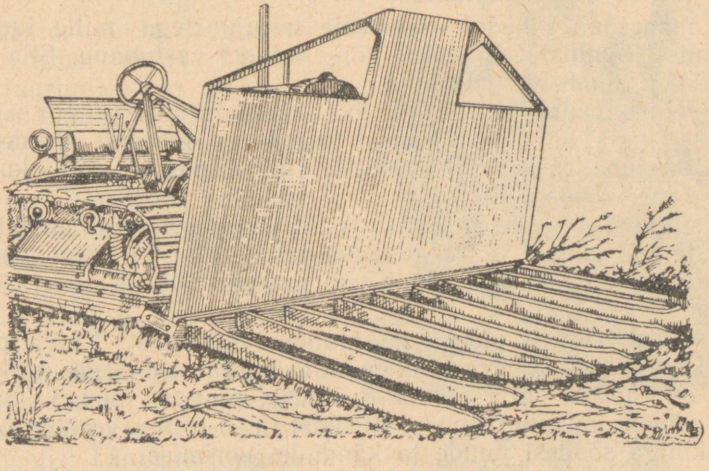
Soovõsalõikaja КБ-3 on kohandatud soos töötamiseks. Võsalõikaja töötab laiendatud roomikutega traktori СТЗ-НАТИ ja СТЗ-8М jõul. See võsalõikaja, võrreldes teiste tüüpidega, töötab soos kõige paremini. Tema paremuseks on, et võsalõikaja tööorgan kohaneb kergesti maapinna ebatasasustega, kuna noaraam on liigendi abil ühendatud tõukeraamiga. Lõikamist kergendab eriline tõukur, mis lõikamisel rõhub puutüvele, tekitades juurekaelas pinge, mis soodustab lõikamist. Et sellel võsalõikajal on väike pindsurve maapinnale (0,1 kg/sm²), võib ta töötada ka nõrgalt kuivendatud maadel. Ohutustehnika seadis koosneb kahest sõrestikust, milledest üks on kinnitatud võsalõikaja kilpide ja teine traktori kohale.

Võsalõikaja haardelaius on 3 m, kaal umbes 1,7 tonni, tööjõudlus 1,15—1,4 ha/t.

Järelveetavatest võsalõikajatest on soovitav kasutada КМБ-2,5 või КМБ-3,5.

Pärast võsalõikaja tööd jääb maapinnale palju puid ja võsa, mille käsitsi koristamine nõuab rohkesti tööjõudu. Kui võsalõikajaga lõigatakse kuni 3 m kõrgust tihedat võsa, siis asetab võsalõikaja selle kaunis korrapäraselt kahele poole vallidesse; 10—12 m kõrgusega peenmetsa aga ei suuda võsalõikaja enam korrapärastesse vallidesse asetada, vaid suur hulk lõigatud puudest langeb korratult risti-rästi traktori liikumissuunale.

Võsalõikajate poolt lõigatud võsa ja peenmetsa koristamiseks kasutatakse võsarehasid (joonis 85) ja võsakogujaid, mis asetatakse vahetatavate seadistena võsalõikaja ja buldooseri tõukeraamile.



Joonis 85. Võsareha.

Võsareha ГК-3 on vahetatav seadis, mis asetatakse võsalõikaja КБ-3 tõukeraamile võsalõikaja noaraami asemele. Ta tööjõudlus on traktori teise käiguga umbes 1,2—1,4 ha/t.

Võsareha ГК-3 tööorgan koosneb kümnest keevitatud sõrmest, mis on kinnitatud raamile. Sõrmede alumised otsad toetuvad suuskadele, mis annab rehale toetuspinna. Soomaal töötamisel kinnitatakse reha raamile suure toetuspinnaga transportsuusk. Rehale alla asetatud transportsuusk kindlustab masinale hea läbipääsemise pehmes turbapinnases.

Kui laastamistöö tuleb teha sellistes tingimustes, kus võsalõikajaga töötamine on raskendatud (näiteks kuivendamata soos), siis tehakse see töö käsitsi. Selleks raiutakse puud ja põõsad maapinnaga tasa, asetatakse nad hunnikutesse ja kõrvaldatakse ülesharitavalt soolt.

Pärast metsa ja võsa laastamist juuritakse kännud, milleks võib kasutada juurimisäket või suuremate kändude korral juurimismasinaid.

2. KÄNDUDE JA PUUDE JUURIMINE

Soo ülesharimisel kuulub puude ja kändude juurimine küllalt raske ning mahuka töö liiki. Juurimistöö alla kuuluvad: puude ja kändude ettevalmistamine juurimiseks, puude ja kändude juurimine ja nende puhastamine mullast, puude tükeldamine ja nende äravedamine ning kännuaukude kinniajamine ja üldine pinna tasandamine.

Üldiselt, mida vanem on puu või selle känd, seda raskem on teostada juurimist, kuna nooremaid puid ja nende kände on kergem juurida. Juuritava puu juurekava järgi võime puuliigid jaotada järgmistesse rühmadesse (67):

1) maapinna lähedal asetsevate harujuurtega, mille juurekava juurimisel avaldab suhteliselt kõige vähem vastupanu. Siia kuuluvad kuusk, haab, valgelepp;

2) sellised puuliigid, millel üks osa harujuuri tungib sügavale maasse, kuna teine osa asetseb maapinna lähedal. Nende juurimine on juba raskem kui eelmise rühma puudel. Siia kuuluvad kask, saar;

3) sügaval asuvate sammas- ja harujuurtega puud: mänd, sanglepp, tamm. Nende juurekava avaldab juurimisel kõige suuremat vastupanu ja nende juurimine on raskem kui eelmiste rühmade puudel.

Juurimise raskus oleneb ka pinnase niiskusest. Kuiva pinnase korral on juured tugevasti ühendatud mullaosakestega, mille tõttu juuri on raskem välja tõmmata. Märjal pinnasel nõuab juurimine palju vähem jõukulu. Pinnase niiskust tuleb eriti arvestada õhukese turbakihiga soodest puude ja kändude juurimisel.

Soos asetsevad puujuured kõrge põhjaveeseisu tõttu tavaliselt

pealispinna läheduses mullahorisondis, mispärast siin puude ja kändude juurimine on märksa kergem kui mineraalmullal.

Kõige suuremat jõudu nõuab värskete kändude juurimine, kuna vanemate (2—3 aastat seisnud) kändude juurimine on kergem, sest nad purustavad vähem pinnast.

Jõutarvidus juurimisel on sõltuv ka jõu rakenduse suunast kändude juurimisel. Kändude juurimisel horisontaalsuunas tõmmates kulub umbes 50—80% vähem jõudu kui vertikaalsuunalise tõmbe korral või juurimisel kännu pööramise teel tema vertikaaltelje ümber. Selle põhjuseks on asjaolu, et horisontaalsuunalisel juurimisel katkevad juured mitte ühel ajal, korraga, vaid üksteise järel.

Kasvava puu juurimine on üldiselt palju kergem kui hiljem sama puu kännu juurimine, sest kasvava puu võra moodustab ise loomuliku hoova, mis tunduvalt kergendab juurimist, mida kõrgemal puutüvel asub juurimise korral jõurakenduspunkt, seda väiksem on energia kulu. Tööjõudlus puude juurimisel on seepärast palju suurem kui kändude juurimisel.

Soopinnalt puude ja kändude juurimist võib teostada:

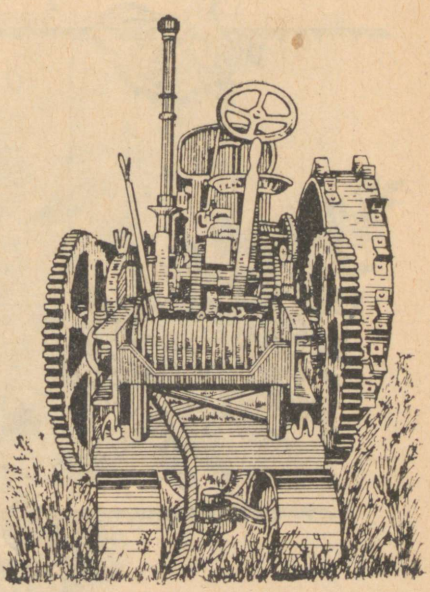
1) traktori-juurimismasinate ja seadistega,
2) trossiga otseselt traktori tõmbejõu kasutamisel,
3) käsitsi juurimisel.

a) Juurimine traktori-juurimismasinatega

Traktori-juurimismasinatest lasevad end kuivendatud soo tingimustes rakendada traktorijõul töötav juurimismasin ТД-1 ja buldooser-juurija Д-210Б (67).

Traktori-juurimismasin ТД-1 kujutab enesest traktori järele haagitavat ühetrumlilist vintsi (joonis 86). Juurimismasin soo-oludes töötab roomiktraktori СТЗ-НАТИ jõul. Masin juurib kände terastrossi abil, mis keritakse soonelisele trumlile. Soos kändude juurimisel kinnitatakse trossi külge mitu kändu või puud, mis siis korraga juuritakse üles (joonis 90).

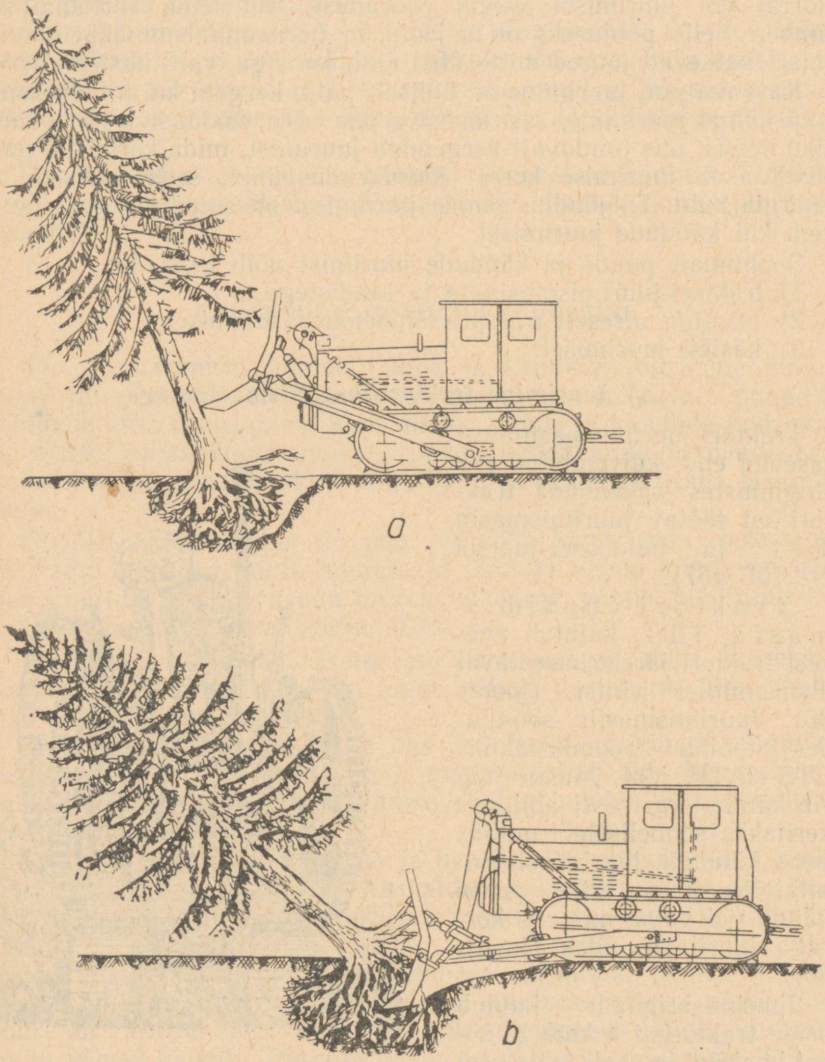
Juurimisbrigaadi kuulub peale traktoristi 4 kuni 5 töölist-haakijat ja peale selle veel 6—8 töölist kändude tükeldamiseks ja kõrvaldamiseks.



Joonis 86. Traktori-juurimismasin ТД-1 (vaade tagant).

Juurimismasina tööjõudlus tiheda puistu korral või kuni 30 sm läbimõõduga kännustiku juurimisel on umbes 20 kändu tunnis. Suurema läbimõõduga puude või kändude juurimisel on tööjõudlus vastavalt väiksem. Juurimismasina tõmbejõud trumli esimesel käigul on 35 tonni, trumli teisel käigul 7,2 tonni.

Rippuv kahetrumliline vints (tüüp Л) töötab traktorite ЧТЗ С-60 või С-65 jõul. Vintsil on kaks trumlit, mis asuvad



Joonis 87. Puude juurimine buldooser-juurijaga Д-210Б.

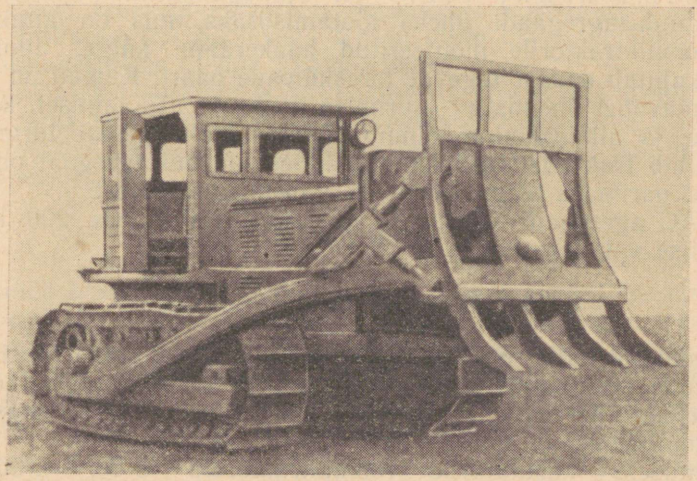
teineteise peal. Alumine trummel on põhitrumliks, ülemine aga abitrumliks. Alumisel trumlil on kaks käiku trossi kerimiseks, ülemisel ainult üks.

Rippuv kahetrumliline vints võib juurida kände läbimõõduga 30—40 sm, tingimusel, et kändude juured on enne juurimist läbi raiutud. Vintsi võib monteerida traktorile ühes võsalõikajaga, mis võimaldab kohe võsalõikaja töö järel juurida võsalõikaja poolt juurimata jäänud kännud ja puud. Vintsi võib edukalt kasutada juurimistöödeks soos, kuid ka muttadra abil mutt-dreenide sissetõmbamiseks.

Maksimaalne tõmbejõud alumisel trumlil: esimesel käigul — 8,3 tonni, teisel käigul 4,94 tonni. Maksimaalne tõmbejõud ülemisel trumlil — 2,75 tonni.

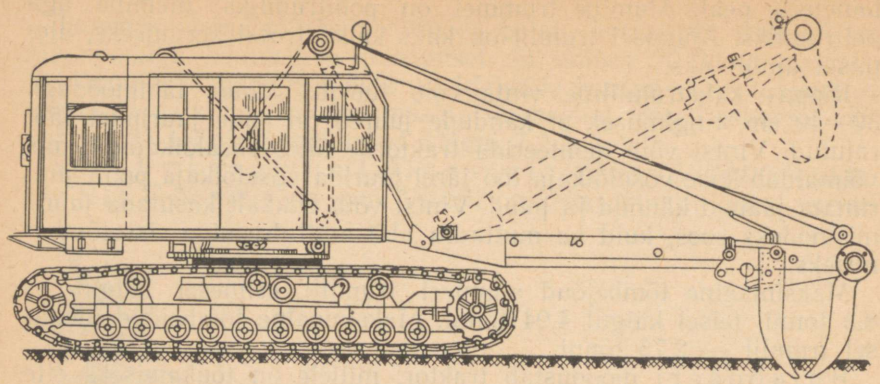
B u l d o o s e r i moodustab traktor, millele on tõukamiseks ette monteeritud vastav hõlm ühes lõiketeraga alumises ääres. Buldooserit saab edukalt kasutada ka puude juurimiseks. Puu juurimiseks asetab buldooser algul tera vastu puutüve ning tõukab puu viltu, mille tagajärjel juured kerkivad maapinnalt üles (joonis 87). Järgmise võttega lükkab ta tera üleskallutatud puu juurte alla ning tõstes ja lükates juurib puu üles.

Buldooserite kõrval kasutatakse laialdaselt juurimiseks b u l d o o s e r - j u u r i j a i d Д-210 А ja Д-210 Б (joonis 88); siin on vastav hõlm kinnitatud ette traktorile С-80.



Joonis 88. Buldooser-juurija Д-210Б.

Soos on sobivam juurimiseks kasutada buldooser-juurijat Д-210 Б, millele hõlma allaäärde on kinnitatud 4 tugevat terasest sõrga. Juurimismasina töölaius on 1,47 m.



Joonis 89. Ekskavaator ЭТ-2 varustatuna juurimisseadeldisega.

Buldooser-juurija Д-210 A on umbes samasugune nagu eelminegi, kuid tema hõlma külge on kinnitatud 8 sõrga ning tema töölaius on 3,31 m.

Buldooser-juurijaid kasutatakse peale selle veel muudeks töödeks (mulla teisaldamiseks, kivide koristamiseks jm.).

Buldoosereid ja buldooser-juurijaid on võimalik kasutada ainult küllaldaselt eelkuivendatud soodes.

Juurimiskonks УМАС on eespoolmainitud universaalse maaparandusagregaadi üheks töötamisosaks, mis on kinnitatud С-80 roomiktraktorile monteeritud haakeraami külge. Juurimiskonks kujutab endast tugevat teraskihvade paari. Kihvad on poltidega omavahel ühendatud juurimise konksuks. Töötamisel konksu tõstmine ja allalaskmine toimub hüdraulilise tõsteseadeldise abil, mida juhib traktorist oma kabiinist. See juurimisagregaat on tunnistatud parimaks olemasolevatest juurimismasinatest.

УМАС agregaadi tööjõudlus juurimisel on umbes 200 kändu 8-tunnilise vahetuse kohta.

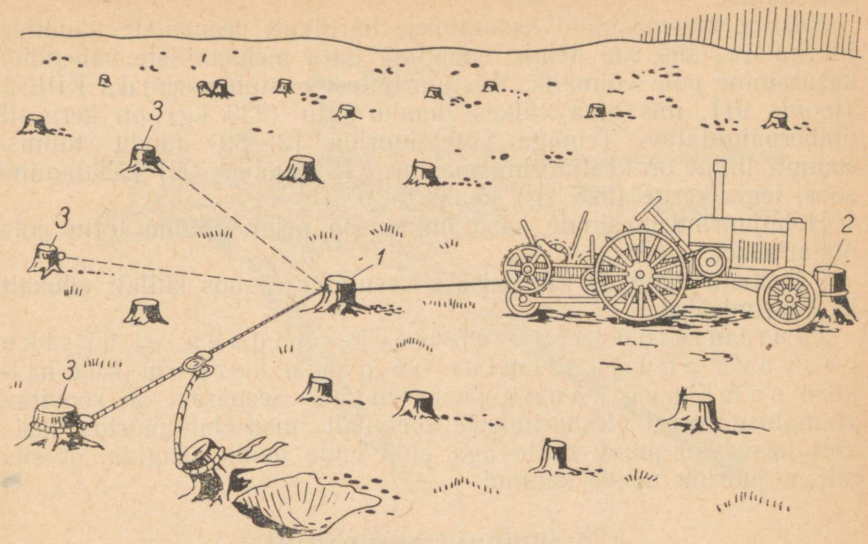
b) Juurimine traktori ja trossiga

Kohedal soomullal puude ja kändude juurimisel omab suurt tähtsust puude ja kändude juurimine trossi abil otseselt traktori tõmbejõul. Sellise viisi paremus on selles, et pole vaja erilisi masinaid ja ka tööjõudlus on suur.

Juurimiseks kasutatakse roomiktraktoreid С-80, С-60 ja СТЗ-НАТИ, mis varustatakse erilise amortisaatoriga.

Kändude juurimist traktori otsesel veol soovitatakse kasutada keskmiselt kuivendatud soodes. Hästi kuivendatud soos võib sellisel viisil juurida 25—30 sm läbimõõduga kände ja puid. Puude juurimisel on soovitav enne kirvega nende juured 0,8—1,0 m kauguselt puutüvest läbi raiuda, et vältida liiga suure mullakamaka ülestõmbamist ühes juurtega, mis raskendab nende koristamist.

Töötamine kändude juurimisel toimub järgmisel viisil.



Joonis 90. Juurimismasina töö skeem kändude juurimisel:
1 — juhtkänd, 2 — ankurkänd, 3 — juuritavad kännud.

Traktori taha amortisaatori veosangale kinnitatakse üheaegselt 4—6 mitmesuguse pikkusega trossi, mille otsas on konksud, mis kinnitatakse teise otsaga kännu külge.

Soovitatakse varuda kaks komplekti trosse iga traktori kohta (67). Ühe trossikomplektiga tõmmatakse välja kände, kuna teist kasutatakse samal ajal ettevalmistuseks järgmise känduderühma juurimiseks.

c) Käsitsi juurimine

Puude käsitsi juurimisel raiutakse soos kasvava puu juured võimalikult tüve ligidalt läbi ümber kogu puu. Seejuures asetatakse kirvenina umbes 1,5 m kõrgusele vastu puutüve ning tõugatakse puu ümber. Tavaliselt on puu langetamiseks küllalt ühe mehe jõust. Kui on tegemist suurema puuga, siis lükatakse 2—3 mehega või kasutatakse puu ümberlükkamiseks 2—4 m pikkust raudteravikuga varustatud latti, toetades seda 2,5—4 m kõrgusel vastu puutüve. Niiviisi juurides jäävad kännuaugud väikesed ja soo kamar jääb lõhkumata, mis hõlbustab edaspidist künnitööd.

Puude ümbertõmbamiseks võib kasutada ka köie otsa asetatud konksu, millel lati otsa asetamiseks on vastav putk küljes. Konks, mille külge on kinnitatud köis, asetatakse putke abil lati otsa, millega ta kinnitatakse umbes ⅔ puu kõrgusele oksa taha. Latt võetakse putkest välja ja eemalt tõmmatakse puu kerge vaevaga ümber.

Juuritavad puud langetatakse ühes suunas, mis hõlbustab nende koristamist.

Käsijuurimismasinaid kasutatakse harilikult peenemate kändude juurimiseks siis, kui pehme soopinna tõttu mehaaniliste vahendite kasutamine pole võimalik. Käsijuurijatest osutub parimaks KPB-2 (joonis 91), mis oma väikese kaalu tõttu (230 kg) on kergesti ümberpaigutatav. Temaga võib juurida 12—30 kändu tunnis. Samuti lihtne on käsijuurimismasina KP-1 (joonis 92) kasutamine soos, tema kerge (225 kg) kaalu tõttu.

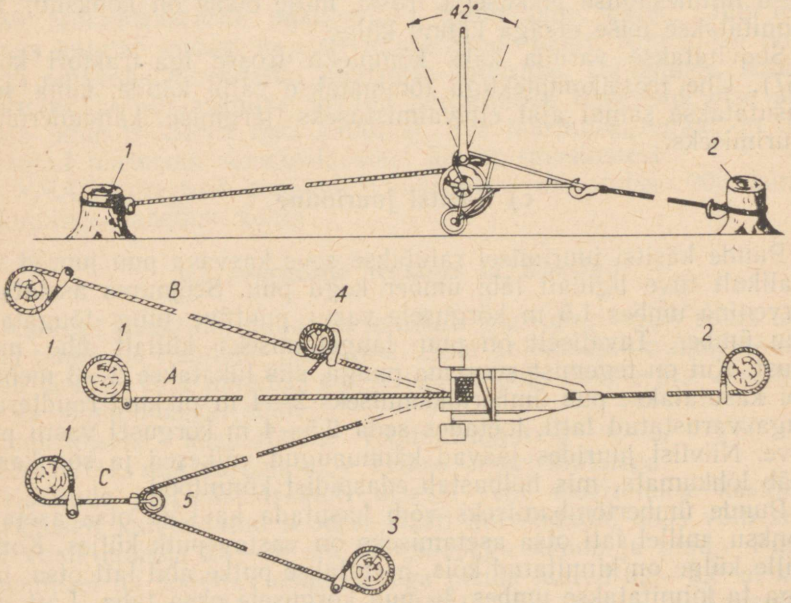
Hobujuurimismasinate kasutamine soo pehme pinna tõttu pole otstarbekas.

Vähemate kändude juurimiseks kasutatakse soos küllalt edukalt ka juurimisäket.

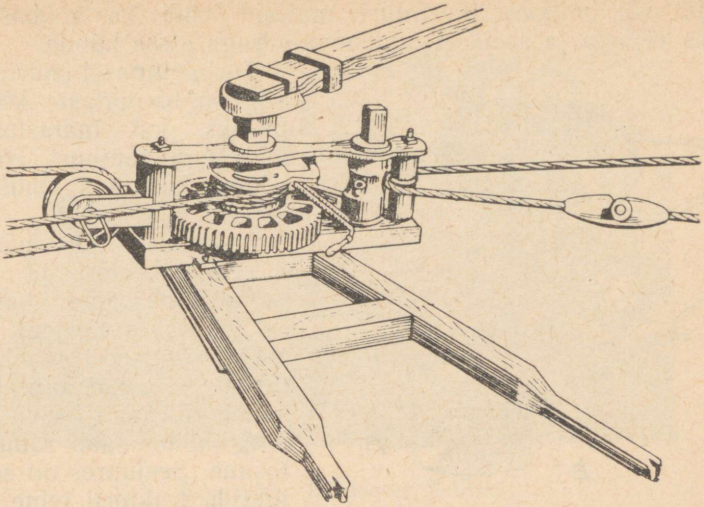
Juurimistöödel tuleb meeles pidada, et üksiku kasvava puu juurimine on palju kergem kui hiljem sama puu kännu juurimine. Seepärast on soovitav võimaluse korral ülesharimisele võetavalt maa-alalt juurida üksikult kasvavad puud, mitte aga puid enne maha saagida, et siis hiljem juurida nende kännud.

3. PINNA TASANDAMINE

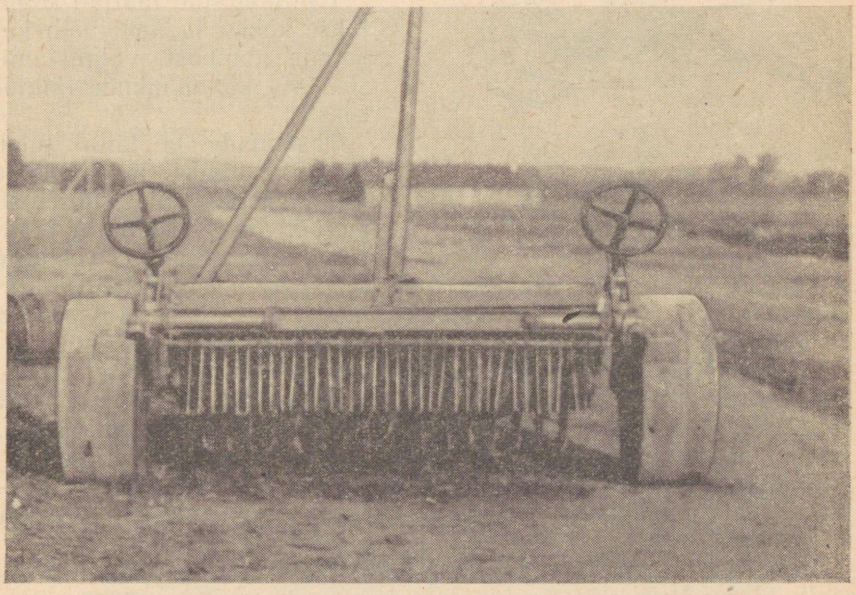
Kui on tegemist väiksemate mätastega, siis saab nendest jagu ümberkündmisega. Õige suured, üle 30—50 sm kõrgused mättad tuleb enne harimist kõrvaldada, kasutades selleks mättaatra, võsa-



Joonis 91. Käsijuurimismasin KPB-2.

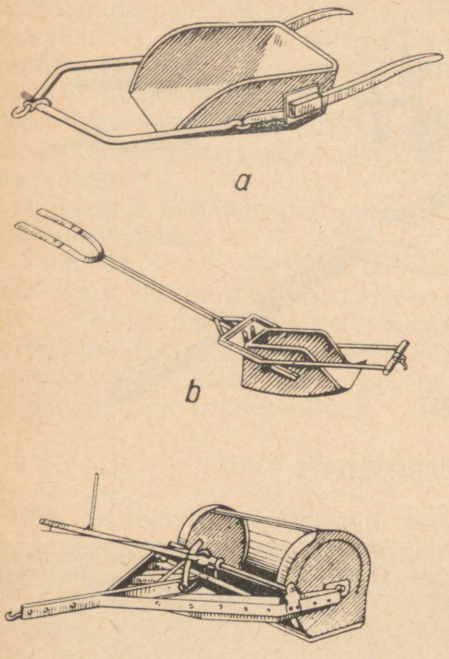


Joonis 92. Käsijuurimismasin KP-1.



Joonis 93. Mullafrees ФБ-1,9.

lõikajat või buldooserit. Suuri mättaid võib ka rööbasäkkega puruks vedada ja seejärel uudismaa-adraga sisse künda.



Joonis 94. Mullakühvlid: a ja b — hobukühvlid, c — traktori-skreeper.

Turbapinnasel suurte tarna- või samblamätaste kõrvaldamiseks, kui mätastes pole kive ega puujuuri, võib hea eduga kasutada mullafreesi (joonis 93).

Kogemused on näidanud, et raske traktori ja võimsa soouudismaa-adra kasutamisel vajutab see isegi 30—40 sm kõrgused tarnamättad turba sisse, kui küntakse kevadel (tarnade kasvu algul) ning künd saab rahuldavalt tasane. Seejuures on soovitav juhtida traktoril teine roomik küntud vaomättale: traktor oma raskusega surub mätta tasaseks.

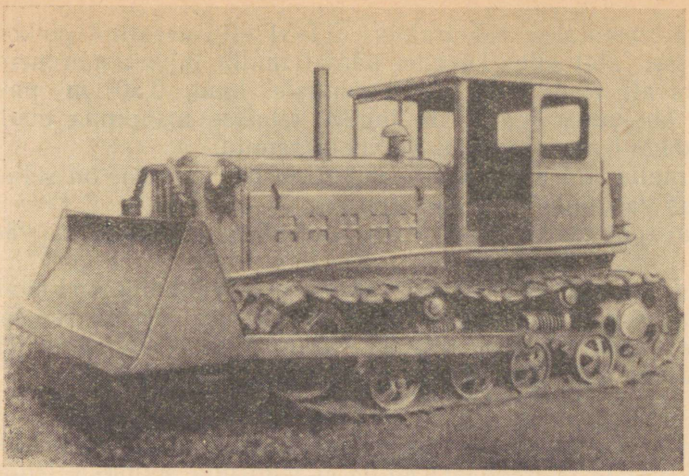
Lahtilõigatud mättad kogutakse kokku ja neid võib kasutada komposti valmistamiseks või kännuaukude täitmiseks.

Tasandada ja täita tuleb ka kõik puude ja kändude juurimisel tekkinud suuremad augud. Neid võib täita kraavimullaga, mida veetakse aukudesse hobuse või traktori jõul veetavate skreeperite (mullakühvlite) abil (joonis 94). Aukude täitmiseks saab hästi kasutada ka buldooserit (joonis 95).

Lahtiste kraavide äärtelt tuleb kõrvaldada mullavall kas laialiajamise või äravedamise teel. On soovitav kõrvaldada mullavall kohe pärast kraavide kaevamist ja dreenkraavide kinniajamist. Kraavi äärde kauaks ajaks jäetud mullavall takistab pinnavee valgumist kraavi. Selle tõttu liguneb vallialune pinnas pehmeks, kusjuures vall oma raskusega soodustab siin ligunenud kraavinõlva varisemist.

Soos on soovitav mullavallide laialiajamiseks kasutada universaalbuldooserit Д-167А, greiderit või kohapeal traktorile ДТ-54 ettemonteeritud põikhõlmaga buldooserit.

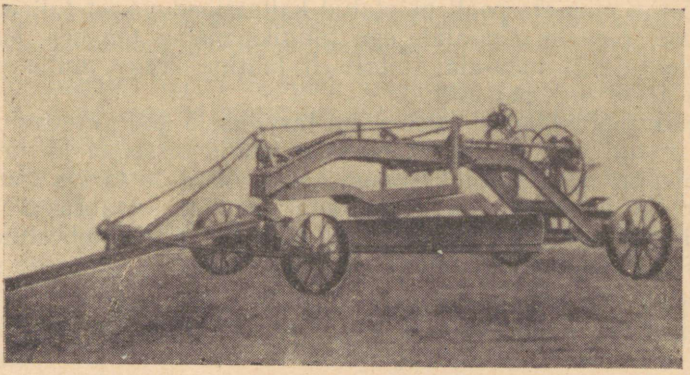
Sellise põikhõlmaga buldooseri konstrueeris traktorile ДТ-54 1952. aasta talvel Tartu Maaparandusjaama töötaja O. Oja. Traktori ДТ-54 ette on asetatud 32° horisontaalnurga all 6 mm terasplekist valmistatud 3 m pikkune ja 0,75 m kõrgune hõlm. Etteula-



Joonis 95. Buldooser Д-159Б.

tuvasse hõlmaotsa on kinnitatud 0,8 m pikkuselt ettepoole ulatuv hõlma pikendus, mis valli laialiajamisel takistab mulla varisemist kraavi. Hõlma on võimalik mehaaniliselt tõsta.

Mullavalli laialiajamisel asetatakse hõlm kaldu nii, et vasak pool oleks paremast ligikaudu 0,2—0,3 m võrra kõrgemal. Sellise asendi korral laotub kraavimuld hästi. Hästi töötab selline põikhõlmaga buldooser hästilagunenud turbaga soos, kus temaga võib vahetuses laiali ajada keskmiselt 2000—2500 m^3 mulda. Vähelagunenud turba ja tugeva mätta korral osutub aga mootori jõud nõrgaks, kui mullavalli tahetakse laiali ajada kohe pärast kraavi kaevamist. Niisugusel juhul on mullavalli laialiajamiseks parem kasutada tugevamajõulist buldooserit Д-167А või Д-259. Viimaste puu-



Joonis 96. Greider ehk maahöövel Д-20.

dumisel teostatakse töö traktori ДТ-54 ette asetatud põikhõlmaga buldooseri abil alles kevadel pärast mulla talvist murenemist.

Mullavall tasandatakse maapinnale kuni 0,30 m paksuseks kihiks, kusjuures iga 50 m tagant tehakse maapinna madalamatesse kohtadesse pinnavee äravoolu rennid.

Kui mullavalli soovitakse kaugemale ära vedada, on selleks otstarbekas kasutada traktori-skreeperit.

Väga soovitav on mullavalli turvasmulda kasutada väetisturbana.

Kui suuremate peakraavide äärest pole võimalik mullavalli kõrvaldada, siis valli tagant maapinnalt vee kraavi voolamiseks tehakse mullavalli sisse iga 25—30 m tagant vee sissevoolu rennid (joonis 38), kust pinnavesi kergesti kraavi pääseb.

4. SOOPINNA HARIMISEELNE PÕLETAMINE

Põletamist kasutatakse samblakihi, peente juurte ja peente puuokste kõrvaldamiseks (125). Heina- ja karjamaadena kasutatud madalsoopindadel, kus paksem samblakiht ja metsakasv puuduvad, pole vajalik soopinna ettevalmistamine põletamise teel.

Otstarbekaks aga osutub soopinna põletamine rabasoo-tüübiliste soode kultiveerimisel, kus soopind on kaetud paksu samblakihi ja põõsastega. Samblakihiga kaetud soo edaspidine korralik harimine oleks muidu raskendatud, sest künnimättaga allapööratud samblakiht moodustab vao põhja isoleerkihi, mis taimekasvu seisukohalt on halb.

Soopinna põletamise järel on sood võimalik harida vähema vaevaga ja künd saab tunduvalt korralikum.

Soopinna põletamine toimub eelkuivenduse järel, enne detailkuivenduse läbiviimist. Kõige otstarbekam on põletada kevadel, kui soo pealt on kuiv, kuid alt veel niiske, et tuli ei saaks tungida sügavale turbasse. Enne põlemasüütamist ümbritsetakse põlemise alla võetav maa-ala pealt põletatud kaitseribadega, et tuli ei leviks naabruses olevale maa-alale ega tungiks metsa. On hea, kui põletamisele tulevat maa-ala ümbritseb lahtine kraav, mille vesi on selleks ajaks üles paisutatud.

Soopinna põletamisel tuleb võtta tarvitusele kõik ettevaatuse-abinõud, et tuli ei tungiks sügavale soomulla sisse, ei laieneks üle lubatud piiri ega sünnitaks muud kahju. Eriti on tarvis suurt ettevaatust ja hoolsust, kui põletatava soopinna naabruses asuvad mets, hooned või juba kultiveeritud soo; sel juhul tuleb ettevaatuse mõttes samblakihi põletamisest loobuda.

Viies peatükk

SOO-UUDISMAA ESMANE HARIMINE

Pärast kuivendussüsteemide rajamist, põõsaste ja metsa kõrvaldamist, kändude juurimist ja pinna tasandamist alatakse soopinna esialgset harimist. Esmane harimine peab hävitama lõikheintest, sammaldest ja teistest väärtuseta taimedest koosneva loodusliku sookamara. Kuna looduslik sookamar koosneb peamiselt sammaldest ja teistest vähemväärtuslikest taimedest, kus kõrrelised ja liblikõielised heintaimed peaaegu puuduvad, siis vana kamara jätmine ja selle parandamine nn. pealtparandamise võtetega ei anna soos peaaegu kunagi soovitud tulemusi (129). Seepärast on tingimata vajalik vana kamar hävitada ja teostada siin kultuurrohumaa rajamine nn. põhilise paranduse teel. Pärast vana kamara hävitamist on vajalik, et soopinnale kujuneks küllaldaselt sügav mullakiht, mis oleks kultuurtaimede juurdumiseks ja arenemiseks ette valmistatud.

Soo-uudismaa esmase harimisega tuleb luua:

a) küllaldane maapinna tasasus,

b) loodusliku kamara ja tema taimestiku täielik hävitamine,

c) kamara purustamine ja koheda 25—30 sm sügavuse künnikihi loomine, mis mõjuks soodustavalt mulla füüsikalis-keemilistele ja bioloogilistele omadustele.

Soomulla esmasel harimisel tuleb arvestada turvasmulla sobivamat harimisviisi, aega ja sügavust vastavalt sootüübi erinevustele, ja koos harimisega ka väetiste andmise võimalust.

Loodusliku kamara hävitamist soo-uudismaa esmase harimisega võime teostada:

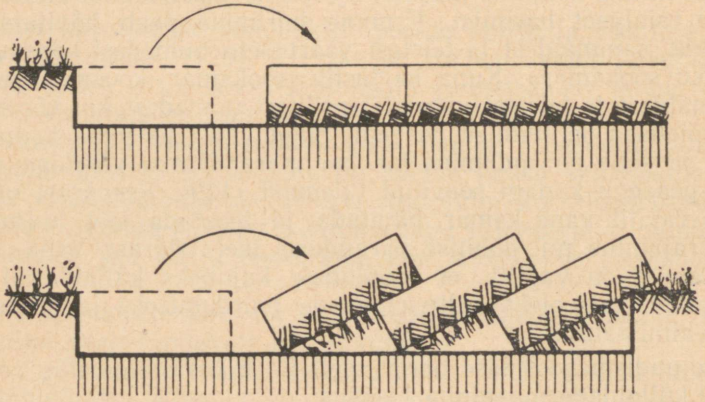
a) soouudismaa-adraga vana kamara ümberkündmise teel ja sellele järgneva randaalimisega,

b) juurimis- ehk karjala äkkega rohkesti kände ja puujuuri sisaldava soopinnase korral, sellele järgneva randaalimisega,

c) mullafreesiga mätliku, kuid kändude- ja juurtevaba soopinnase korral.

Kündmist kasutatakse madalsool ja madalsoo-taolistel rabasoodel, kui siin ei ole kündmist takistavaid suuri kände ja puujuuri ning kui pealispind on küllalt tasane. Kui soopinnal on rohkesti suuri mättaid ja lohke, tuleb nad enne kündi vastavate tasandamisriistadega (buldooser, juurimisäke, mullafrees jne.) kõrvaldada.

Soo esmaseks kündmiseks kasutatakse harilikult soouudiskünniatra, mis pöörab mätta kummuli (180°). On tähtis, et soo-uudiskünniga pööratáks künnimätas kummuli (joonis 97-a), sest siis maetakse looduslik taimkate mätta alla, kust looduslikud taimed ei suuda enam välja kasvada ja hävivad. Kui pärast kündmist paistab vagude vahelt veel rohkesti vana sookamara taimi, on see halva sookünni tunnuseks (5). Mätaste vahel kasvamajäänud looduslike taimede edaspidine hävitamine on küllalt raske ja tülikas. Seepärast ei kasutata soo-uudiskünnina längkündi (joonis 97-b), vaid



Joonis 97. Künniviilu asetus: a — kummulikünnil, b — längkünnil.

tuleb kasutada kummulikündi, kus künnimätas täiesti ümber pööratakse. Korraliku, vigadeta künni saavutamiseks on tarvilik, et kündmise juures oleks vajalikul arvul (2—4 meest) abitöölisi, kes parandavad künnivigu ja aitavad vältida ummistuste ja seisakute tekkimist. Sel teel saavutatakse korralik, täiesti ümberpööratud künnimättaga kummulikünd, mille edaspidine harimine ei tee enam raskusi. Mõnekordse randaalimisega ja kergete äketega äestamisega saame siit laitmatu külvipinna.

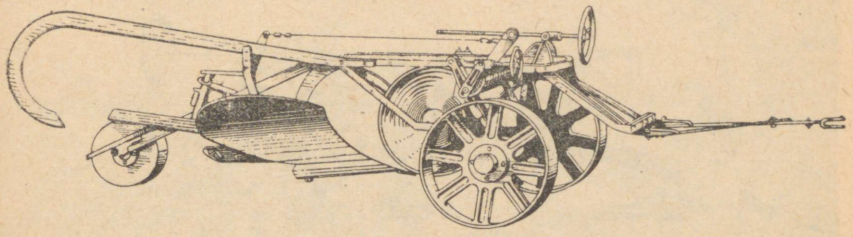
Soouudismaa-ader peab olema hästi tugev ja pöörama vana sookamara täiesti kummuli. Peale selle on vajalik, et sooadraga oleks võimalik künda küllalt sügavalt (35—40 sm), ja et ta võimalikult vähem ummistuks.

Künniviilu ümberpööramist teostatakse soouudismaa-atradega, milledel on lai tera ja kõrge vinthõlm. Sellega kündmisel pööra-

takse lai künniviil tervenisti kummuli rohukamaraga allapoole, mille tagajärjel see peatselt kõduneb.

Soo-uudiskünniks on ühekorpuselistest atradest meil kasutamist leidnud: ПКБ-56, ПКБ-56П, К-56-РБ, К-56-ЕБ ja eesti sooader.

Soouudismaa-ader ПКБ-56 (joonis 98) (on tuntud meil ka odessa adra nime all) töötab traktori СТЗ-НАТИ jõul ja on ette



Joonis 98. Uudismaa-ader ПКБ-56.

nähtud soo-uudismaa künniks. Adral on pool-vinthõlm. Hõlma pikendus on 62,5 sm pikk ja reguleeritav kõrguse suhtes. Adra raami külge on kinnitatud 80 sm läbimõõduga ketasnuga, mis on kõrguse suhtes reguleeritav. Ketasnoaga varustatud ader ei ummistu töötamisel mätastega ja puujuurtega. Ketasnuga lõikab läbi kuni 10 sm jämedused mullas leiduvad juured, jämedamatest puujuurtest aga veereb üle. Adra raamile on asetatud juurimiskonks mattunud puude ja juurejäänuste väljatõmbamiseks turbast. Konksu töötamissügavus on reguleeritav (67).

Adra künniviilu laius on 56 sm ja sügavus 30 sm. Tööjõudlus töötamisel: traktori esimesel käigul 0,20 ha tunnis, teisel käigul 0,25 ha tunnis. Veotakistus keskmistes töötingimustes 800—1000 kg.

Soouudismaa-ader ПКБ-56 võib töötada peaaegu iga tüüpi uudismaadel, välja arvatud sood, mis on kaetud paksu samblakihiga, mida ketasnuga ei suuda läbi lõigata.

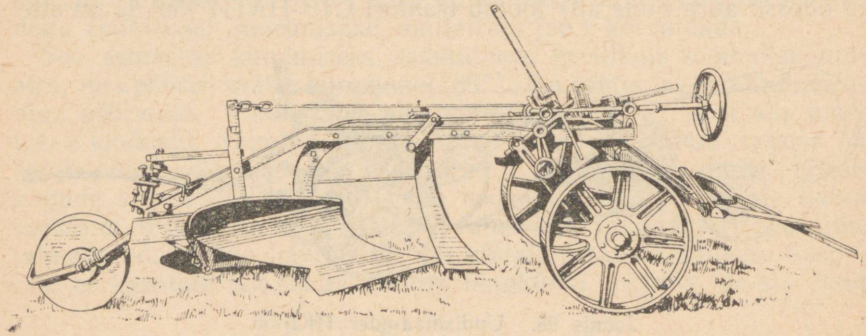
Sooуudismaa-ader ПКБ-56П töötab järelhaagituna traktorile СХТЗ. Seda atra kasutatakse raskemates tingimustes ja seepärast omab ta võrreldes eelmisega mõningaid konstruktiivseid erinevusi. Tema raam on pikem, korpuse tugi on terasvalust, hõlm ühes pikendusega on kohandatud töötamiseks rasketes sootingimustes, ta on varustatud vahetatavate tööseadmetega, mis koosnevad ketas- ja pidenoast, ühes vastavate adrateradega, ja künnisügavuse reguleerimise mehhanismist, mis on asetatud adra vasakpoolsele küljele ja võimaldab atra töötamisel reguleerida.

Soouudismaa-ader ПКБ-56-П töötab stabiilselt, pöörab künniviilu hästi ümber, katab kamara mullaga kinni, on ehituselt lihtne ja kerge juhtida.

Adra künniviilu laius on 56 sm ja tööjõudlus sama, mis eelmiselgi.

Sooudismaa-ader K-56-РБ on kohandatud töötama soodes. Töötab järelhaagituna traktorile СХТЗ (joonis 99).

Adra korpuse ette on asetatud pidenuga, millel on peitlikujuline tera, mis on kinnitatud adraterale ja raamile.



Joonis 99. Uudismaa-ader K-56-РБ.

Adra künniviilu laius on 56 sm ja sügavus 25 sm. Ader võib töötada üldiselt raskemates tingimustes kui ader ПКБ-56. Kui ader K-56-РБ töötab soos, tuleb traktori ratastele asetada laiendid.

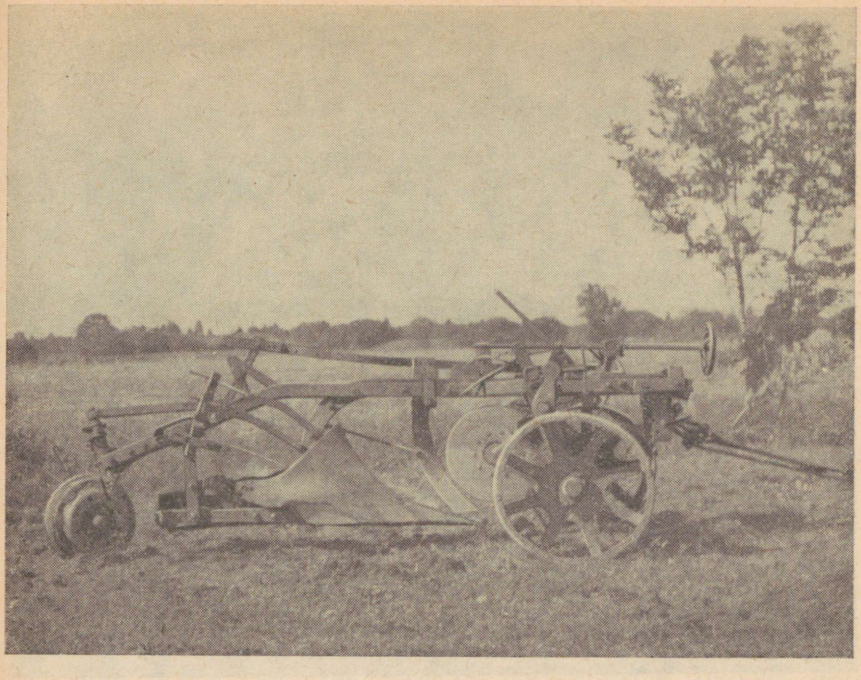
Adra tööjõudlus traktori esimesel käigul on 0,20 ha/t, teisel käigul 0,25 ha/t. Veotakistus keskmistes töötingimustes 800—1000 kg.

Sooudismaa-ader K-56-Б töötab traktori СХТЗ jõul, mille ratastele on asetatud laiendid. Atra on võimalik kasutada, kui mullas ei esine üle 10—15 sm jämedusi puujuuri. See ader saab töötada kergemates tingimustes kui adrad ПКБ-56 ja K-56-РБ.

Eesti ader on valmistatud Eesti NSV Teaduste Akadeemia Maaparanduse ja Sookultuuri Instituudi (Tooma) adra järgi. Temaga on võimalik künda 35—40 sm sügavust ja 70—80 sm laiust künniviilu. Eesti adral on juurte läbilõikamiseks lõikeketas, kusjuures lõikamiseks kasutatakse adra raskust. Raskemates tingimustes on see ader СТЗ-НАТИ traktorile üle jõu käiv.

1952. a. sügisel teostati Tartu Maaparandusjaama poolt Elva rajooni «Rannu» kolhoosis uudismaa künd eesti adraga, kusjuures ader oli võimeline kündma mätta alla kuni 5—6 m kõrgust lepavõsa. Paks ja lai künnimätas kattis allaküntud lepad hästi.

Ribihõlmaga ja käärlõikeseadmega uudismaa-ader valmistati Eesti NSV Teaduste Akadeemia Taimekasvatuse Instituudi mehhaniseerimise sektori töötajate juhendamisel (115). Käärlõikeseade ei kasuta juurte lõikamiseks adra kaalu, vaid traktori veojõudu. Seadis, mis koosneb kiikuvast kettast ja noast, tekitab terade vahel 3—4-tonnise surve ja on suuteline läbi lõikama nii juuri kui ka kände. Lõikamine toimub väljavenitatud puukiudude poolt, mistõttu lõiketera ei suruta lõikepraosse kinni, nagu raskuse abil lõigates.



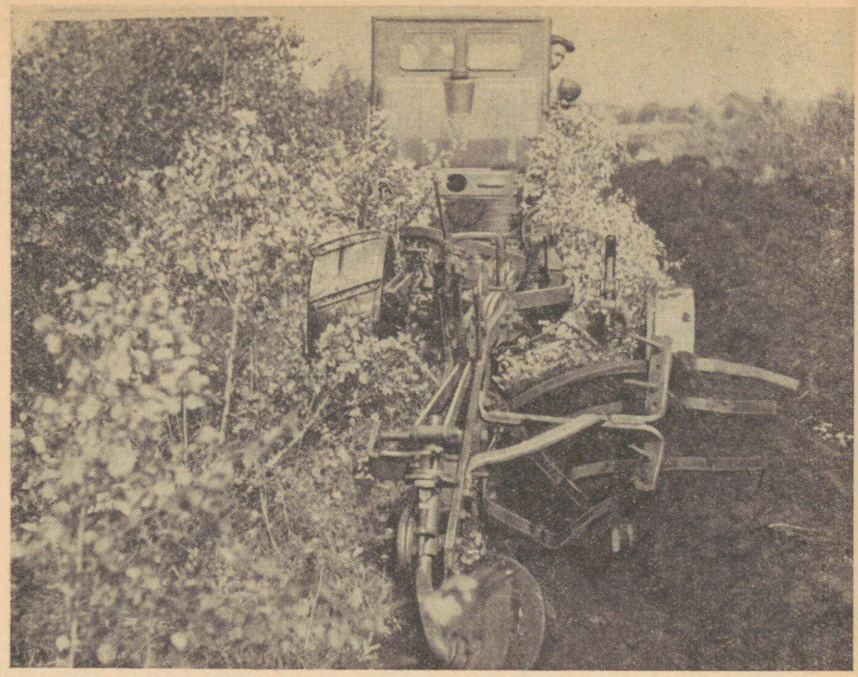
Joonis 100. Reguleeritava ribihõlma ja käärlõikeseadmega uudismaa-ader (ENSV Teaduste Akadeemia Taimekasvatuse Instituudi mehhaniseerimise sektori konstruktsioon).

Ader võimaldab vabalt sisse künda kuni 5 m kõrgust võsa, tüvede läbimõõduga keskmiselt 2—5 sm tüvede tiheduse juures 6—9 tükki haritava pinna m² kohta. Ribihõlmaga saavutatakse künniviilu hea kobestus ja künniviilu täiuslik pööramine. Adra käärlõikeseade võimaldab ületada kände läbimõõduga 20—23 sm ja juuri läbimõõduga kuni 15 sm. Adra haardelaius töötamisel on 70 sm ja künnisügavus kuni 35 sm. Adra kaal — 1100 kg. Tööjõudlus raskes võsastikuga maas 0,3 ha tunnis.

Tartu Maaparandusjaama poolt, kasutades samalaadilist hõlma eesti adra küljes, on adra haardelaiust suurendatud isegi 0,9 meetrini.

Kahekorpuselistest sooatradest on leidnud kasutamist ПФ-120, mis on laialt levinud Valgevene NSV-s. Teda kasutatakse kergemates tingimustes ja juba kultiveeritud soo künniks. Adra haardelaius on 1,20 m ja künni sügavus 23—30 sm. Kumbki korpus on varustatud ketasnoaga. Sooadra ПФ-120 tööjõudlus traktori СТЗ-НАТИ esimesel käigul — 0,46 ha/t, teisel käigul — 0,54 ha/t. Veokoormus 1700—2000 kg.

Kahejärgulisi atru kasutatakse sitke, läbikasvanud kamara korral, kus pinnases leidub suuri lõikheinamättaid. Kamara



Joonis 101. Reguleeritava ribihõlma ja käärlõikeseadmega uudismaa-ader Viljandi rajooni «Lembitu» kolhoosis.

täielik allamatmine saavutatakse siin kihtide viisi kündmisega kahejärguliste atrade abil. Sellise soopinna iseärasuse tõttu peab eelkoorija lõikama läbi mulla kamara 15—25 sm sügavuselt, kuna põhisahk töötab 45—50 sm sügavuselt, et kamar mullaga hästi kinni kaetaks.

Nende atrade korpused on asetatud teineteisest erinevale kõrgusele, kusjuures alumine korpus liigub ülemise korpuse poolt küntud vagu mööda või on paigutatud selle vao suhtes veidi paremale.

Kahejärgulistest sooatradest on enam kasutamist leidnud ПБЯ-50 ja ПБЯ-56. Adra haardelaius töötamisel on 50 sm ja künni sügavus 45—50 sm. Veokoormus umbes 2000 kg. Tööjõudlus 0,2—0,25 ha tunnis. ПБЯ-56 töötab traktori ДТ-54 haakes. Adra haardelaius on 57 sm ja künni sügavus 47 sm.

Esialgset kuivendatud soo uudiskündi teostatakse harilikult tööete viisi. Drenaažiga kuivendatud soo puhul ei tekita tööete valik raskusi. Tööeed valitakse siin kas piki või risti dreenide suunale. Tähtis on see, et valitud tööesi vastaks mullaharimistööde mehhaniseerimise nõuetele (67).

Tööete lõpule jäetakse 3—5 m laiused pöörderibad, kus töötami-

sel teostatakse adra automaadi sisse- ja väljalülitamist. Pöörderibade laius moodustatakse ühtlasena kogu selle pikkuselt, et oleks hõlpsam künda. Pöörderiba siseäär tähistatakse sihikeppidega või õhukese kontrollvaoga, mis rajatakse risti tööeele.

Suurel määral soodustab sookündi, kui lahtiste kuivenduskraavide kogujapoolne ots on tehtud toruna (joonis 34), millest on hea traktoriadraga üle sõita.

2. SOO HARIMINE MULLAFREESIGA

Rabasoos ja rabas, mis on kaetud sammalkattega ja halvasti lagunenud turbaga, annab paremaid tulemusi loodusliku kamara hävitamine mullafreesiga (joonis 93). Seda viisi saab edukalt kasutada ka madalsool ja luhtadel, eriti siis, kui siin esinevad kõrged mättad. Mullafreesi on aga võimalik kasutada ainult sel juhul, kui soopinnas on kändude- ja puujuurte-vaba (rohusoo, rabastuv rohusoo jne.). Mullafreesiga on lihtne ka kultuurrohumaalt luhakastevarre mätaste hävitamine (73).

Freesmasinad peenestavad mulda lõiketerade abil, mis on kinnitatud pöörlevale trumlile. Meie tööstused valmistavad käesoleval ajal traktorile C-80 järelehaagitavaid freestrumleid ФП-1,9 ja traktoreile СХТЗ-НАТИ järelehaagitavaid freestrumleid ФП-1,1.

Trummelfreesi töötavaks osaks on horisontaalne trummel, mille külge on kinnitatud vastavad lõiketerad, mis ühes trumliga kiiresti pöörlevad (umbes 150 pööret minutis). Trumli pöörlemisel lõiketerad purustavad ja peenestavad kamara ning viskavad selle suure hooga tahapoole. Freesimise tagajärjel saadakse kohev, peenestatud muld, mis tavaliselt ei vaja enam muud harimist. Madalsool ja rabasool (üleminekusool) pärast freesiga harimist ja väetamist võib teostada otsekohe heinaseemne külvi. Nii on mullaharimise protsess freesi kasutuselevõtmisega tunduvalt lihtsustatud.

Freesimist võib kasutada maaharimise iseseisva võttena, kuid ka koos teiste võtetega, näiteks koos künniga.

Freesimine koos künniga on eriti kohane tugevalt mättalisel sool või heinamaal. Algul kasutatakse siin mätaste hävitamiseks ja kamara kohendamiseks mullafreesi; sellele järgneb uudismaa-ader, mis pöörab kogu kohendatud massi sügavale vaopõhja.

Kui on vaja sügavat kohedat mullakihti, näiteks juurviljale või köögiviljale, siis kasutatakse kahekordset freesimist.

Freesiga harimist saab teostada ainult juurteta ja kändudeta pinnase puhul. Kui soos on puujuuri või kände, tuleb enne freesimist maapind nendest puhastada.

Ühekordne freesimine hävitab täielikult loodusliku kamarakihi ning soopind kohendatakse 12—18 sm sügavuselt. Sügavama koheda mullakihi saamiseks kasutatakse kahekordset freesimist, või pärast freesimist küntakse uudismaa-adraga freesitud kohev mullakiht alla vaopõhja.

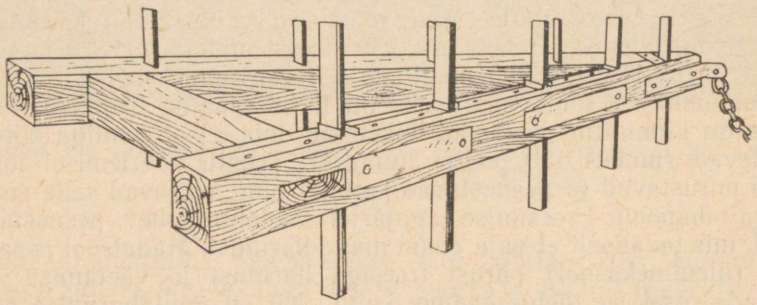
Freesi ФП-1,9 haardelaius töötamisel on 1,9 m. Keskmine sügavus ühekordsel freesimisel 15 sm; maksimaalne sügavus 25 sm. Tööjõudlus traktori C-80 esimesel käigul 0,43 ha, teisel käigul 0,69 ha ja kolmandal käigul 0,98 ha tunnis. Freesi kaal 1,5 tonni.

Freesi ФБ-1,1 haardelaius töötamisel on 1,1 m ja töötab traktorile СТЗ-НАТИ järelhaagituna.

Uudismaa harimisel annab paremaid tulemusi freestrumli ja soouudismaa-adra kooskasutamine, kusjuures suured lõikheinamättad peenestatakse algul freestrumlitega ja seejärel küntakse nad adraga künnimätta alla. Soo peab aga olema freesi kasutamisel kändudest ja puujuurtest vaba.

3. JUURIMISÄKKEGA HARIMINE

Soo-uudismaade ülesharimisel tuleb sageli töötada puujäänustest (kännud, juured jne.) tugevasti risustatud maatükkidel, kus soouudismaa-atrade kasutamine on raskendatud või isegi täiesti võimatu. Sellisel juhul teostatakse esmane maaharimistöö juurimisäkke abil (joonis 102).



Joonis 102. Juurimisäke.

On mitmesuguseid juurimisäkke konstruktsioone. Tavaliselt kujutab ta endast kolmnurkset raami, millele on kinnitatud raudteerööpast valmistatud piid. Piide arv oleneb äkkega töötamisel kasutatava traktori võimsusest. Raami materjaliks on kas raudtalad või palgid. Piid asetatakse raami sisse tehtud aukudesse. Juurimisäkke piide arv on 5—13, äkke kaal 450—2000 kg. Kõige kergem on valmistada palkidest raamiga äket. АСХТЗ-НАТИ ja ДТ-54 traktoriga töötamiseks kasutatakse tavaliselt 5—7 piiga äket (kaal 1000 kg) (18).

Juurimisäke töötab rahuldavalt võsalõikaja poolt laastatud ja vanu kände sisaldaval kuivendatud sool, mille pinnas on äestamise ajal parajalt niiske. Maa äestatakse läbi 2—4 korda või enam, kusjuures järgmise äestamise suund on risti eelmisele. Juurimisäkkega kohendatakse pinnas umbes 15 cm sügavuseni.

Iga juurimisäkkega äestamise järel tuleb soopinnalt puujuured kokku koguda ja ära koristada. Kui juuri ära ei korjata, võib äke ummistuda ja töökiirus väheneb. Juurimisäkkega äestamise järel on vaja maad veel 1—2 korda randaalida ja kergete äketega äestada. Nii võib juurimisäkkega äestamine asendada soo uudiskündi.

Soomaa harimisel juurimisäket siiski eriti eelistada ei või, sest äke jätab maapinnale rohkesti purustamata kamara tükke, mis raskendavad edaspidiseid maaharimistöid.

4. SOO ESMASE HARIMISE AEG JA SÜGAVUS

Kõige laialdasemalt kasutatakse turvasmuldade esmaseks harimiseks kündmist. Soo uudiskünni aeg on küllalt suure tähtsusega esimese kultuuri saagile. Üldiselt tuleb seniste kogemuste järgi pidada kevadel ja suvel teostatud sookündi soovitavamaks kui sügisest sookündi, sest suvel toimub küntud soomulla parem õhustumine ja turvasmullast suuremal määral kolloidaalvee aurustumine, mis mõjub mullaviljakust tõstvana. Parimaks uudiskünni ajaks on meie oludes osutunud juuni- ja juulikuu.

Suure tähtsusega seejuures on ka soo pealiskihi turba lagunemisaste. Mida vähem on turvas lagunenud, seda varem tuleb teostada ka uudiskünd, kuna hästilagunenud turvasmullaga sood võib künda ka veel hilissügisel. Halvasti lagunenud turba korral soodustab suvine sookünd suurel määral turba lagunemist ja õhk saab avaldada kaueminì soodsat mõju turvasmullale. Selle tagajärjel arenevad mullas taimekasvule soodsad protsessid, mis kindlustavad soos esimeselt kultuurilt suurema saagi.

Kultiveeritud soos asuvad kultuurtaimede juured peamiselt ainult küntud ja harimise teel ettevalmistatud ja kohendatud mullakihis ning ei tungi künnikihist palju allapoole soopinnasse. Seepärast on künni sügavusel soo harimise juures eriti suur tähtsus.

Mida sügavam on künd, seda suuremaks kujuneb mullaruum, kus võivad areneda kultuurtaimede juured ning ammutada endale vajalikke toitaineid, mis selgub tabeli 36 andmeist (29).

Tabel 36

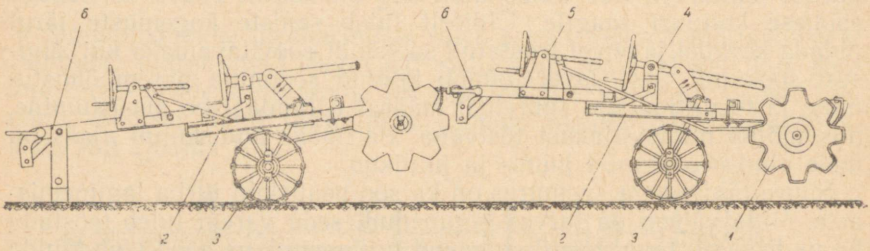
Taime toitainete hulk keskmiselt lagunenud turbaga madalsool
(olenevalt künnikihi sügavusest)

Künni sügavus sm	Taime toitainete hulk mullaruumis 1 ha kohta kg			
	lupja	fosforhapet	lämmastikku	kaaliumi
10	5700	340	5200	130
15	8600	510	7800	200
20	11 500	680	10 300	260
25	15 600	850	12 700	340
30	19 700	1030	15 100	430
35	23 900	1200	17 400	510

Sügavama sookünni korral on soos kasvavatel kultuurtaimedel võimalik mullast kasutada märksa rikkalikumalt taimetoitaineid kui õhema künni korral. Seepärast peab alati taotlema võimalikult sügavamat sookündi, et sellega suurendada soomuldade kasutatavat väärtust.

5. RANDAALIMINE JA SOOPINNA TASANDAMINE

Pärast soo kündi või juurimisäkkega äestamist on parimaks pinnapurustamis- ja peenestamisriistaks raske traktori-randaal. Randaalidest on soos parimad suurema taldriku-läbimõõduga ja taldrikutest väljalõigetega rasked randaalid (joonis 103). Nii on



Joonis 103. Hambuliste taldrikutega uudismaa raske randaali БТД-2,2 skeem: 1 — sektsioon, 2 — raam, 3 — liikumisseadis, 4 — tõstuk, 5 — sektsioonide asetusnurga reguleerimismehhanism, 6 — haakeseadis.

künnimätta peenestamisel andnud häid tulemusi taldrikutest väljalõigetega raske traktori-randaali БТД-2,2 kasutamine, mille kaal on 1,5 tonni, töölaius 2,2 m ja taldriku läbimõõt 65 sm (taldrikus 8 väljalõiget). Randaali tööjõudlus traktori СХТЗ jõul: esimesel käigul 0,77 ha/t, teisel käigul 0,99 ha/t.

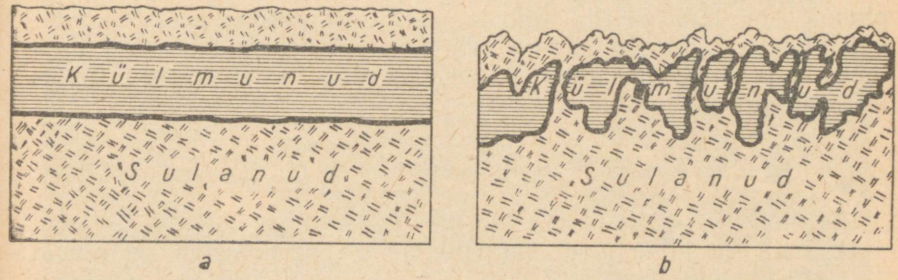
Randaalimist on soovitav teostada 2—3 päeva jooksul pärast kündi, sest siis on mullapind veel niiske ja randaal purustab mätta paremini kui hiljem künni kuivamisel.

Künni randaalimist alatakse alguses piki vagusid, kusjuures randaalipooled on ainult vähe kokku tellitud, teistkordselt juba põiki ja lõpuks risti künnivagudele; seejuures randaalipoolte vahelist nurka järjest vähendatakse. Randaali alla on soovitav anda ka fosfor- ja kaaliväetised.

Mõnikord harva, kui soopind on hästi kobe ja ilma tiheda kamarata, võib isegi künd ära jääda ja küllaldast peenestamist ning kobestamist on võimalik teostada ainult randaalimisega.

Kevadel soos aeglane jää sulamine võimaldab «keltsa pealt» töötamist palju varem kui mineraalmaa põldudel ja võimaldab seega majapidamises otstarbekamat tööjaotust kui ka tööjõu ning inventari kasutamist, mis on eriti suure tähtsusega. Sellega väldime tööjõu nõudluse kuhjumist kiirel kevadkülvitööde perioodil.

Küntud soopind tuleb sügisel tingimata tasandada randaalimise ja äestamisega, sest siis külmub soopind talvel ühtlasemalt ja kevadel sulab kiiremini (joonis 104). Ainult siis on võimalik kevadel täiendavaid harimis- ja väetamistöid, samuti külve teostada keltsa pealt, millal soomulla sügavam kiht on alles külmunud.



Joonis 104. Sügisel tasandatud (a) ja tasandamata (b) soomulla sulamine kevadel.

Meie oludes on keltsapealne harimine erilise tähtsusega, sest kevadel ja suve algul on ilmad meil tihti kuivad. Keltsale külvamisel jätkub kevadisest pealmise mullakihi niiskusest ja keltsa näol alalhoitud niiskuse tagavarast seemne idanemiseks ning noorte taimede esialgseks arenemiseks. Soopind külmub tavaliselt 30—40 sm (mõnikord 50 sm) sügavuseni. See jääkiht sulab kevadel võrdlemisi aeglaselt soomulla puuduliku soojajuhtivuse tõttu. Seepärast soos tekkinud jää (kelts) võib kevadel pikkamööda sulades teataval määral kindlustada mullas niiskuse tagavara, mis varustab idanevaid seemneid ja noori taimi tarviliku niiskusega.

On aga küntud soopind jäetud talveks peenestamata ja tasandamata, siis kevadel kelts pole ühtlane. Vagude vahel on pind juba sula, kuna künnimätastes jää püsib kauemini. Säärastes oludes saab asuda täiendavale harimisele alles siis, kui soomullas on jää juba täiesti sulanud. Seepärast jääb siis seemnekülv hiljemaks, sest seda pole võimalik teha enam varakult keltsa pealt. Peale selle muutub siis soomuld pealiskihis täiendava harimisega seemnekülviks liialt kuivaks. Sel juhul läheb kaduma ka keltsa näol säilinud niiskus, mis on nii vajalik idanemiseks ja noorte taimede arenemiseks.

Kui sügisel küntud ja tasandatud soopinnal on kevadine pealmine soomullakiht umbes 4—5 sm sügavuselt sula ja all on veel kelts (jää), siis tuleb asuda libistaja abil soopinna täiendavale tasandamisele. Kuigi tasandamine tehti juba sügisel, ometi muutub tasane pind kevadel külma mõjul teataval määral jälle ebatasaseks. Kui enne libistajaga tasandamistööd pealmise, juba

sulanud soomulla kihi paksus oli ebaühtlane, siis muutub pärast tasandamist see märksa ühtlasemaks.

Kui pealmine mullakiht on juba 6—8 sm sügavuselt sula, algab keltsapealne soopinna täiendav harimine. See toimub alguses randaaliga ja pärast kergemate äketega. Kui sügisel anti osa väetisi, siis teine osa antakse kevadise randaalimise alla. Äestamine toob soopinnale sageli veel puujuuri, mättaid jne., mis tuleb pinnalt koristada ja ära vedada. Selline harimine kestab korduvalt niikaua, kuni soomuld on juba hästi peenenenud, soopind ilma lohkude ja aukudeta ühtlaselt tasane ning seega seemnekülviks hästi ette valmistatud.

6. RULLIMINE

Rullimisel on kaks olulist ülesannet:

1) luua kapillaarsuse suurendamisega pealiskihis paremad niiskustingimused,
2) tasandada ebaühtlast maapinda.

Rullimine on eriti tarvilik, kui on tegemist koheda vähelagunenud soomullaga. Rullimisega tihendatakse kohev soomuld, suurendatakse mulla kapillaarsust ja luuakse soomullale pealiskihis paremad niiskustingimused ning seega tekib side idaneva seemne ja soomulla vahel.

Vahel rullimine on vajalik otsekohe pärast sookündi, eriti sel juhul, kui künniviilud pole hästi pööratud kummuli.

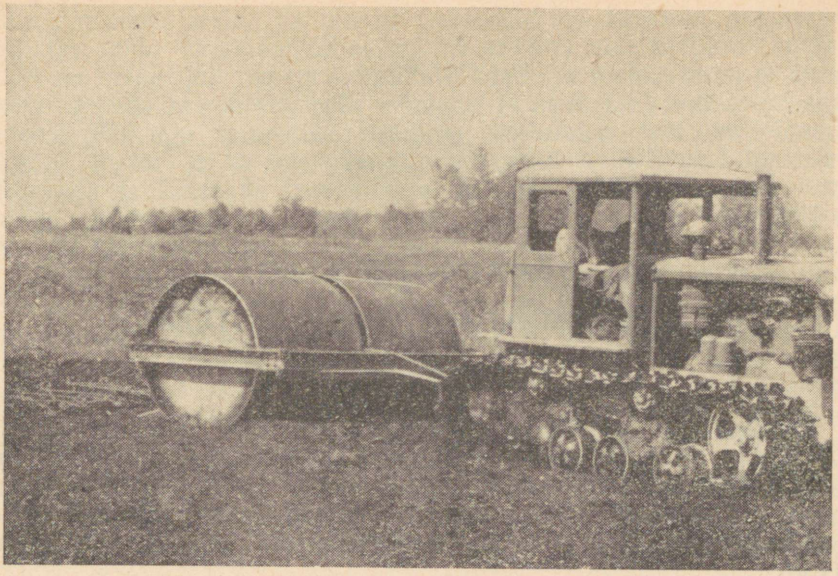
Soomuldade rullimist ei tohi teha šablooniliselt, vaid tuleb arvestada rullimise eesmärki, soo tüüpi ja turba lagunemisastet ning soomulla niiskust.

Kui rullimine toimub soopinna tasandamise eesmärgil hästilagunenud turbaga madalsool, siis peab see olema suhteliselt nõrgem (kergem); vastupidi, kui rullimine toimub halvasti lagunenud rabasool või rabas kapillaarsuse loomiseks ja pinna tasandamiseks, siis peab see olema palju tugevam.

Tingimata vajalik on rullimine freesiga haritud soomullal. Üldiselt, mida intensiivsem on olnud soo kuivendus, seda intensiivsemalt tuleb ka rullida. Kui turvasmuld on liiga märg ja õhuvaene, siis võib rullimine tuua ennem kahju kui kasu, ning sellisel juhul on parem rullimisest loobuda.

Normaalselt kuivendatud ja õhustatud turvasmulla korral on soo rullimine tingimata vajalik agrotehniline võte ratsionaalseks sookultuuride viljelemiseks. Ilma rullimiseta pole võimalik sookultuuridelt kõrgete saakide saamine, eriti samblalise, vähelagunenud turbaga soo puhul.

Rullimiseks kasutatakse rauast või betoonist valmistatud erilisi raskeid soorulle, mille pindsurve on 0,4—0,5 kg/sm². Soorullid on siledad, ühe- või kahepoolsed ja nende survet mullapinnale on võimalik reguleerida neid vee, liiva või muu ballastiga täites. Parim soos kasutamiseks on veega täidetav soorull КВГ-2,5



Joonis 105. Veega täidetav soorull КВГ-2,5.

(joonis 105). Tühja rulli kaal on 1500 kg, veega täidetud — 4500 kg; haardelaius töötamisel 2,5 m.

Madalsoo kultuurrohumaa heinkamar vajab tavaliselt varakevadel soorulliga rullimist. Selleks on kõige parem kasutada veega täidetud rasket traktorrulli, mille raskust võib olenevalt mulla niiskusest ja kamara tugevusest hõlpsasti reguleerida. Rullimisega tasandatakse ja tihendatakse rohumaa pealispind, mis tõstab heinkamara vastupidavust loomade sõtkumisele. Ka loomade poolt auklikuks sõtkutud rohumaa pind vajab pärast karjatamist raske soorulliga rullimist, et seda uuesti tasandada (92).

Kuues peatükk

TURVASMULDADE VÄETUSSÜSTEEM

1. VÄETUSSÜSTEEMI ALUSED

Kuivendatud ja ülesharitud soodest suurte ja püsivate saakide saamiseks on melioratiivsete ja teiste agrotehniliste võtete kõrval eriti tähtis koht õigel ja otstarbekohasel turvasmuldade väetamisel. Akadeemik V. R. Viljams omistab kahele mullaviljakuse elemendile — veele ja taimetoitainele täiesti võrdset tähelepanu (136).

Mitmeaastased katsed ja praktika näitavad, et kõige efektiivsemalt kasutatakse sookultuuride poolt madalsoos fosfor- ja kaaliväetisi nii esimesel kui ka sellele järgnevatel aastatel. Fosfor- ja kaaliväetise hulk ja suhe on vahetus olenevuses viljeldavate sookultuuride liigilisest koosseisust, nende vaheldumisest ning plaanilistest ülesannetest.

Mitšurini-Viljamsi õpetuse järgi on põlluharija tähtsaimaks ülesandeks hoolitseda selle eest, et taimed oleksid kogu kasvuaja jooksul küllaldaselt, vastavalt nende arenemisastme vajadusele, varustatud toidu ja veega (135). Selle nõude rahuldamiseks tuleb taimi madalsool ilmtingimata väetada fosfor- ja kaaliväetistega ning antud väetise kogus jaotada kogu künnikihi ulatuses, kus areneb taimede juurekava. Seejuures on oluline, et küllaldane taimetoitainete varu oleks viidud alumistesse niiskematesse mullakihtidesse.

Pärast soo kuivendamist ja kultiveerimist sookultuuride õnnestumine või ebaõnnestumine, nendelt rikkaliku või kasina saagi saamine oleneb väga suurel määral turvasmulla väetamisest. Õige ja küllaldase väetiste andmise korral on saak sookultuuridelt suur ja kõrgeväärtuslik, kuna puuduliku või ühekülgse väetamise korral jääb saak väga väheseks või muutub üldse nulliks.

Kui mineraalmullalt saame ka ilma väetiseta keskmise suurusega saagi, siis soomuldadelt ilma väetiseta saaki peaaegu üldse pole loota. Soomuld on mineraalmullast tunduvalt lämmastikurikkam, kuid fosforhapendi sisaldus on siin ligi 10 korda ja kaaliumisisaldus umbes 300 korda väiksem kui mineraalmullal. Väärtuslikku lämmastikku on küll rohkesti, kuid sellest üksi on veel vähe, et taimed võiksid normaalselt kasvada ja areneda ning

kõrgeid saake anda. Taimed võivad ainult siis kasvada, kui kasvamiseks kõiki vajalikke toiteelemente mullas on vajalikul hulgal. Siit on selge: kui me turvasmullale kaali- ja fosforväetisi ei anna, siis taimede kasvamine pole võimalik ja saak jääb sooharijal saamata. Kui aga taimedele antakse väetamise teel küllaldaselt kaali-, fosfor- ja ka vaskväetist, siis võivad sookultuurid lopsakalt kasvada ja kasutada turvasmulla ülisuurt lämmastikuvaru ning anda sooharijale kõrgema saagi kui huumuse ja lämmastikuvaesed mineraalmullad.

Soode kultiveerimisel on väga suur tähtsus karjale mitmekülgse sööda tootmiseks, kuid seda sööta on soo võimeline andma tingimusel, kui soosse antakse küllaldaselt kaali- ja fosforväetisi. Küllaldase väetamise juures annab soo aga väga rikkaliku saagi. Kui tegeldakse soode kultiveerimisega ning on juba olemas soosse rajatud kõrgesaagilisi kultuurrohumaid, kuid väetist on vähevõitu, siis ennem võib jätta mineraalmulla ilma kaali- ja fosforväetiseta, kuid soo peab seda saama igal juhul, sest muidu osutub kogu tehtud töö ja nähtud vaev soos asjatuks.

Väetussüsteemiks nimetatakse väetiste plaanilist jaotamist igal aastal igale kultuurile külvikorra väljadel, väetisehulga andmist ühes andmise viisiga ja tähtajaga.

Väetussüsteemi koostamisel turvasmuldadele:

a) tuleb arvestada mullast saakidega väljavõetavat taimetoitainete hulka;
b) lähtuda mullaviljakusest ja
c) taimetoitainete omastamise tempost erinevatel taimekasvu faasidel;
d) kasutada kõige ratsionaalsemaid kaali- ja fosforväetise norme, mille soovitamine põhineb põldkatsete andmetel.

Sookultuuride väetamisel tuleb lähtuda peamiselt turvasmulla taimetoitainete sisaldusest ja sookultuuridele vajalikust toitainete hulgast.

Soode kasutamisel langeb meil pearõhk madalsoode ülesharimisele. Madalsood on tavaliselt lämmastikurikkad, kuid fosforhappe sisaldus ei ole kultuurtaimede kasvamiseks küllaldane ja seepärast tuleb anda fosforväetisi. Kaaliumi sisaldab madalsoo muld väga vähesel hulgal, mispärast kaaliväetise andmine on möödapääsmatult vajalik. Kuna madalsood on tavaliselt lubjarikkad, siis lubiväetise andmisel pole siin tähtsust.

Tuleb ülesharimisele rabasoo, siis kaaliumi ja fosfori osas on olukord enam-vähem samasugune ja seepärast fosfor- ja kaaliväetiste andmine on vajalik. Kuid rabasoo ülesharimisel on vajalik sageli ka lupjamine ja isegi lämmastikväetise andmine.

Sookultuuridele väetiste planeerimisel on vajalik teada, kuipalju üks või teine sookultuur oma saagiga viib ära taimetoitaineid. Üksikute kultuuride poolt mullast taimetoitainete omastamise kohta on tabelis 37 esitatud N. F. Lebedevitši andmed kõrge agrofooni korral.

Kui võrdleme teraviljade, kartuli ja söödajuurvilja taimetoitainete vajaduse suhet kolme tähtsama taimetoitaine — lämmastiku, kaaliumi ja fosforhapendi järgi, siis saame järgmise vahekorra ($N : K_2O : P_2O_5$):

teraviljadel	2 : 2 : 1
kartulil	2,5 : 4 : 1
juurviljadel	3 : 4,5 : 1

Sellest selgub, et kartulil ja juurviljal on eriti suur vajadus kaaliumi ja lämmastiku järele.

Tabel 37

Kultuurtaimede poolt saagi kujundamiseks mullast võetavate toitainete hulk (79)

Kultuurid	Saak ts/ha	Taimetoitainete omastamine kg/ha		
		N	P_2O_5	K_2O
Kultuurhein	100	120	60	160
Teravili (terad ja põhk)	30/60	70—100	30—42	75—100
Kartul	300	120	58	194
Kanep (varred ja seemned)	60/11	140	31	80
Kaalikas	600	210	60	270
Söödapeet	750	165	75	375
Suhkrupeet	500	110	50	250
Peakapsas	700	450	140	430

Toodud arvud võivad olla ainult orienteeriva tähtsusega, sest õige palju oleneb toitainete omastamine veel muudest teguritest, nagu mullaharimisest, mullaviljakusest, veerežiimist jne.

2. KAALIVÄETIS

Sügavad turvasmullad on väga vähese kaaliumisisaldusega. Kaalium esineb taimes enamasti kergestilahustuvate sooladena, mille tõttu ta ka kergesti välja uhtub surnud taimede osadest, turbast. Ainult väike osa taimes esinevast kaaliumist on seal niisugustes orgaanilistes ühendites, mis panevad väljauhtumisele rohkem vastu. See on ka üldiselt põhjuseks, miks meie turvasmullad on kaaliumi poolest vaesed.

Ainult nende soode kaaliumisisaldus on suurem, mis asuvad mineraalmaade ligiduses ja kus mineraalpõhi on lähedal.

Eesti NSV madalsoode turvasmullad sisaldavad keskmiselt 0—20 sm sügavuses pealmises kihis 1 ha kohta 260—310 kg kaaliumi (0,08—0,09% K_2O turvasmulla kuivaines) ja 20—40 sm kihis leidub umbes 220 kg kaaliumi (0,07% K_2O).

Taimekasvatusele on tähtis mitte üksi mullas esinev kaaliumi hulk, vaid ka see, missugusel kujul ta esineb ja kui palju on sellest

taimedele kättesaadav. Üldiselt on pikemaealistel heintaimedel soodsam olukord turvasmullas leiduvate kaaliumiühendite kasutamiseks kui lühema kasvuajaga taimedel.

Soomullas esinev kaalium muutub pärast soo ülesharimist taimedele kättesaadavamaks. Nii näitavad tähelepanekud, et esimesel aastal pärast soo kultiveerimist muutub turvasmullas esinevast kaaliumist umbes 50% taimedele kättesaadavaks. Kuna soomulla kaaliumivarud on aga äärmiselt väikesed, siis osutub iga-aastane kaaliväetise andmine paratamatult vajalikuks.

Tuleb märkida, et sookultuuridele on kaaliväetis üldse teiste väetiste seas kõige suurema tähtsusega.

Kuidas kaaliväetis mõjub turvasmullal kultuurniidu heinasaagile, seda selgitab Eesti NSV Teaduste Akadeemia Maaparanduse ja Sookultuuri Instituudi katse (29), mille andmed on antud tabelites 38 ja 39.

Tabel 38

Heinasaakide võrdlus erinevate kaaliväetisnormide juures
(15 aasta andmeil keskmiselt lagunenud madalsoos)

Heinasaak	Väetamata	P_{60}	$P_{60}K_{45}$	$P_{60}K_{90}$	$P_{60}K_{135}$	$P_{60}K_{135}N_{30}$
Kg/ha	2328	2795	5726	6307	6310	7165
%	41,4	48,8	100,0	110,1	110,1	125,1

Fosforväetis anti superfosfaadina ja kaaliväetis 40% kaalisoolana. Katseandmeist selgub, et kaaliumihulga suurendamine tõstab tunduvalt saaki, kuid üle 90 kg K_2O normi juures ha-le saagi edasine suurenemine on väike. Andmeist selgub ühtlasi, et 6000 kg heinasaagi saavutamiseks on vaja niidule anda P_2O_5 60 kg ja K_2O_5 50—60 kg ha-le.

Tabel 39

Heinasaakide võrdlus erinevate kaaliväetisnormide juures
(9 aasta andmeil hästilagunenud turbaga madalsoo niidul)

Heinasaak	Väetamata	$P_{36}K_{30}$	$P_{36}K_{60}$	$P_{36}K_{90}$
Kg/ha	3375	6517	7845	8629
%	43,0	83,1	100,0	110,0

Toodud katseandmed näitavad suurt saagitõusu kaaliväetise mõjul. Kaaliumi hulk väetises peab vastama üldiselt niidu tootmisvõimele. Eesti NSV Teaduste Akadeemia Maaparanduse ja Sookultuuri Instituudi katsed näitavad (29), et 40—50 kg K_2O andis keskmiselt kuivheina 5000 kg ha-lt, 60 kg K_2O 6000 kg kuivheina, 75—80 kg K_2O 7000 kg heinasaaki ja 90—100 kg K_2O andis 8000 kg heinasaaki hektarilt.

Madalsooniidu väetamisel kaali- ja fosforväetistega võib kesta kaali- ja fosforväetise järelmõju kuni 3—4 aastat. Soomulla rohkemal väetamisel kaaliväetistega viiakse küllalt suur osa kaaliumi ära uhtveega, mida taimed enam kasutada ei saa.

Kui uudissoo harimise esimesel aastal kaaliväetise hulka suurendati, siis sellele vaatamata jäi saak umbes samaks. See näitab, et esimesel ülesharimise aastal taimed kasutavad turvasmullas leiduvat kaaliumi. Seepärast uudissoo kultuuride väetamisel kaali- ja fosforväetistega võiks esimesel sooharimise aastal kaaliväetise osas kokku hoida, tarvitades siin vaid 40 kg K_2O ha kohta. Alates teisest uudissoo harimise aastast on soovitav juba väetada vastavalt niidu tootmisvõimele.

Kuidas kaaliväetis on mõjunud turvasmullal kartuli mugulasaagile, seda selgitavad tabelis 40 esitatud Eesti NSV Teaduste Akadeemia Maaparanduse ja Sookultuuri Instituudi katseandmed (29).

Tabel 40

Kartulisaakide võrdlus erinevate kaaliväetisnormide juures
(7 aasta andmeil keskmiselt lagunenud turbaga madalsool)

Saak	Väetamata	P_{40}	$P_{40}K_{40}$	$P_{40}K_{80}$	$P_{40}K_{120}$
Kg/ha	8911	8791	16 382	20 731	22 932
%	54,4	53,7	100,0	126,5	140,0
Tärklise %	13,6	13,4	13,5	13,4	12,9

Väetis anti superfosfaadina ja 40%-lise kaalisoolana. Katsest selgub, et kaaliväetise mõjul on tõusnud tunduvalt kartulisaak. Suurema kaaliuminormi korral väheneb ka lehemädaniku kahjustus ja kartuli õitsemine toimub varem.

Kaaliväetis tõstab õige suurel määral ka segatisheina saake, seda selgitab sama instituudi katse, mille andmed esitame tabelis 41.

Tabel 41

Segatisheina saakide võrdlus erinevate kaaliväetisnormide juures
(6 aasta andmeil keskmiselt lagunenud turbaga madalsoos)

Saak	Väetamata	P_{60}	$P_{60}K_{60}$	$P_{60}K_{120}$	$P_{60}K_{140}$	$P_{60}K_{140}N_{30}$
ts/ha	3091	3703	5141	5592	5627	5493
%	61,1	72,0	100,0	108,0	109,5	106,8

Kõik toodud katseandmed näitavad, kuivõrd vajalik on turvasmullal kaaliväetise kasutamine.

Sookultuuridelt kõrgete saakide saamiseks soovitab Üleliiduline Soomajanduse Instituut anda igal aastal mineraalväetisena 1 ha-le 90—180 kg K_2O, mis vastab 225—450 kg 40%-sele kaalisoo-

lale ja 45—60 kg P_2O_5, mis vastab 250—330 kg superfosfaadile (68).

Üksikutele sookultuuridele soovitatavad fosfor- ja kaaliväetise hulgad on toodud tabelis 42 (5).

Tabel 42

Sookultuuride väetisnormid
(Üleliidulise Soomajanduse Instituudi andmeil)

Kultuurid	Fosforväetis kg/ha		Kaaliväetis kg/ha	
	P_2O_5	vastab superfosfaadile	K_2O	vastab 40%-lisele kaalisoolale
Teravili	45—60	250—330	90—100	225—250
Kartul	60	330	120—150	300—375
Söödajuurvili	60	330	120—150	300—375
Suhkrupeet	60—90	330—500	150—180	375—450
Silokultuurid	60	330	120	300
Kanep	60	330	150—180	375—450
Köögiviljad	60	330	150—180	375—450
Mitmeaastased heintaimed	30—60	170—330	120	300
Mitmeaastased heintaimed saagiga 10—12 t/ha	60—80	330—450	150—180	375—450

Eesti NSV-s soovitatud väetiste hulk turvasmullal kasvatatavatele kultuuridele (agrotehniliste juhendite järgi) on esitatud tabelis 43.

Tabel 43

Soomuldade näidis-väetisnormid

Kultuurid	Fosforväetis		Kaaliväetis		Vasksulfaati (3—4 a. tagant) ts/ha
	superfosfaat või segafosfaat ts/ha	vastab P_2O_5 kg/ha	kaaliumkloriid (60% K_2O) ts/ha	vastab K_2O kg/ha	
Kultuurrohumaa	2,5—3,0	45—60	1,2—2,0	70—120	0,25—0,3
Teravili	2,5—3,0	45—60	1,0—1,5	60— 90	0,25—0,3
Kartul	3,0—4,5	60—90	2,0—3,0	120—180	0,25—0,3
Söödajuurvili	3,0—4,5	60—90	2,0—3,0	120—180	0,25—0,3
Kanep	2,0—3,0	35—60	1,0—1,5	60—90	0,25—0,3
Seemneheinad	2,5—3,0	45—60	1,5—2,0	90—120	0,25—0,3
Köögivili	3,0—4,5	60—90	2,0—3,0	120—180	0,25—0,3

Turvasmullal kaaliväetis tõstab mitte üksi sookultuuride saake, vaid parandab ka saagi väärtust. Eriti tõuseb kaaliväetise mõjul kartuli tärklisesisaldus ja suhkrupeedi suhkrusisaldus, kanepil suureneb kiu pikkus ja vastupidavus, teraviljad ja heintaimed on

külmakindlamad, ka kartuli vastupidavus öökülmadele tõuseb tunduvalt, kultuurid on haigustele vastupidavamad jne.

Kaaliväetistest on turvasmullale soovitav kasutada kaaliumkloriidi, 40%-list kaalisoola jt.

Kaaliumkloriid sisaldab 52—60% K_2O, mis lahustub hästi vees. Turvasmuld peab teda kaunis rahuldavalt kinni, ta sobib kõikidele sookultuuridele.

40%-line kaalisool sisaldab 40% K_2O; seega vähem kui eelmine. Seepärast tuleb teda anda väetamisel ligi 1,5 korda enam kui kaaliumkloriidi.

Puutuhk on ka peamiselt kaaliväetiseks. Lehtpuutuhk sisaldab keskmiselt 10% K_2O ja okaspuutuhk 6% K_2O. Kui puutuhka on majapidamises rohkesti, võib seda julgesti kasutada sookultuuride väetamiseks. Võrreldes aga näiteks kaaliumkloriidiga tuleb tuha madalama kaaliumisisalduse tõttu anda teda kuni 10 korda rohkem kui kaaliumkloriidi.

Kaaliväetised antakse tavaliselt koos fosforväetisega varakevadel enne seemnekülvi randaali või kultivaatori alla, mille abil nad segatakse mullaga. Uuemad uurimised näitavad (118), et väetiste paremaks kasutamiseks võib osa väetisekogusest anda ka juba sügisel künni alla.

3. FOSFORVÄETIS

Eesti NSV madalsoode turvasmulla fosforhapendi sisaldus kõigub pealmises turvasmulla (0—20 sm paksuses) kihis 0,09% ja 0,49% (P_2O_5) vahel. Keskmiseks madalsoomuldade fosforhapendi sisalduseks pealmises (20 sm sügava) soomulla kihis on 0,22—0,24% P_2O_5, mis annab 1 ha kohta keskmiselt 680—840 kg P_2O_5.

Soomulla fosforhappe sisaldus on üldiselt madal ja seepärast peale kaaliväetiste on vajalik siin ka fosforväetiste andmine. Turvasmullas esineb fosforhape peamiselt orgaaniliste ühenditena, kuid ka fosforhapu rauaoksüüdina (limoniit) või vivianiidina.

Kui soomuld sisaldab pealmises (20 sm paksuses) künnikihis vähemalt 400—500 kg P_2O_5 ja ka niisama palju K_2O, siis on soovitav anda neid taimetoitaineid umbes samal määral, kui neid iga-aastase saagiga ära viiakse ja veega ära uhutakse.

Turvasmulla fosforhappe üldhulk ei anna veel täit selgust sellest, milline osa fosforhapendist on kergesti lahustuv ja taimede poolt omastatav. Rauafosfaadid on lahustuvuselt üksteisest suurel määral erinevad, ning orgaanilised fosfaadid on peaaegu täiesti lahustumatud. Üldiselt peab märkima, et pikemaealised heintaimed kasutavad soomullas leiduvat fosforit palju paremini kui lühiealised taimed.

Soomullas esinevate fosforühendite taimedele omastatavaks muutmiseks aitavad suurel määral kaasa mulla õhustamine ja mullas

leiduvad bakterid. Seetõttu omab eriti suurt tähtsust mullaharimine ja soomulla idutamine fosforbakteriiniga.

Fosforväetise andmisega tõuseb mitte üksi sookultuuride saak, vaid paraneb ka saagi väärtus. Rikkalikul fosforväetisega väetamisel tõuseb saagi koostises fosforisisaldus, mis mõjub söödakultuuride söötmisel soodustavalt loomade arenemisele ja nende toodangu-võimele.

Fosforväetisega väetamine muudab paremini kasutatavaks ka teised väetised.

Kolhooside ja sovhooside praktikas seni laialt kasutusel olev väetusviis, kus väetised antakse kevadise mullaharimise eel kultivaatori alla, äkke alla või rohumaal pealtväetisena, ei rahulda kaugeltki taimede toiteainetega varustamise nõuet, mida on selgitanud Eesti NSV Teaduste Akadeemia Põllumajanduse Instituudi ja Maaparanduse ja Sookultuuri Instituudi uuemad uuringud (118).

Kuna fosforväetised turvasmullas on vähe liikuvad, sest soomuld seob neid endaga tugevasti, siis alumised mullakihid, eriti kultuurrohumaal, jäävad varsti fosforühendite poolest vaeseks ja vaatamata sellele, et antakse kultuurniidule igal aastal pealtväetisena superfosfaati või segafosfaati, kannatavad heintaimed ometi fosforipuuduse all.

Taimede vajadust toitainete suhtes on kõige kergem rahuldada kui fosfor- ja kaaliväetisi, eriti aga eesti fosforiiti antakse juba rikkalikus koguses v a r u v ä e t i s e n a (mitme aasta jaoks ette) soo-uudismaale künni või randaali alla. Vajalik on varuväetise andmine raskesti liikuva fosfori osas, kuna kaalium on üldiselt kergesti liikuv ja siin pole see nii oluline.

Eriti oluline on varuväetise andmine soole kultuurrohumaa rajamisel, sest hiljem on rohumaale väetise andmine võimalik ainult veel pealtväetamise teel. Rohumaa pealtväetamisega varustame taimedele vajalike toitainetega ainult ülemist (0—3 sm paksust) pealispinna mullakihti, mis üldiselt on ka kõige niiskusvaesem. Alumistes, niiskemates mullakihtides aga pole taimedele küllaldasel hulgal vajalikke toitaineid. Selle tagajärjel hävivad heinkamarast need väärtuslikud heintaimede liigid, millel on sügavamale tungiv juurekava, ning soodustame neid heintaimi, mille juurekava asetseb mullas pealispinna lähedal.

Kui anname aga väetise heintaimedele kogu künnikihi ulatuses, siis loome neile samaaegselt ka soodsama vee- ja toidurežiimi, mille tagajärjel suureneb heintaimede püsivus kultuurrohumaa heinkamaras, väheneb rohumaa umbrohtumine ja selle tagajärjel tõusevad rohumaa toodangu suurus kui ka kvaliteet.

Kui majandil on kasutada vajalikult mineraalväetisi, siis sookultuurid on väga tänulikud senisest suuremate väetisnormide eest. Suuremate väetisnormidega peab loomulikut toimuma ka kõigi teiste eesrindliku agrotehnika võtete rakendamine, sest ainult kõrge agrotehnika korral annavad väetised maksimaalse saagi.

Varuväetisena on soovitav kasutada meie vabariigis toodetavat

eesti fosforiiti, mille andmisega ei või olla liiga kitsi. Fosforiiti võiks anda 1 ha-le sügava randaalimise alla 500—800 kg, kuid väetise vähesuse korral võib väetise hulk olla ka märksa väiksem — 300 kuni 400 kg ha-le.

Peale varuväetise, mida antakse ühekordselt uudismaa ülesharimisel, on sookultuuridele vajalik iga-aastane väetamine nii fosforkui ka kaaliväetistega.

Kuidas fosforväetis mõjub keskmiselt lagunenud madalsoo mullal kultuurniidu heinasaagile, seda selgitavad Eesti NSV Teaduste Akadeemia Maaparanduse ja Sookultuuri Instituudi katseandmed tabelis 44 (29).

Tabel 44

Heinasaakide võrdlus erinevate väetisnormide juures
(8 aasta keskmine)

Heinasaak	Väetamata	K_{60}	P_{30}	$P_{30}K_{60}$	$P_{30}K_{70}$
Kg/ha	3370	4366	3750	6369	6552
%	51,9	68,5	58,9	100,0	102,2

Toodud andmeist selgub, et turvasmullal on kõrgete heinasaakide saamiseks vajalik anda kaali- ja fosforväetisi koos; kaaliväetise ärajäämisel langeb heinasaak peaaegu kahekordselt, kuid kaaliväetise mõju ilma fosforväetiseta on samuti väike.

Küllalt huvitava pildi annab segatise väetamisel fosforväetise kasutamine koos kaaliumiga. Katse selleks korraldati Eesti NSV Teaduste Akadeemia Maaparanduse ja Sookultuuri Instituudi poolt väga erinevatel soodel 24 eri majandis. Saagiandmed on kokkuvõttena esitatud tabelis 45 (29).

Tabel 45

Viki-kaera segatisheina saakide võrdlus erinevate väetisnormide juures kg/ha
(24 katse keskmine)

Segatisheina saak	Väetamata	K_{150}	P_{50}	$P_{50}K_{150}$	$P_{50}K_{150}N_{12}$
Kg/ha	1590	2125	3125	5035	5533
%	29,7	42,2	57,4	100,0	109,8

Sellest katsest selgub, et ka ühekülgselt fosforväetisega väetatud soopinnalt on segatise heinasaak võrdlemisi kõrge, mis on tingitud sellest, et katsed korraldati uudissoodel, kus esimesil aastail muutub suur osa turvasmullas leiduvast kaaliumist kultuurtaimedele kättesaadavaks. Kuid toodud andmeist selgub, et suurem saak saavutatakse ikkagi, kui fosfor- ja kaaliväetised antakse koos.

Turvasmuldade väetamiseks kasutatakse meil peamiselt superfosfaati, segafosfaati ja eesti fosforiiti.

Superfosfaat on põhiline fosforväetis. Ta sisaldab

18—20% vees lahustuvat fosforhapendit (P_2O_5). Turvasmuld seob tugevasti superfosfaadi fosfori, mis kõrvaldab tema väljauhtumise mullast.

Tööstused lasevad superfosfaadi välja ka peeneteralisena — granuleeritult, terade läbimõõduga 1—4 mm. Muldaviimisel granuleeritud superfosfaat moodustab lauspaigutuse asemel pesad, mis tunduvalt vähendab fosfori ühinemist mullaga ja tõstab tema kättesaadavust taimedele. Sellega koos pesades superfosfaadi graanuli ümber intensiivistub mulla mikroorganismide tegevus. Superfosfaadi granuleerimist võib teostada ka otse majandeis. Superfosfaadi granuleerimisel segatakse talle juurde kohalikke orgaanilisi väetisi — loomade väljaheiteid, huumust, turvasmulda jne. ning saadakse orgaanilis-mineraalsed graanulid.

Granuleeritud superfosfaadi valmistamiseks võib ka superfosfaati käsirehade abil segada turbapuruga või huumusega, mille tagajärjel tekivad seguna graanulid.

Segafosfaat saadakse eesti fosforiidi ja superfosfaadi segamisel vahekorras 1 : 1, seepärast on ta oma omadustelt ka superfosfaadi ja fosforiidi vahepealne. Eriti soovitav on segafosfaadi kasutamine sookultuuride väetamiseks, sest temas on kõrgem fosforhapendi sisaldus kui superfosfaadis.

Eesti fosforiit sisaldab harilikult 26—28% P_2O_5. Madalsoode väetamisel eesti fosforiit annab häid tulemusi. Eriti tuleb fosforiidi kasutamist soovitada happelisema reaktsiooniga turvasmulla väetamiseks. Asendamatu on eesti fosforiit soos varuväetisena, millega kindlustatakse pikemaks ajaks kõrged saagid. Eriti tunduv on fosforiidiga väetamise korral 3—4 aasta jooksul tema järelmõju.

Eesti fosforiidis esineva P_2O_5 mõju on sookultuuride väetamisel olnud umbes 64% kuni 90% superfosfaadis esineva P_2O_5 mõjust (29).

Eesti fosforiidi väetusmõju on tavaliselt väike kahel esimesel aastal pärast fosforiidiga väetamist. Kultuurniidu väetamisel fosforiidiga on saadud peaaegu neidsamu tulemusi mis superfosfaadiga väetamiselgi.

Kuidas eesti fosforiidiga väetamisel kujunevad heinasaagid, see selgub tabeli 46 andmeist (29), mis saadi Eesti NSV Teaduste Akadeemia Maaparanduse ja Sookultuuri Instituudi katsetes Toomal hästilagunenud turbaga madalsoo kultuurniidult.

Tabel 46

Heinasaagid soo kultuurniidult eesti fosforiidiga väetamisel
(9 aasta keskmine)

Heinasaak	Väetamata	K_{100}	$K_{100} + P_{27}$ (superf.)	$K_{100} + P_{27}$ (eesti fosforiit)
Kg/ha	4039	6199	8209	7546
%	49,2	75,5	100,0	91,9

Kaaliväetis anti 40%-lise kaalisoolana.

Sellest katsest selgub, et fosforiidis leiduva P_2O_5 mõju on superfosfaadi P_2O_5 mõjuga olnud peaaegu võrdne.

Teine katse (tabel 47) korraldati samuti Toomal (29).

Tabel 47

Keskmiselt lagunenud turbaga madalsoo kultuurniidu heinasaak

Heinasaak	Väetamata	K_{100}	$K_{100} + P_{30}$ (superf.)	$K_{100} + P_{30}$ (eesti fosforiit)
Kg/ha	1482	1915	6888	6359
%	21,5	27,8	100,0	92,3

Ka selle katse andmetest nähtub, et fosforiit sobib hästi kultuurniidu väetamiseks.

Kuid veel paremaid tulemusi saavutatakse, kui pool fosforväetisest antakse fosforiidina ja teine pool superfosfaadina.

Eesti fosforiit on andnud häid tulemusi ka kartulikultuuri väetamisel. Tabeli 48 andmed selgitavad erinevate fosforväetiste mõju happelisel (pH 5) keskmiselt lagunenud turbaga madalsool kartulisaagile (Tooma katse, 29).

Tabel 48

Kartuli mugulasaak turvasmullalt
(6 aasta keskmine)

Mugulasaak	Väetamata	K_{100}	$K_{100} + P_{50}$ (superf.)	$K_{100} + P_{50}$ (segafosf.)	$K_{100} + P_{50}$ (eesti fosforiit)
Kg/ha	9105	17 342	20 510	20 488	20 744
%	44,4	84,6	100,0	99,9	101,1
Tärklise %	14,0	13,0	13,3	13,3	13,2

Katseandmed näitavad, et kõikide fosforväetise liikide (superfosfaat, segafosfaat ja eesti fosforiit) mõju kartulile on samasuguse P_2O_5 annuse puhul olnud võrdne. Suurt eesti fosforiidi mõju saagile tuleb siin panna peamiselt happelisele (pH 5) turbale, mis soodustab fosforiidis leiduva fosforhapendi lahustavaks muutumist.

Toodud katseandmed kinnitavad, et madalsoos on õigustatud laialdane eesti fosforiidi ja segafosfaadiga väetamine.

Fosforväetise iga-aastased näidisnormid on esitatud Üleliidulise Soomajanduse Instituudi andmeil tabelis 42, või Eesti NSV oludele kohandatult tabelis 43.

Eesti NSV oludes väetiste planeerimisel on soovitav võtta aluseks tabelis 43 toodud väetise näidisnormid.

Kuna fosfor- ja kaaliväetisi antakse koos, siis on soovitav neid enne väljakülvi segada. Väetamise aja määramisel turvasmullal tuleks lähtuda sellest, et väetis saaks antud küllalt varakult.

Põllu- ja rohumaa perioodi kultuuride väetamise süsteem turvasmullal

Kultuurid	Põhi- ja külvieelne väetis; normid, tähtajad ja andmise viis	Pealtväetis
Heintaimedele (heinaks) külviaastal (kevadel)	$K_{180}P_{60}$ kevadel enne seemnekülvi randaali alla mineraalväetise külvimasinaga laialtkülvis	
Heintaimedele teisel ja järgnevatel aastatel		$K_{180}P_{60}$ varakevadel enne heinakasvu algust mineraalväetise laialtkülvimasinaga või ½ normi eelnenud aasta sügisel pärast teist lõikust ja ½ normi kevadel
Heintaimedele karjatuslikul kasutamisel		$K_{180}P_{60}$ varakevadel enne rohukasvu algust mineraalväetise laialtkülvimasinaga või ½ normi eelnenud aasta sügisel pärast viimast karjatamist ja ½ normi kevadel, aga ka N_{33-45} pärast teist karjatamist
Heintaimed seemnekasvatuseks		$K_{120}P_{60}$ varakevadel või eelneva aasta sügisel
Suvi- ja taliteravili	$K_{90}P_{60}$ enne seemnekülvi randaali alla, laialtkülvis mineraalväetise külvimasinaga. Taliteraviljale ½ normi künni alla ja ½ normi randaali alla	Taliviljadele pealtväetisena N_{30-45} kevadel enne kasvu algust
Kanep	$K_{180}P_{60}$ sügisel künni alla või kevadel randaali alla laialtkülvis	
Kartul	$K_{150}P_{60}$ kevadel 10—15 päeva enne kartuli mahapanekut randaali alla laialtkülvis	

Kultuurid	Põhi- ja külvieelne väetis; normid, tähtajad ja andmise viis	Pealtväetis
Suhkrupeet, söödapeet ja porgand	$K_{90}P_{45}$ sügisel künni alla või kevadel randaali alla ja $K_{45}P_{25}$ ridadele külvi ajal	Enne ridade ühteliitumist $K_{45}P_{25}$
Peakapsas	$K_{240}P_{60}$ kevadel mineraalväetise laialtkülvimasinaga randaali alla	Istutuslohku $K_{60-90}P_{20-30}$
Silopäevalill	$K_{180}P_{60}$ kevadel enne külvi laialtkülvis mineraalväetise külvimasinaga randaali alla	

Märkus. 1. Sügisel antakse väetis eelloetletud kultuuridele normaalse mulla niiskuse tingimuste juures.
2. Looduslik kaalisool ja fosforiit antakse kultuuridele sügisel varakult.
3. Väetamine võib toimuda kahes annuses: ½—⅔ sügisel künni alla ja ½—⅓ kevadel randaali alla.
4. Istutatavatele kultuuridele toimub väetise andmine istutuslohku üheaegselt koos istutusaegse kastmisega; laiarealiste kultuuride külvide korral antakse pealtväetis ridadele (nende kõrvale) seemnetest 2—3 sm sügavamale.
5. Jahvatamata, tükilise väetise andmine enamatel juhtudel ei anna efekti.
6. Granuleeritud superfosfaat antakse koos seemnete külviga umbes 30 kg/ha (0,5 g pessa) täiendavalt fosforkaali põhiväetisele.
7. Vaskväetis antakse ühekordselt 3—5 aasta järel enne teraviljade või heinaseemne külvi, 2 korda külvikorra jooksul.

Vaskväetisi ei uhuta mullast välja ja neid võib anda juba sügisel varakult.

Rohumaa puhul on soovitav anda varuväetisena eesti fosforiiti, mis segada raske randaaliga sügavalt mullaga või anda isegi künni alla. Igal kevadel tuleb fosfor- ja kaaliväetisi anda pealtväetisena. On tähtis, et pealtväetis antaks kevadel võimalikult varakult, niipea kui lumi on sulanud ja vesi maapinnalt ära voolanud.

Teraviljale, kartulile, silokultuuridele jt. võib anda $^1/_3$ — $^3/_4$ osa kaali- ja fosforväetisest sügisel künni või randaali alla ja ülejäänud osa kevadisel mullaharimisel.

Suurt rõhku tuleb panna väetiste granuleerimisele, mis vähendab taimetoitainete neeldumist mullas, parandab väetise füüsikalisi omadusi ja lähendab praktikas akadeemik V. R. Viljamsi seisukohta: «Me peame toitma taimi, aga mitte väetama mulda» (135).

Kõige mõjuvamaks on osutunud granuleeritud superfosfaadi segamine külvisega ja selle segu koos maha külvamine (51). Et granu-

leeritud superfosfaadi mõju on suurem, siis antakse neid väetisi ka vastavalt vähem — 0,5 ts ha-le. Soomuldadel võiks pulbrikujulisele fosforväetisele, mida antakse juba fosforiidina varuväetiseks ja segafosfaadina sügisese künni või randaali alla, soovitada anda kevadine fosforväetise osa granuleeritud superfosfaadina.

Granuleeritud väetise laiaulatuslik kasutamine sookultuuride viljelemisel tõstab märgatavalt väetusainete kasutamise efektiivsust ja ökonoomsust ning omab perspektiive saakide järsule tõusule.

Suurearvuliste põldkatsete ja kolhoosíde kogemuste alusel soovitab H. F. Lebedevitš (79) turvasmuldade väetamisel kasutada tabelis 49 toodud väetussüsteemi.

4. VASKVÄETIS

Turvasmuldadel peale kaali- ja fosforväetiste on suure tähtsusega ka vaskväetise andmine. Mitmed kultuurid ei anna soos ilma vaskväetiseta saaki või annavad kehva saagi. Vasepuudus ei esine mitte kõikidel soodel ühteviisi, vaid eelkõige sügavama (üle 1 m) turbakihiga soodel, kus taimejuured ei ulatu enam mineraalse aluspõhjani. Sellistel soodel paljudel juhtudel suviteraviljad terasaaki ei anna või kuigi annavad, siis madala ja halvakvaliteedilise. Tabeli 50 andmetest selgub, et vasepuuduse suhtes on kõige tundlikum suvinisu, mis ilma vaskväetiseta pole andnud terasaaki üldse. Samuti kannatab vasepuuduse all odra ja kaera terasaak, kuna suvirukis on sellele vähem tundlik. Vaskväetise mõjul on suurenenud

Tabel 50

Vaskväetise mõju turvasmullal suviteraviljade tera- ja põhusaagile
(Eesti NSV Teaduste Akadeemia Maaparanduse ja Sookultuuri Instituudi andmeil)

Kultuuri nimetus	Väetis kg/ha			Saak ts/ha		1000 tera kaal g
	kaalisool	superfosfaat	vasevitriol ($CuSO_4$)	teri	põhku	
Oder — ilma vaseta	300	200	—	6,0	26,0	28,9
vasega	300	200	30	15,1	28,4	33,3
Kaer — ilma vaseta	300	200	—	6,1	26,6	48,8
vasega	300	200	30	20,9	45,1	50,3
Suvirukis — ilma vaseta	300	200	—	16,0	23,5	19,6
vasega	300	200	30	19,2	26,6	21,2
Suvinisu — ilma vaseta	225	250	—	0	0	—
vasega	225	250	30	17,0	36,1	31,3

terasaak odral üle 3 korra ja kaeral üle 2,5 korra. Suvirukis aga on andnud küllalt kõrge terasaagi ka ilma vaskväetiseta.

Peale üldise terasaagi tõusu kindlustab vaskväetis ka terade suurema ühtluse, suurema tuumakuse ja raskuse ning vähendab kesta protsenti.

Vaskväetis on eriti suure tähtsusega ristikute püsivusele turvasmullal. Üldiselt valitseb arvamine, et ristikud on turvasmullal liiga lühiealised või neid pole seal võimalik üldse segus kasvatada. Tuleb märkida, et ilma vaskväetiste andmiseta on ristikud soomullal tõesti lühiealised, kuid vasksulfaadiga väetamisel ei jää nende püsivus lühiealisemaks kui mineraalmullal, nagu selgub tabelite 51 ja 52 andmeist.

Tabel 51

Mikroelementide mõju punase ristiku heina saagile
(Keskmiselt lagunenud madalsoomullal Eesti NSV Teaduste Akadeemia Maaparanduse ja Sookultuuri Instituudi andmeil, 73)

Väetis	Punase ristiku kuivheina saak ts/ha				
	1948	1949	1950	1951	4 a. keskm.
P + K	8,1	13,1	11,4	0,9	8,4
P + K + Cu	23,3	67,2	55,5	15,7	40,4
P + K + Cu + B	21,4	70,4	53,6	17,7	40,8
P + K + Ca	6,5	13,1	10,0	0	7,4
P + K + Ca + Cu	25,4	70,5	69,8	24,1	47,5
P + K + Ca + Cu + B	25,5	66,3	67,8	29,0	47,2

Tabelist selgub, et punane ristik püsib vaskväetise andmisel soos vähemalt 4 aastat. 4 aasta keskmine saak oli 40,4 ts kuivheina ha-lt. Viimase aasta, s. o. neljanda aasta saak moodustab 4 aasta keskmisest 39% (15,7 ts ha-lt).

Tabel 52

Mikroelementide mõju roosa ristiku heina saagile
(Keskmiselt lagunenud madalsoomullal Eesti NSV Teaduste Akadeemia Maaparanduse ja Sookultuuri Instituudi andmeil, 73)

Väetis	Roosa ristiku kuivheina saak ts/ha				
	1948	1949	1950	1951	4 a. keskm.
P + K	13,4	33,7	15,9	0,8	16,0
P + K + Cu	22,2	82,6	53,4	23,3	45,4
P + K + Cu + B	26,6	77,8	57,6	18,5	45,1
P + K + Ca	11,4	24,2	13,3	0	12,2
P + K + Ca + Cu	27,7	77,2	58,9	25,1	47,2
P + K + Ca + Cu + B	24,7	73,3	56,1	20,1	43,6

Roosa ristiku 4 aasta keskmine saak oli soos vaskväetisega 45,4 ts kuivheina ha-lt; viimase, s. o. neljanda aasta saak 4 aasta keskmisest moodustab 49% (23,3 ts), mis on küllalt heaks tulemuseks. Sellest nähtub, et vasksulfaadiga väetamisel saadakse madalsoolt kõrgeid ristikheina saake ja ristikud püsivad seal küllalt kaua.

Kuivõrd suur on vaskväetise mõju soomullal heintaimede kuivheina- ja seemnesaagile, selgub tabeli 53 andmeist. Katse on teostatud Eesti NSV Teaduste Akadeemia Maaparanduse ja Sookultuuri Instituudis (Toomal).

Põhiväetisena anti turvasmullale 160 kg K_2O (40%-lise kaalisoolana) ja 100 kg P_2O_5 (superfosfaadina). Peale selle anti ühele osale veel 40 kg vasksulfaati, kuna teine ala jäi ilma. (Tulemused on toodud tabelis 53.)

Tabel 53

Vaskväetise mõju heintaimede heina- ja seemnesaagile (61)

Heintaime liik	Ilma vaskväetiseta			Vaskväetisega			Kui ilma vaskväetiseta saak võtta 1,00, siis on vaskväetisega saak	
	kuivheina kg/ha	seemet kg/ha	seemne idanevuse %	kuivheina kg/ha	seemet kg/ha	seemne idanevuse %	kuivhein	seeme
Timut	3370	30	45	9180	675	72	2,72	24,80
Harilik aruhein	3570	330	47,3	3960	810	53,7	1,11	2,38
Soonurmikas	7805	695	38,2	8645	710	49,0	1,11	1,05
Punane ristik	805	—	—	6715	—	—	8,48	—
Roosa ristik	1335	—	—	8255	—	—	6,08	—

Selgub, et 40 kg vasksulfaadi andmine ühe ha kohta lisaks kaali- ja fosforväetisele tõstab turvasmullal õige tugevasti heina- kui ka seemnesaake ning parandab ka saadud seemne külviväärtust, tõstes seemne idanevust ja tuumakust. Eriti suurt tähtsust omab vaskväetis turvasmullal ristikute püsivuse tõstmisel.

Suur tähtsus vaskväetisel on madalsoos köögiviljade kasvatamisel. Vase suhtes on siin eriti nõudlikud kurk, sibul, aedhernes, aeduba ja põlduba. Nende kasvatamine ilma vaskväetiseta pole mõeldav, sest nad ei anna kas üldse saaki või saak jääb õige kehvaks. Söögipeet, suhkrupeet ja peakapsas annavad vasksulfaadiga väetamisel umbes 1,5—2,5 korda suurema saagi kui ilma vaskväetiseta. Vähem on vaskväetise mõjul tõusnud söögiporgandi, söögikaalika, sööginaeri ja pastinaagi saak.

Kartul ja söödajuurvili on soos hästi kasvanud ja andnud suuri saake ka ilma vaskväetiseta.

Vase mõjul tõuseb tunduvalt kanepi kiu- ja seemnesaak ning paraneb kiu kvaliteet.

Eesti NSV Teaduste Akadeemia Maaparanduse ja Sookultuuri Instituudis on kanep andnud kiudu (Toomal) madalsoolt ha-lt:

ilma vaskväetiseta — 4,1 ts kiudu
30 kg vasksulfaadiga — 6,3 ts kiudu.

Heintaimede seemnesaak madalsoos tõuseb vaskväetise mõjul tunduvalt ja paraneb ka seemne väärtus. Eriti tõuseb vase mõjul timuti heinasaak (tabel 53). Vaskväetis mõjub soodsalt ristikute arenemisele ja pikendab nende püsivust soo heinkamaras. Valgevene NSV Sookatsejaama andmeil tõstis vaskväetis soo karjakoplite toodangut 11,5% võrra (79).

Vaskväetisena kasutatakse meil kõige enam vasksulfaati ehk vasevitrioli — $CuSO_4$, kuid selleks võib kasutada ka teisi vaseühendeid, näiteks püriidi räbu jt.

Vasksulfaat külvatakse tema aeglase mõju tõttu juba eelmisel sügisel või varakevadel koos teiste mineraalväetistega.

Enne väljakülvamist on otstarbekas segada ta teiste väetiste hulka ja siis seguna külvata. Segatud väetisi ei tohi lasta kaua seista, vaid peab need juba samal päeval maha külvama.

Sobivaks vaskväetise normiks on tavaliselt 25—30 kg vasksulfaati ha-le, millest taime nõudluse rahuldamiseks täiesti jätkub. Püriidi räbu kasutamisel peab seda andma märksa rohkem — 500 kg/ha. Samale kohale enne 4—5 aastat vaskväetist uuesti ei külvata, sest tal on aastaid kestev järelmõju.

Üldiselt on vasksulfaadi saaki tõstev mõju seda suurem, mida sügavam on turbakiht. Kui soo asub mineraalmaa läheduses ja on õhukese turbakihiga, siis niisugusel soo-alal annavad sookultuurid ka ilma vaskväetiseta küllalt kõrgeid saake.

Vaskväetise suhtes jaotab N. F. Lebedevitš (79) sookultuurid 4 rühma:

I rühma kuuluvad sellised kultuurid, mis reageerivad väga tugevasti vaskväetisele: tali- ja suvinisu, oder, valge kaera sordid. Ilma vaskväetiseta sageli polegi võimalik nende kultuuride kasvatamine soos. Enamsaak vaskväetisega tõuseb kaeral 50—200%, odral ja suvinisul 100—800%.

II rühma kuuluvad kultuurid, mis reageerivad vaskväetisele tugevasti: kanep, päevalill, suhkrupeet, hernes, timut, harilik aruhein (seemneks). Nendel tõuseb vaskväetise korral saak ja paraneb saagi väärtus. Nende kultuuride saagi tõus vaskväetisega on 20—100%, olenevalt kultuurist ja eriti soo omadustest.

III rühma kuuluvad kultuurid, mis annavad enamsaaki 10—40% võrra: maapirn, sigur, viki-kaerasegatis, kultuurniidu heintaimed, porgand, söögi- ja söödapeet, naeris, sibul jt.

IV rühma kuuluvad kultuurid, mis vaskväetisega ei anna enamsaaki: tali- ja suvirukis, kartul, kapsas.

Teiste mikroelementide (boor, mangaan, magneesium) saakitõstev mõju Eesti NSV turvasmuldadel on osutunud võrdlemisi väikeseks (tabelid 51,52).

Soohaiguse vältimiseks võiks veel kõne alla tulla rohumaadele koobaltväetise andmine.

Pikavere soomassiivil läbiviidud katsetest selgus, et kui lisaks põhiväetisele soo-rohumaal anti 3 kg/ha koobaltväetist, siis katsealadelt pärinevad söödad soohaigust esile ei kutsunud. Ainult vaskväetist (35 kg ha-le) ja põhiväetist (kaalisool, superfosfaat, fosforiit 100—350 kg/ha) saanud soo-rohumaalt pärinevad söödad tekitasid aga lehmadel soohaiguse.

Soohaiguse piirkondade majandeis on veistele antud koobaltkloriidi $CoCl_2$ 0,06 g päevas, mille tagajärjel haiged loomad paranesid ühe nädala jooksul ja tervistusid täielikult 4—6 nädala pärast (59).

Kui uurimistulemustega on selgitatud soomulla koobaltipuudus, siis koobaltit sisaldavate preparaatide ja mikroväetiste tarvituselevõtuga või koobaltisoolade manustamisega söödale saame ära hoida loomade haigestumise soohaigusse.

Kuna koobalt on üldiselt defitsiitne, tundub otstarbekamana loomade soohaigusse haigestumise vältimiseks koobaltühendite andmine loomadele söödana koobaltväetisega väetamise asemel.

5. TURVASMULLA LUPJAMINE

Madalsood on üldiselt lubjarikkad. Soo aluspõhjal asetsevas turbakihis leiame sageli järvekriiti, soo- ehk niidulupja, niidumerglit jne. Nendes ühendites esineb lubi $CaCO_3$-na. Lubi esineb soos ka lubjahumaadina, mis oksüdeerub õhu käes ja muutub samuti $CaCO_3$-ks.

Lubi on turvasmullas keemiliste ja bioloogiliste protsesside kulgemiseks vajalik. Raba ja ka rabasoo turvas sisaldab vähe lupja, mispärast nende lupjamine on tingimata vajalik, kui mulla happesus on suur, alla pH 5,5. Olenevalt mulla happesusest võib turvasmullal soovitada 1 ha-le, kui $pH < 4,5$, siis 4,5 tonni paejahu, ja kui pH 4,5—5,5, siis 3,5 tonni paejahu. Paejahu asemel võib kasutada ka teisi lubiväetisi: merglit, põlevkivituhka jne.

Kuivõrd vajalik on lubiväetise kasutamine raba kultiveerimisel, see selgub Eesti NSV Teaduste Akadeemia Maaparanduse ja Sookultuuri Instituudis (Toomal) korraldatud katseandmeist (73), mis on toodud tabelis 54. Katsealal oli vähe lagunenud (lagunemisaste 10—20%) turbasamblaturvas, mille happesus pealiskihis oli pH 4,86 ja 20—40 sm sügavusel pH 4,21.

Tabel 54

Raba kultuurniidu kuivheina saak lubiväetiste mõjul

Lubiväetise nimetus	1948	1949	1950	1951	4 a. keskmine	
					ts/ha	%
Lupjamata	0	0	0	0	0	0
Kustutamata lubi	12,2	88,0	50,8	28,6	44,9	100
Põlevkivituhk	27,8	110,9	62,0	36,0	59,2	131,9
Puutuhk	16,7	114,0	59,9	36,9	56,1	124,9

Lubiväetisi anti ha kohta 4000 kg CaO-na. Igal aastal anti 160 kg K_2O (40%-lise kaalisoolana), 100 kg P_2O_5 (superfosfaadina) ja 60 kg N ha-le. Sellest selgub, et rabast pole ilma lubiväetiseta võimalik saaki saada, kuid lubiväetise kasutamisel on saadud isegi väga häid heinasaake.

Koos teiste maaparandusliike — agrotehniliste võtetega (kuivendamine, mullaharimine ja heintaimede viljelemine) soodustab lupjamine turvasmulla kultuuristumist ja struktuuristumist.

Väetiste Teadusliku Uurimise Instituudis teostatud turba kompostimise katse (mille andmed on toodud tabelis 55) näitab kuivaine tugevat vähenemist lubja mõjul (125).

Tabel 55

Turvasmulla kuivaine kadu lubja lisamisel %-des

Turba liik	Ilma lubjata	Põletatud lubi (CaO)	Paejahu ($CaCO_3$)
Raba *(Sphagnetum)* turvas	8,7	16,8	29,4
Madalsoo *(Caricetum)* turvas	13,4	16,2	14,8

Selgub, et rabaturvas ilma lubjata laguneb (väheneb) aeglaselt, peaaegu poolteist korda aeglasemalt kui madalsooturvas, kuid lupjamise mõjul laguneb tunduvalt kiiremini.

Kuna suurem osa meie madalsoodest on küllalt lubjarikkad, sisaldades pealmises 20 sm paksuses kihis üle 6000 kg lupja ha kohta, siis lubiväetise andmist siin tavaliselt pole vaja. Kui aga selgub, et nende turvasmuldade happesus on sookultuuride viljelemiseks liiga suur, tuleb ka siin kasutada lubiväetisi.

6. ORGAANILISTE VÄETISTE KASUTAMINE

Madalsookultuuride juures pole üldiselt orgaaniliste väetiste (laudasõnniku, virtsa, komposti) andmise vajadust, sest turvasmuld on isegi küllalt orgaanilise aine (sisaldab kuni 90—95% orgaanilist ainet) ja lämmastiku rikas. Mõnel juhul on aga siiski soovitav, eriti vähelagunenud turba korral, anda mullas mikrobioloogiliste

protsesside elustamiseks veidi laudasõnnikut või komposti, mille tagajärjel paraneb tunduvalt mullaküpsus.

Laudasõnniku eriline väärtus soomullas on selles, et ta peale tarvilike taimetoitainete sisaldab veel rohkesti baktereid, mis mulda viies soodustavad turba lagunemist ja tõstavad mullaviljakust. See loob omalt poolt eeldused ka kunstväetiste soodsamale mõjule.

Täiesti vajalik on laudasõnniku andmine rabadele ja rabasoodele nende kultiveerimisel. Ainult harva väetatakse laudasõnnikuga madalsookultuure. Soovitav on laudasõnniku andmine turvasmullale juurvilja, silokultuuride või kartuli kasvatamisel ning kultuurrohumaa eelviljale. Laudasõnniku paheks on, et temaga koos viiakse soosse ka rohkesti umbrohuseemneid.

Vanade kultuurrohumaade heinkamara parandamiseks on laudasõnnikul mõnikord suur mõju, sest ta edendab mullabakterite tegevust ja parandab mullaküpsust.

Kuidas orgaanilised ja lämmastikväetised avaldavad mõju keskmiselt lagunenud turbaga madalsoo kultuurniidul, seda selgitavad katseandmed tabelis 56. Katse korraldati vanemale madalsooniidule ja kestis 10 aastat (29).

Tabel 56

Orgaaniliste ja lämmastikväetise mõju madalsooniidul

(Eesti NSV Teaduste Akadeemia Maaparanduse ja Sookultuuri Instituudi andmeil)

Heinasaak	Väetamata	$P_{30}K_{80}$	$P_{30}K_{80}$ N_{30}	$P_{30}K_{80}$ sõnnik	$P_{30}K_{80}$ kompost
Kg/ha	2382	6401	6737	7379	6996
%	37,1	100,0	105,2	115,3	109,3

Laudasõnnikut ja komposti anti 20 t/ha nelja aasta tagant.

Katseandmed näitavad, et madalsool pole sõnniku ja komposti mõju kuigi suur.

Teine katse teostati sama instituudi vähelagunenud turbaga madalsoo kultuurniidul sõnniku ja virtsa mõju selgitamiseks. Katse tulemused on toodud tabelis 57 (29).

Tabel 57

Madalsooniidu väetuskatse laudasõnniku ja virtsaga

Heinasaak	$P_{30}K_{80}$	$P_{30}K_{80}$ sõnnik	$P_{30}K_{80}$ virts
Kg/ha	7390	7906	8686
%	100,0	107,0	117,5

Kompost oma mõjult kui ka oma koosseisult võib olla väga erinev. Tema tähtsus ja mõju soode väetamisel ühtib suurel määral

laudasõnniku omaga. Kompost on eriti väärtuslik, kui valmistamisel on temasse segatud fosforiiti.

Virts tavaliselt palju sookultuuride väetamiseks arvesse ei tule. Ta sisaldab liitris 5—6 g K_2O ja 2 g N. Elustab suurel määral mulla mikrobioloogilist tegevust.

Kultuurrohumaale on sõnniku ja komposti andmiseks paras aeg varakevad (aprilli lõpp — mai algus). Õhuke sõnnikukord kaitseb heinkamarat ka külma eest. Rohumaale antakse tavaliselt väike sõnnikukogus (5—10 t/ha), mille laotamine toimub võimalikult ühtlasemalt sõnnikulaotamise masina abil.

7. LÄMMASTIKVÄETIS

Turvasmulla lämmastik on tekkinud peamiselt taimevalkudest. Lämmastik esineb turbas peamiselt mitmesuguste amiinohapete, happeamiidide ja nende ühendite (proteiidid jne.) kujul. Hapu huumus on muutliku iseloomuga kolloidaalainete kompleksühend, mis vees on raskesti lahustuv, vees lahustunult omab erilist värvust, millest olenebki soovete omapärane värvus. Turvasmulda loetakse põllumajanduslikuks taimekasvatuseks sobivaks, kui tema 20 sm sügavuses künnikihis on lämmastikku üle 8000 kg ha kohta.

Enamus Eesti NSV madalsoodest ja madalsoo-taolistest rabasoodest on põllumajanduslike kultuuride kasvatamiseks soodsa lämmastikusisaldusega ja ainult väike osa (3—4% madalsoodest) on meil selliseid madalsoid, kus on sookultuuride viljelemiseks liiga vähene lämmastikusisaldus. Meie madalsoode keskmine lämmastikusisaldus künnikihis on 3,28%, mis teeb 1 ha 20 sm paksuse künnikihi kohta umbes 10 000 kg lämmastikku. Raba lämmastikusisaldus on tunduvalt väiksem — 2000 kuni 4000 kg N turvasmulla 20 sm paksuses pealiskihis 1 ha-le.

Olulisem kui turvasmulla üldine lämmastikusisaldus on selle kättesaadavus taimedele, mis sõltub peamiselt turba lagunemisastmest ja mulla mikrobioloogilisest tegevusest. Viimast tuleb seepärast soodustada vastavate agrotehniliste võtetega.

Taimedele on lämmastik omastatav peamiselt nitraatidena ja ammoniaagina. Turvasmullas leiduv lämmastik muutub turba lagunemisega ja nitraatide tekkimisega kultuurtaimedele kättesaadavaks. Sellest lähtudes peavad soode kultiveerimisvõtted soodustama turba lagunemist, et sellega muutuksid turbas leiduvad potentsiaalsed lämmastikuvarud kultuurtaimedele kergesti omastatavaks.

Soomuld seob kergesti lahustuvaid lämmastikühendeid nõrgalt, mispärast pole mõeldav nende varuks kogumine või varuks andmine. Taimedele omastatavad lämmastikühendid tekivad turvasmullas pidevalt mikrobioloogiliste protsesside tagajärjel ja on tähtis, et taimed nad otsekohe kasutaksid, sest muidu uhutakse nad kasutult mullast välja.

Kuna madalsoo turvasmuld on üldiselt küllalt lämmastikurikas,

siis lämmastikväetise andmist pole tavaliselt vaja. Ainult vähelagunenud turbaga madalsoode ülesharimisel esimestel aastatel võib mõnikord vajadus tekkida lämmastikväetise järgi. Samuti taliviljade kasvatamisel on varakevadel, kui soomullas on nitraate veel vähe, soovitav kasutada orase ergutamiseks nõrka lämmastikväetise annust.

Hiljem, kui madalsooturvas hakkab maaharimise ja mikrobioloogilise tegevuse tagajärjel intensiivsemalt lagunema, pole enam lämmastikväetise andmiseks tavaliselt vajadust. Madalsool taimede lämmastikuga varustamiseks tuleb kasutada sellekohaseid võtteid, nagu parem mullaõhustamine, bakterväetistega väetamine (AMB) jne., mis soodustavad mullavarudes leiduva lämmastiku muutumist taimedele kergemini omastatavaks.

Rabasoode ja eriti rabade kultiveerimisel osutub vajalikuks ka lämmastikväetiste kasutamine. Turvasmulla lämmastikuvarud on siin palju vähemad kui madalsoos ja turvas on tavaliselt ka vähem lagunenud, mispärast rabaturbas esinev lämmastik on taimedele raskesti kättesaadav.

Madalsoodele tavaliselt pole tarvilik lämmastikväetise andmine, kuigi ta teatud määral tõstab saake, eriti vähelagunenud turvasmullal. Parimaks lämmastikväetise normiks on osutunud 30 kg N ha-le.

8. BAKTERVÄETISTE KASUTAMINE

Turvasmulla bioloogiliste protsesside elustamiseks, mis on vajalik turba lagunemise kiirendamiseks ja selles orgaaniliste ühenditena leiduva lämmastiku taimedele omastatavaks muutmiseks, on vajalik esiteks luua mullas vastavad tingimused, mis soodustavad bakterite arenemist, ja teiseks rikastada mulda kasulike ja kõige elujõulisemate mulla mikroorganismidega.

Loodusliku, kuivendamata soo turbas on kasulike bakterite hulk väga väike. Turvasmulla orgaanilistes ühendites leiduva lämmastiku muutmisel taimedele kasutatavaks omavad aga bakterid suurt tähtsust, sest bakterite kaasabil lagunevad turvasmullas leiduvad lämmastikühendid taimedele omastatavaiks lihtsamateks ammoniaak- ja nitraatühenditeks. See lagunemine on võimalik bakterite kaasabil, millega soos leiduv lämmastikuvaru muutub kultuurtaimedele kättesaadavaks toitaineks. Soomulla lagunemine ja mikrobioloogilised protsessid toimuvad küllaldasel määral, kui soo on otstarbekalt kuivendatud ja haritud ning temas on õhuliikumine võimalik. Viimast vajavad aga mulla bakterid oma elutegevuseks.

Mullas mikrobioloogiliste protsesside soodustamiseks kasutatakse bakterväetisi. Seejuures peab teadma, et bakterväetised annavad loodetud tulemusi juhul, kui neid kasutatakse koos maaparandusega ja õigete agrotehniliste võtetega.

Eriti vajalik on bakterväetiste kasutamine raba ja rabasoo kul-

tiveerimisel. Kuid ka madalsoos on bakterväetiste kasutamisega saadud tähelepandavaid enamsaake, eriti pärast esmast ülesharimist.

Soo-uudismaal on soovitav kasutada bakterväetistest: AMB, azotogeeni, nitragiini ja fosforbakteriini.

Bakterväetise AMB kasutamine on kõigiti soovitav kuivendatud turvasmuldadel. Selle mullabakterite preparaadi koostisse kuuluvad: ammoniaagi moodustajad mullas, nitrifitseerijad, puitainete lagundajad, õhulämmastiku fikseerijad ja teised põllumajanduslikult kasulikult mõjuvad mulla mikroorganismid (48). Kui seda bakterväetist tahetakse kasutada happelise reaktsiooniga rabasoo- või rabamullal, siis on bakterite mõjule pääsemiseks vajalik enne pinnase lupjamine. Bakterväetist AMB sobib kasutada kõikidele sookultuuridele. Väetamiseks bakterväetise AMB paljundamine ja valmistamine toimub kohapeal. Selleks võetakse varakevadel, vähemalt üks kuu enne külvitööde algust, nõrga või keskmise reaktsiooniga turvast, vajaduse korral lastakse soojeneda üles, siis peenestatakse ja sõelutakse ta läbi 6—8 mm sõelaga. Turba niiskus enne sõelumist võiks olla 70—75% selle täielikust veemahutavusest. Iga tonni selliselt ettevalmistatud turba kohta võetakse 0,5—1 ts hästipeenestatud lupja või fosforiiti ja 1 kg AMB puhaskultuuri. Seejärel segatakse puhaskultuur turvasmullaga mitmekordse ümberkühveldamisega läbi. Nüüd laotatakse turbamass 70—80 sm paksusesse kihti ja lastakse umbes kolm nädalat seista. Temperatuur ei tohi laialilaotatud kihis langeda alla 20—25°. Kuivamise korral tuleb massi niisutada ja nädalas kord läbi segada (100).

Umbes kolmenädalase käärimise järel on väetis tarvitamiseks valmis.

Sellist väetist on soovitav 1 ha kohta võtta vähemalt 2,5 tsentnerit, kuid paremaid tulemusi annab 4—5-tsentnerine annus. Väetis külvatakse välja enne seemnekülvi ja äestatakse või randaalitakse kohe sisse, et päikesekiired ei saaks bakteritele hävitavalt mõjuda.

Kuidas mõjub bakterväetise AMB kasutamine turvasmullal, seda selgitab Üleliidulise Põllumajandusliku Mikrobioloogia Instituudi poolt teostatud katse, mille andmed on toodud tabelis 58 (125).

Nagu selgub, on bakterväetise AMB mõjul saagid tunduvalt suurenenud. Selle tõttu on soovitav turvasmuldadel võtta bakterväetis AMB laialdaselt kasutamisele.

Nitragiiniga idutamine on vajalik liblikõieliste kasvatamisel mulla mügarbakteritega rikastamiseks. Et mügarbakterid võiksid turvasmullas normaalselt areneda, selleks on vajalik mulla hea õhustuvus, mida saavutatakse kuivendamise ja mullaharimisega, kusjuures mulla reaktsioon peab olema nõrgalt happeline või neutraalne. Katseandmed näitavad, et nitragiin koos kaali- ja fosforväetisega kasutamisel annab tunduvaid enamsaake.

Nitragiini mõju turvasmullal selgitavad Arhangelski ja Novgorodi Sookatsejaama tulemused, mis on toodud tabelis 59 (125).

Tabel 58

Bakterväetise AMB mõju saakidele turvasmullal

Katse koht	Kultuur	Saak ts/ha		Enamsaak AMB-ga	
		ilma	AMB	ts/ha	%
Leningradi oblasti sovhoosi «Sušar» varemkultiveeritud rabasoo	kaer (teri)	18,7	24,1	5,4	27,8
Moskva Sookatsejaama madalsoo	kaer (teri)	14,6	18,0	3,4	23,6
Murmanski Põllumajandusliku Katsejaama rabasoo	kaer heinaks	26,0	38,2	12,2	47,5
Jaroslavli melioratsiooni katsepunkti madalsoo	viki-kaera segatis	55,0	60,7	5,7	11,5
Ivanovi melioratsiooni katsepunkti madalsoo	suvinisu	9,5	11,2	1,7	18,0

Tabel 59

Nitragiiniga idutamise mõju turvasmullal

Kultuur	Heinasaak ts/ha		Nitragiiniga enamsaak		Katse koht
	ilma	nitragiiniga	ts/ha	%	
Punane ristik	31,7	49,4	17,7	56,0	Novgorodi
Suvivikk	55,2	79,2	24,0	43,5	Sookatsejaam
Viki-kaerasegatis	62,4	70,8	8,4	13,5	Arhangelski
Viki-kaerasegatis	43,2	55,7	12,5	25,2	Sookatsejaam

Nitragiiniga idutamisel on saagitõusu saadud ka Eesti NSV kolhoosides, eriti ristiku kasvatamisel soos. Seepärast tuleb seda soovitada turvasmullal, eriti soo-uudismaa korral.

Nitragiini tarvitatakse liblikõielistele kultuuridele, kusjuures igale eri liblikõieliste rühmale on ette nähtud temale omane bakterikultuur.

Nitragiin külvatakse välja ühes külviseemnega. 1 ha külvise idutamiseks võetakse 1—2 pudelit (à 0,5 kg) nitragiini.

Nitragiin puistatakse pudelist nõusse ja valatakse pudeli kohta 0,5 liitrit vett. Nii saadakse poolmudane segu, millega niisutatakse seemneid. Seemneid segatakse nii, et igale seemnele jääks külge veidi nitragiini. Seemned külvatakse pärast lühiajalist tahenemist otsekohe mulda. Nitragiiniga idutatud seemneid tuleb hoida päikese eest ja väljakülvatav seeme tuleb otsekohe sisse äestada, sest päikesekiired surmavad baktereid.

Võib kasutada ka kuiva nitraginiseerimisviisi, mis on vajalik seemne külvamisel masinaga. Siin võetakse mulla tolmu ja segatakse nitragiin sellega. Selle seguga puistatakse seemned üle. Seemneid segatakse seni, kuni nad on kaetud ühtlase tolmukorraga. Sellele järgneb kohe külv (123).

Idutamiseks võib kasutada ainult puhtimata seemet.

Azotobakteriin ehk azotogeen sisaldab suurel hulgal azotobaktereid, mis omavad õhulämmastiku kasutamise võimet. Azotobakteriini ehk azotogeeni võib kasutada kõikidele kultuuridele.

Külvis idutatakse enne külvi nii, nagu nitragiinigagi idutamise korral.

P. A. Turnase andmeil (125) ei anna turvasmullal azotobakteriini kasutamine nii suuri tulemusi nagu teised bakterväetised.

Fosforbakteriin on leidnud turvasmuldadel soodsat poolehoidu. Kui eeltoodud bakterväetised olid taimede lämmastikuga varustamiseks, siis fosforbakteriin on taimede fosforiga varustamiseks.

Turvasmullas leidub teatavaid fosforivarusid, kuid fosfor esineb siin keerukate ja raskesti lahustuvate orgaaniliste ühenditena, mis taimedele on kättesaamatud. Fosforivarude taimedele kättesaadavaks muutmisel omavad tähtsat kohta mulla bakterid.

Pikemaajaliste katsetamiste tulemusena õnnestus eraldada selliste bakterite puhaskultuur, mis lagundavad fosforit sisaldavaid orgaanilisi ühendeid ja oma elutegevuse ülejäägina jätavad mulda fosforhapet, mida kasutavad sookultuurid. Sellisele bakterväetisele anti nimeks fosforbakteriin.

Selle preparaadi tarvitamine on lihtne, sest ta viiakse mulda ühes seemnetega nagu nitragiingi. 250 grammi fosforbakteriini segatakse 2—3 liitri veega 15—20° juures ja jäetakse 1 tunniks seisma. Nüüd valatakse lahus ühes põhja kogunenud settega külviseemnele peale ja segatakse külvis hästi läbi. Pärast tahenemist külvatakse see välja. 1 ha külvisegu kohta võetakse 250 grammi fosforbakteriini.

Paide rajooni «Uue Tee» kolhoosis saadi 1952. aastal soo-uudismaalt ilma fosforbakteriini kasutamata 103,9 ts ha-lt viki-kaerasegatise haljasmassi, kuid fosforbakteriiniga idutatud seemnega külvatud põlluosalt saadi 203,2 ts haljasmassi ha-lt. Seega andis fosforbakteriini kasutamine 95% saagitõusu.

Fosforbakteriini kasutamisel on turvasmuldadel saadud keskmiselt 20—40% enamsaaki.

Üldiselt tuleb märkida seda, et bakterväetised annavad saagitõusu ikka ainult siis, kui meil on kuivendatud, hästiõhustatud ja lubjarikas muld. Liigniisketel, õhuvaestel ja happestel muldadel pole loota bakterväetiste kasutamisest nimetamisväärseid tulemusi, sest sellises keskkonnas pole võimalik kasulike mullabakterite elutegevus.

Seitsmes peatükk

KÜLVIKORRAD SOO KASUTAMISEL

1. KÜLVIKORDADE SÜSTEEM

Külvikord on maaviljeluse heinaväljasüsteemi olulisemaid osi, mis näeb ette kogu majandi maa-ala õige organiseerimise. Sotsialistlikus põllumajanduses mõistetakse heinavälja-külvikordade all, kitsamas mõttes, kultuuride järjestust sellises vahekorras, mis tagab eelkõige riiklike plaaniülesannete täitmise ja kindlustab kõrgema viljakuse taimekasvatuses ning suurema produktiivsuse loomakasvatuses. Nende ülesannete täitmiseks rakendatakse majandis nii põllul kui ka rohumaal üksteisega kooskõlastatud heinaväljalisi külvikordi (139).

Külvikordade süsteem peab põhinema kõigepealt riiklikul plaaniülesandel, peab kindlustama hulgalt ja kvaliteedilt ettenähtud keskmiste ja kogusaakide saamise. Ühtlasi peab külvikord kaasa aitama turvasmulla lagunemisele ja mullaviljakuse pidevale suurenemisele. Külvikorras peavad ühinema kõik agrotehnilised abinõud lahutamatuks tervikuks.

Akadeemik V. R. Viljamsi poolt väljatöötatud maaviljeluse heinaväljasüsteemi rakendamiseks tuleb moodustada kaks omavahel kooskõlastatud külvikorda: põllukülvikord ja söödakülvikord (134).

Nende vahekord ja väljade arv vastavas külvikorras määratakse kindlaks igas kolhoosis kooskõlas kolhoosi plaaniliste ülesannetega ja tootmistingimustega.

2. KÜLVIKORDADE RAKENDAMINE

P õ l l u k ü l v i k o r r a põhiliseks ülesandeks on teraviljade, tehniliste ja rühvelkultuuride kasvatamine. Põllukülvikorra tähtsaimaks osaks on mitmeaastane põldhein, mille peamiseks ülesandeks kogu külvikorra kestusel on mullastruktuuri loomine ning huumusetagavara taastamine ja kogumine mulda. Arvestades turvasmuldade füüsikalisi ja agrobioloogilisi omadusi, ei ole põllukülvikorra projekteerimine soomuldadele tavaliselt soovitav.

Akadeemik V. R. Viljams märgib (133), et «põllukultuurid on soos ebasobivad, sest nad pole küllalt saagikindlad ja tingivad

sagedast soomulla kohendamist, millega halveneb mulla struktuur». Teraviljade pikemaajalisel kasvatamisel soos võib soomulla struktuur kergesti muutuda pulbrikujuliseks, mis halvendab turvasmulla väärtust.

Eespool nägime, et soos on hoopis eriliste füüsikaliste, keemiliste ja bioloogiliste omadustega organogeenne muld, võrreldes tavalise mineraalmullaga. Soo mikrokliima on võrdlemisi karm ja paljudele õrnematele kultuuridele vastuvõetamatu. Seepärast ei või sinna paigutada selliseid kultuure, mis nendes tingimustes pole päris kindlad.

Üheks soomulla iseärasuseks on ta kergus, võrreldes mineraalmullaga. Teraviljakasvatuse seisukohalt on see puuduseks, kuna kerge muld ei paku taimejuurtele küllaldast kinnitust, mispärast vili kergesti lamandub. Vilja lamandumist soos soodustab ka suur lämmastikurikkus, mis põhjustab taimekudede lopsakat kasvu, kuid lõtva arengut. Kergel soomullal on samuti suurem ka külma kergitusoht, sest külm kutsub esile taimede üleskergitamise ja juurte rebenemise. Rohumaa puhul saab üleskergitatud taimi aga kevadel soorulliga rullides jälle mulda tagasi vajutada ning suuremat kahju sellest pole märgata.

S ö ö d a k ü l v i k o r d a d e peamiseks eesmärgiks on loomakasvatusele väärtusliku ja kindla söödabaasi rajamine selles haljassööda, heina ja mahlakate söötade tootmisega. Söödakülvikordades eraldatakse farmilähedast külvikorda ja rohumaakülvikorda.

F a r m i l ä h e d a s e d söödakülvikorrad rajatakse loomakasvatusfarmide lähedusse suhteliselt parema viljakusega muldadele. Nende paigutamisega farmide lähedale välditakse söötade kauget vedu ning saab kasutada ka farmitöötajate tööjõudu söötade tootmiseks. Farmilähedase külvikorra põhikultuurideks on esijoones söödajuurvili, silokultuurid ja haljassööt. Suurt tähtsust omab farmilähedases külvikorras varakevadise ja hilissügisese siirdesööda tootmine karjale (139).

Farmilähedases külvikorras kasvatatakse peamiselt vegetatiivmassi andvaid suuresaagilisi söödakultuure, milledelt kõrge saagi saamine on võimalik üksnes viljakalt, rohkesti huumust ja lämmastikku sisaldavalt mullalt. Sellistele nõuetele vastavad madalsoo turvasmullad, mis küllaldase fosfor- ja kaaliväetise korral võivad anda väga suuri vegetatiivmassi saake. Seepärast oleks soovitav, kui üks osa farmilähedase külvikorra väljadest tuleks turvasmullale. See on võimalik loomulikult ainult neis majandeis, kus farmi lähedal asetseb soo-alasid.

Farmilähedases külvikorras, mis on osaliselt asetatud turvasmullale, võib edukalt kasvatada ka köögivilju, mis annavad siin tavaliselt rikkalikku saaki.

Farmilähedase külvikorra alla võtmiseks on sobivad huumusrikkad hästilagunenud turbaga ja mineraalmaade lähedal asetse-

vad soomullad, millel turbakihi all asuv mineraalne aluspõhi oleks lähedal. Selline soo-ala vajab märksa intensiivsemat kuivendamist kui kultuurniidu alla minev maa-ala, mida tuleb tingimata arvestada kuivendusvõrgu projekteerimisel.

Rohumaa külvikord väärib turvasmuldade otstarbekal kasutamisel kõige suuremat tähelepanu. Oma tootmisiseloomult jaotatakse rohumaa külvikorrad: 1) niidu-, 2) niidu-karjamaa ja 3) karjamaa külvikordadeks.

Lähtudes agrobioloogilistest alustest ja mullastikulistest erinevustest rajatakse eraldi niidu ja karjamaa külvikorrad. Niitelise või karjatusliku kasutusega rohumaa heinaseemnesegu kui ka heintaimestik erineb tunduval määral. Ka rohumaa majanduslik kasutamine erineb karjatamise korral, sest siin on vaja teostada koplitesse jaotamine, jootmiskohtade ja lüpsikohtade ehitamine jne.

Rohumaa külvikorras on põhilisteks kultuurideks mitmeaastased heintaimed, millelt nõutakse kõrgeid vegetatiivmassi (heina- ja rohu-) saake.

Nõukogude rohumaateadlane, Stalini preemia laureaat prof. A. I. Dmitrijev seab üles nõuded (23), millele rohumaa muld peab vastama: «Rohumaa muld peab olema võimalikult sügav, struktuurne, küllaldaselt läbilaskva aluspõhjaga. Mulla reaktsioon peab olema pH 6—7,5. Muld peab olema rikas orgaanilise aine poolest ja asetuma aktiivses aeroobsete protsesside tingimustes.» A. I. Dmitrijev peab madalsoomuldi üldse kõige paremateks rohumaa muldadeks.

Rohumaa eriteadlane S. P. Smelov märgib (107), et madalsoodel pärast nende ülesharimist on heintaimede kasvamiseks loodud kõige soodsamad tingimused, sest siin saab kõige täielikumalt rahuldada heintaimede suuri nõudeid vee ja lämmastiku järele.

Eesti NSV Teaduste Akadeemia Maaparanduse ja Sookultuuri Instituudi katsed Toomal näitavad, et kõige kõrgemaid heinasaake, mis tõusevad kuni 150 ts kuivheinale ha-lt, saadakse madalsoo kultuurrohumaalt. Eriti huvitav on märkida, et madalsoo kultuurrohumaa on ka kindlasaagilisem kui vastav rohumaa mineraalmullal, sest põuaperioodil ei ole siin niiskuse puudust ja seepärast rohusaak sel ajal ei lange, mis mineraalmullaga rohumaal on aga tavaline.

Kuid mitte ainult söödabaasi loomiseks, vaid ka põllusaakide kindlustamiseks on soosse rajatud kultuurrohumaadel suur tähtsus. Ülisuur, sajandite jooksul soodesse kogunenud lämmastiku tagavara, mis on vajalik mineraalmullaga põldudele, pannakse rohumaa kultuuriga põllumajanduslikku ringvoolu. S. P. Smelovi andmeil (107) iga 100 tsentnerit kuivheina, mis on kasvanud soo kultuurrohumaal, annab sõnnikuna 1—2 ts lämmastikku põldudele; selline lämmastikuhulk oma väetusmõjult võrdub 5—10 ts ammooniumsulfaadiga.

Heintaimede suur eelis seisab ka selles, et nad taluvad rahuldavalt soos valitsevaid karmimaid kliimatingimusi.

Niidukülvikorrad, mis moodustavad rohumaa külvikordade ühe osa, peavad tootma talvise sööda katteks kõrgeväärtuslikku kultuurheina. Ädalat kasutatakse ka sileerimiseks ja karjatamiseks. Niidukülvikordadele on kõige paremini sobivad madalsoo turvasmullad, milledelt kaali- ja fosforväetise andmisega saadakse kõrgeid heinasaake.

Üldiselt võib ka seda tähendada, et niiduna kasutatud toitainerikkal madalsool kultuurrohumaa saagis aja jooksul pole märgata sellist järsku langust nagu mineraalmuldadel. Seda tõendavad nii Eesti NSV (29) kui ka vennasvabariikide (65) kogemused. Tabelites 60 ja 61 on esitatud kultuurniidu saagid, mis tõendavad madalsoo kultuurniidu küllalt pikka iga.

Kultuurniidule (tabel 60) anti igal aastal väetiseks 60 kg P_2O_5 (superfosfaadina) ja 130 kg K_2O (40%-lise kaalisoolana). Kõrget saaki pikal perioodil on võimalik saada ainult siis, kui rohumaa hooldusvõtetega luuakse kultuurtaimedele soodsad kasvutingimused.

Tabel 60

Madalsoo kultuurniidu kuivheina saak küllaldase kaali- ja fosforväetise juures (ENSV TA Maaparanduse ja Sookultuuri Instituudi andmeil)

Kasutamise aasta	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	15 a. keskmine
Heinasaak ts/ha	57,0	53,2	63,2	68,7	51,8	66,5	53,0	56,9	47,7	62,5	57,9	58,2	74,6	87,4	87,7	63,1

Tabel 61

Sookultuurniidu kuivheina saagid Moskva oblasti Jahroma Sookatsejaamas

Kasutamise aasta	1	2	3	4	5	6	7	8	8 aasta keskmine
Heinasaak ts/ha	87,0	58,8	78,2	69,2	71,9	74,0	60,5	75,0	71,8

Esitatud andmeist nähtub, et kõrge mullaviljakusega madalsoomuldadel võib niidukülvikorra rohumaaperiood kesta võrdlemisi pikalt. Kui esineb aga vähem viljakas ja halvasti õhustatud turvasmuld, millel turvas on halvasti lagunenud, siis kultuurniidu heinasaagid hakkavad varem langema. Niisugusel juhul teostatakse rohumaa ümberkünd ja seejärel kasvatatakse põlluperioodil 1—2 aastat üheaastasi kultuure.

Rohumaaperioodi kestuse määramisel tuleb kahtlemata aluseks võtta heinasaagi kõrgus ja väärtus. Kui heinasaak oma väärtuselt ja kõrguselt ei rahulda enam ma-

jandi nõudeid, alles siis võetakse rohumaa ümberkündmisele. Kui aga heinasaagid on veel kõrged ja väärtuslikud, tuleb rohumaaperioodi pikendada ja selle arvel üles harida uusi looduslikke soo-alasid, et ka neid tootmisprotsessi lülitada. Seepärast tulebki kasutada kõiki agrotehnilisi hooldusvõtteid, et saada võimalikult pikemal perioodil kõrgeid heinasaake, sest see alandab heina omahinda, kuid aitab säästa ka heinaseemet uute ülesharitud soo-alade jaoks. Heinaseemne vähesus piirab sageli uuskülvide laiendamist. Seetõttu võiks kultuurniitude intensiivsemale kasutamisele asuda rohumaaperioodi lühendamise teel alles pärast seda, kui kolhoosis maaparandusplaan on juba täidetud ja looduslikud soo-alad on üles haritud.

Niidukülvikorra põlluperiood ei tohiks soomuldadel kaua kesta. Meie sookultuuri praktika näitab, et ei ole otstarbekas soomullal kasvatada üheaastasi põlluperioodi kultuure üle 1—2 aasta. Üheaastaste põllukultuuride pikemaajalise kasvatamisega käib kaasas soomulla suur umbrohtumine, mis halvemal juhul võib niikaugele minna, et ohustab tõsiselt rohumaa uuskülvi. Turvasmuldade intensiivset umbrohtumist soodustab nende suur lämmastiku- ja orgaanilise aine rikkus. Mõnikord võib turvasmuldade umbrohtumine eriti pikaajalisel teravilja kasvatamisel toimuda nii massiliselt, et see võib antud soo-ala põllumajanduslikku kasutamist tunduvalt pidurdada.

Rohkem lagunenud turbaga soomullal tuleb külvikorras rohumaaperioodi heinakultuuridele ette näha pikem periood, et üheaastased vahekultuurid ei muudaks turvasmulda pulbriliseks. Vähelagunenud turbal üheaastaste vahekultuuride pikemaajaline kasvatamine soodustab turba kiiremat lagunemist, seega loob heintaimedele soodsama kasvukeskkonna.

Arvestades meie vabariigi senist sookultuuri praktikat, võiks niidukülvikorras soovitada järgmist kultuuride järjestust (2):

I. Hästilagunenud, taimetoitainerikkal madalsoomullal, kasutades pikemaealist külvisegu:
1. Silokultuurid, suviteraviljad
2. Kartul, juurvili
3. Heintaimed (katteviljata külv)
4—12. Heintaimed, peamiselt heinaks

II. Hästilagunenud turvasmullal:
1. Tehnilised, silokultuurid (teravili)
2. Heintaimed (katteviljata külv)
3—10. Heintaimed, peamiselt heinaks

III. Keskmiselt lagunenud turvasmullal:
1. Tali- või suviteravili
2. Kartul, tehnilised kultuurid
3. Heintaimed (katteviljata külv)
4—8. Heintaimed, peamiselt heinaks

IV. Vähelagunenud turvasmullal:
1. Segatis, kartul
2. Kartul, naeris
3. Heintaimed (katteviljata külv)
4—8. Heintaimed, peamiselt heinaks

Niidukülvikorra rohumaid võidakse kasutada karjatamiseks siis, kui heinkamar on loomade sõtkumisele küllalt vastupidav. Karjatamiseks sobivad peamiselt aasnurmika, hariliku aruheina või aasrebasesaba rohke kultuurniidu ädalad. Kui niidul ülekaalukalt esinevad soonurmikas ja ohtetu luste, on selline kamar võrdlemisi nõrk ja pole karjatamiseks sobiv. Niidukülvikorra rohumaa heinkamara vastupidavuse korral kasutatakse kultuurniite karjatamiseks harilikult külvikorra viimastel aastatel.

N i i d u - k a r j a m a a külvikorra võib rajada hästilagunenud turvasmullaga viljakale madalsoo-alale, millel mineraalpõhi pole sügaval. Selline maa-ala peab asetsema loomulikult karjafarmi lähedal. Esimese 2—3 kasutusaasta jooksul saadakse peamine saak heinana, järgneva 3—4 aasta jooksul võetakse see maa-ala vaheldumisi niitmise ja karjatamise alla, või kasutatakse ainult karjatamiseks. Rohumaaperioodil heinakultuuridele järgneb 2—3 aasta jooksul põllukultuuride periood, millal kasvatatakse teravilju, rühvelkultuure, köögivilju.

K a r j a m a a - k ü l v i k o r r a s kasutatakse heinkamarat peamiselt loomadele haljassöödaks kopliviisilise karjatamise kaudu (3). Kultuurkarjamaad niidetakse ainult esimestel aastatel pärast heinaseemne külvi, kui pole kujunenud veel sõtkumiskindel heinkamar, ja hiljem teatud perioodide järel niidetakse üksikuid kopleid hooldusvõttena. Pikema kestusega kultuurkarjakoplid on Eesti NSV oludes ka turvasmuldadel osutunud kõrgesaagilisteks. Hea hooldamise, väetamise ja süsteemikindla kopliviisilise kasutamise juures on koplid andnud aastas üle 2500 sü. ha-lt 10—20 ja rohkemgi aastaid.

Eesti NSV Teaduste Akadeemia Maaparanduse ja Sookultuuri Instituudi katsetes Toomal saadi 37 aasta eest turvasmullale rajatud kultuurkarjamaalt 1949. aastal (niitemeetodi abil kontrollides) 106 ts ha-lt kuivheina (60).

Põltsamaa rajooni Kalinini-nimelises kolhoosis saadi kuivendatud madalsoole 18 aastat tagasi rajatud kultuurkoplist 1950. aastal üle 3100 sü. hektarilt.

Üldiselt peab soovitama turvasmuldade kasutamist niidukülvikorras, kuid hästilagunenud, taimetoitainerikka madalsoo turvasmulla korral võib rajada sinna ka kultuurkarjamaa, eriti siis, kui see asetseb farmi lähedal ning mineraalne aluspõhi pole sügaval. Sel juhul on soovitav, et osa kopleid oleks mineraalmullal ja osa viljakal soomullal.

Rohukamara kasutamise kestuse määrab esmajoones kultuurkarjamaa toodangu tase. Rohukamar tuleb pikema kestusega kultuurkarjamaadel ümber künda alles siis, kui karjamaa ei anna enam soovitud kõrgusega toodangut. Üleskündmise järel kasutatakse maad enne uue rohukamara loomist 1—2 aasta jooksul põlluperioodi kultuuride (silokultuurid, teravili, rühvelvili jne.) all.

Rohumaa külvikorra tüüpide valik oleneb igas majandis plaani-

listest ülesannetest, kõlvikute iseloomust ja nende paiknemisest majandi maa-alal.

Konkreetne külvikord soo kasutamisel igal üksikjuhul tuleb välja töötada kohapeal, kolhoosis või sovhoosis, lähtudes antud majandi põhilistest plaanilistest ülesannetest kui ka kohalikest looduslikest ja organisatsioonilis-majanduslikest tingimustest.

Vähematel soo-aladel rakendatakse külvikorraline kultuuride järjestus või mõnel juhul vajaduse järgi kaldutakse sellest kõrvale, pidades soo-ala pikemat aega rohumaakultuuri all niikaua, kuni on märgata rohumaa saakides tunduvat langust. Alles märgatava saagilanguse järel küntakse rohumaa üles ja võetakse vaheviljade (põlluperioodi) alla. Eriti vajalik on see majandis rohumaade kultiveerimise algstaadiumil, kus igal aastal võetakse viljelusse uued suured uudissoo alad ja majandis on heinaseemnest veel tunduv nappus. Siis tuleb agrotehniliste hooldusvõtete komplekssе rakendamisega hoida kultuurrohumaa saagid võimalikult maksimaalsel kõrgusel, et nende uuesti üleskündmise ja seemendamiseks vajaliku heinaseemne kokkuhoiuga saaks tootmise laiendamiseks juurde rajatud uusi kultuurrohumaid looduslike väheväärtuslike soode ja soostunud maade arvel.

Kaheksas peatükk

TÄHTSAMATE KULTUURIDE AGROTEHNIKA TURVASMULLAL

Pärast soo kuivendamist, puude ja kändude kõrvaldamist ning uudismaa ülesharimist võetakse see otsekohe kultuuride alla.

Ainult siis, kui on tegemist hästilagunenud madalsoo turvasmullaga, kus soopind on küllalt tasane ja pärast harimist hästi mullastunud, on võimalik teostada otsehohe uudiskünni järel heinaseemne külvi nn. kiirmeetodil, ilma eelkultuure kasvatamata. Enamasti on aga vajalik lühiajaline (1—2 a.) eelkultuuride kasvatamine, et turvasmulda heinaseemne külviks oleks võimalik paremini ette valmistada.

1. EELKULTUURID

Soo-uudismaa eelkultuurid peavad kõigiti aitama kaasa künnimätta kiiremale kõdunemisele ja võimaldama seni veel nõrgalt kultiveeritud soomulla harimist. Eelkultuurid peavad kiirendama loodusliku kamara ja turba lagunemisprotsessi, võimaldama mulla õhustamist ja parandama mulla omadusi väärtuslike heintaimede kasvatamiseks. Eelkultuurid peavad takistama ka umbrohtude levikut ja aitama kõigiti kaasa hea mullaküpsuse loomisele ja kõrge mullaviljakuse saavutamisele.

Eelkultuurideks tuleb valida peamiselt selliseid taimeliike, mis oleksid võimelised toorel, veel vähese ettevalmistusega künnimättal kasvama ja andma õige agrotehnika juures küllalt kõrgeid saake juba esimestel kasvatamise aastatel.

Eelkultuuride kasvatamine on tähtsaks lüliks kuivendatud soo esmasel kultuuristamisel. Eelkultuuride valikul tuleb lähtuda eelkõige majandi iseärasustest ja tema plaanilistest ülesannetest ning soo looduslikest omadustest.

Meie sookultuuri seniste kogemuste järgi on madalsool osutunud eelkultuurina küllalt sobivaks segatis, kartul, kanep, rukis, söödakapsas, päevalill, kaer ja hästilagunenud turvasmullal ka mitmeaastased heintaimed esmase kultuurina.

Olenevalt majandi plaanilistest ülesannetest ja turvasmulla omadustest võib koostada mitmesuguse järjestusega eelkultuuride kasvatamise.

N ä i t e k s. Madalsool ja madalsootaolisel rabasool, mis on keskmiselt lagunenud turbaga, võiks eelkultuurina kasvatada:

a) 1. aastal — segatis, kartul, kaer, talirukis; 2. aastal — varakevadel (aprillis) ilma katteviljata heinaseemne külv.

b) 1. aastal — segatis, kaer, talirukis, päevalill; 2. aastal — kartul, naeris, söödakapsas; 3. aastal — heinaseemne külv (ilma katteviljata).

Tuleb aga silmas pidada seda, et eelkultuuride kasvatamine ei kestaks mitte üle 1—2 aasta, või halvasti lagunenud turba korral mitte üle 3 aasta. Eesti NSV sookultuuri kogemustel on pikemaajalise eelkultuuride, eriti teraviljade kasvatamisega kaasnenud suur umbrohtude levik ja teised ebasoovitavad tagajärjed.

Halvasti lagunenud ja ebatasase pealispinnaga turvasmullal on eelkultuuride üheaastasest kasvatamisest sageli vähe. Sel juhul külvatakse ka teisel aastal veel üheaastasi eelkultuure ning alles sellele järgneval kolmandal aastal külvatakse mitmeaastaste heintaimede seeme kultuurrohumaa rajamiseks. Kui aga madalsoo turvasmuld on hästi lagunenud, on parem külvata heinaseeme kohe ilma eelviljata.

Varakevadel, aprillikuu teisel poolel keltsale külvatava segatise korral on võimalik teostada sinna sama suve juulikuus heinaseemne külv.

2. KULTUURROHUMAA RAJAMINE TURVASMULLALE

Arvestades soomulla erilisi omadusi on kõige otstarbekam rajada turvasmullale kultuurrohumaa. Eriti väärtuslikud kultuurrohumaa rajamiseks on meie lämmastiku- ja lubjarikkad madalsood, mis sisaldavad ka põua ajal heintaimede kasvamiseks küllaldasel määral niiskust. Soode ja soostunud maade ülesharimisega ja kultuurrohumaadena rohumaa külvikorda lülitamisega parandame ja kindlustame tunduvalt karja söödabaasi, rajades karja söötmise suuremal määral oma majapidamisest saadava kõrgeväärtusliku heina ja karjamaasööda kasutamisele. Kuna turvasmuld on lämmastiku- ja niiskuserikas, siis on siin head eeldused olemas suure heina- või rohusaagi saamiseks. Üheaastasi põlluperioodi kultuure on soovitav kasvatada turvasmullal sel määral, mis on vajalik majandi plaaniliste ülesannete täitmiseks ja kõrge mullaviljakuse loomiseks.

Madalsoo ja rabasoo turvasmuldadele tuleb eelkõige rajada niitelise kasutamisega kultuurniite, sest meie niiskes kliimas rohke sademete esinemise korral puhtkarjatusliku kasutamise juures sõtkutakse heinkamar liiga ära, mille tagajärjel väärtuslikumad heintaimed hääbuvad ja saak langeb. Kuid sel juhul, kui osa kopleid on rajatud soostunud mineraalmullale, võib teise osa julgesti rajada keskmiselt või hästilagunenud turvasmullaga madalsoole.

Karjatamiseks sobivad ka aasnurmikarohked kultuurniitude ädalad, samuti ka need niidualad, kus esineb rohkesti harilikku aru-

heina ja aasrebasesaba. Karjatamiseks pole sobivad kaheniitelised niidusegud, kus esineb ülekaalukalt soonurmikas, ohtetu luste, paelrohi, sest nende poolt moodustatud heinkamar pole karjatamiskindel.

Kuigi hästilagunenud turvasmuldadele on võimalik rajada kõrgesaagilisi karjakopleid, siiski tuleb eelistada sügavaturbalisele soole kultuurniitude rajamist. Koplite alla võtmiseks sobivad õhukese turvasmulla kihiga soostunud mullad üldiselt enam kui sügava turvasmulla kihiga soo-alad, sest esimestele rajatud heinkamar on üldiselt palju karjatamiskindlam ka sademete perioodil.

3. SOBIVAMAID HEINTAIMI TURVASMULLALE

Madalsoo turvasmullale pole kõik heintaime liigid ühteviisi sobivad. Eelistada tuleb selliseid heintaimi, mis taluvad soo karmimaid tingimusi ja on turvasmullal kindlasaagilised ning pika kestusega.



Joonis 106. Timut.

Timut (joonis 106) on hästi tuntud heintaim. Madalsoole rajataval kultuurniidul on ta kõige tähtsam heintaim, kuid sobib küllalt hästi ka karjamaale. Madalsool kasvab timut hästi ja püsib heinkamaras isegi üle 10 aasta. Timut areneb hästi mitmesugustes erineva koostisega külvisegudes. Niiskes soomullas tärkab timutiseeme kiiresti, harilikult nädala jooksul. Ka külviaastal on timuti arenemine kiire, mis teeb tema umbrohtudele vastupidavamaks kui pikaldase algarenemisega heintaimed. Timutioras on ka hilise külvi korral talvekindel. Kattevilja all kannatab timutioras suhteliselt vähem kui teised heintaimed.

Timut on leherikas kõrterohke puhmikuline pealishein, mis on eriti sobiv lühiajalisele niidule. Kevadel algab timuti kasv küllalt varakult. Suhteliselt madala juurekava tõttu võib ta turvasmullal põuastel aastatel olla ka pisut põuatundlik. Ädala kasv jääb seetõttu põuastel suvedel väheseks (38). Talvitub rahuldavalt ja on taimekasvuaegsetele öökülmadele hästi vastupidav. Ta ei karda talvist jäätumist ega lumeta paljast külma. Küllalt hästi talub ta ka lühiajalist üleujutust ja ajutiselt kõrget põhjaveeseisu.

Timut on üldiselt niidutaim ja sobib hästi lühema kestusega segude koosseisu. Pikema kestusega niidu ja karjamaa seemnesegudesse võetakse timutit vähem.

Lühema kestusega niidusegu hästilagunenud turvasmullale võib koostada, võttes ha kohta 10—13 kg timuti ja 3—4 kg roosa ristiku seemet. Kui külvatakse kattevilja alla, siis võetakse seemet umbes $1^1/_2$ korda rohkem. Pikemaajalise niidu segusse võetakse timutit vähem — 6—9 kg/ha, ja karjamaasegusse 5—8 kg/ha.

Turvasmullale on soovitav külvisegus kasutada timutisortidest *«Jõgeva 76»* ja *«Jõgeva 54 II»*. Soomullal osutub eriti suuresaagiliseks *«Jõgeva 76»*.

Kuigi karjamaa seemnesegus on teised pealisheinad timutist sobivamad, on timut soovitav oma varajase kasvu alguse ja hea söödavuse tõttu.

Vanemal rohumaal tühikute ja hõredaks jäänud heinkamara täiendkülvina sobib timut samuti hästi.

Kui turvasmuld on vesiheinaga rohkesti umbrohtunud, siis aeglase algarenemisega heintaimed (nurmikad jt.) lämmatatakse umbrohtude poolt. Siin on timuti ülekaaluga seemnesegu ainukesena sobiv, sest timut on küllalt kiire algarenemisega.

Timut heinkamaras teiste taimede rõhumise all ei kannata, peale ohtetu luste. Kui heinkamaras esineb ohtetut lustet, siis timut ei saa enam hästi areneda, kuid ka sellises heinkamaras kasvab ta veel võrdlemisi rahuldavalt.

Harilik aruhein (päris aruhein) (joonis 107) on timuti kõrval teine tähtsam kõrreline pealishein madalsoo kultuurniidu ja -karjamaa heinkamaras. Ta on hea söödaväärtusega ja suuresaagiline.

Hariliku aruheina algarenemine on võrdlemisi kiire, eriti kevadise, ilma katteviljata külvi korral. Külviaastal kasvatab ta rikkalikult juurmist lehestikku.

Ebasoodsates talvitumise oludes (eriti jäätumise korral) kannatab õige tugevasti, millest kosub kaunis pikkamööda. Hariliku aruheina ädalakasv on palju intensiivsem kui timutil, isegi põua-aastal. Lühiajaline üleujutus või ajutine kõrge põhjaveeseis ei tekita talle nimetamisväärset kahju (39).



Joonis 107. Harilik aruhein.

Harilik aruhein annab suuri saake huumusrikkal hästilagunenud turbaga madalsool. Ta kuulub parimate ja enamkasutatavate pealisheinte hulka nii niidul kui ka karjamaal. Ohtetu luste korral segudes kannatab harilik aruhein mõnikord viimaste rõhumise all. Karjamaasegus on ta aasnurmika kõrval tähtsaim heintaim. Tema kestus rohumaal ületab veidi timuti kestuse.

Seemnesegu koostamisel võiks võtta 1 ha kohta hariliku aruheina seemet pikemaajalisele niidule 10—15 kg, lühema kestusega niidule 5—15 kg ja karjamaasegusse 9—18 kg. Turvasmuldadele võiks soovitada hariliku aruheina põhisordina *«Jõgeva 47»*, mis on tuntud oma suure saagi poolest.

Kuna harilik aruhein on tundlik jäätumise vastu, tuleb selle vältimiseks rohumaal kasutada pinnavee kõrvaldamiseks vesivagude võrku.



Joonis 108. Aasnurmikas.

Aasnurmikas (joonis 108) on viljakatel turvasmuldadel kõige püsivam ja väärtuslikum alushein. Aasnurmika esinemine tõstab tunduvalt nii kultuurniidu kui ka -karjamaa heinkamara tihedust. Ta areneb hästi ka sügavama põhjaveeseisu korral.

Aasnurmika äärmiselt aeglase algarenemise tõttu võib noor taim kergesti hävida kattevilja või kiire algarenemisega umbrohu kasvu tõttu. Seepärast aasnurmika segusid ei või külvata kattevilja alla. Ka pole teda soovitav külvata pärast juulikuu teist dekaadi. Aasnurmikas talub lühiajalist üleujutust ja ajutist liigniiskust. On talvekindel, jäätumine ja külmumine teda ei kahjusta. Kevadine kasv algab varakult. Aasnurmikas on leherikas, hästilagunenud turvasmullal kõrgesaagiline.

Kuna ta on võsundiline, täidab ta hõredas ja tühikulises heinkamaras tühikud ja tihendab kamarat. Tema esinemisel muutub heinkamar karja sõtkumisele vastupidavaks.

Aasnurmikas on niidusegudes isegi koos ohtetu lustega hästi kasvanud. Aasnurmikas on madalsoo heinkamaras väga pikaealine (püsib üle 20 aasta). Karjamaasegudes on ta kõige tähtsam heintaim, mis annab kõrge valgusisalduse tõttu kõrgeid piimatoodanguid. Seepärast tuleb aasnurmikat hästilagunenud turvasmullale rajatava karjamaa heintaimede segusse igal juhul võtta. Aeglase

algarenemise tõttu pole aasnurmikat mõtet võtta lühiajalise kestvusega niidusegusse.

Viljakale turvasmullale rajatava kestvama niidu segusse võiks teda võtta 3—7 kg ja karjamaasegusse 6—12 kg ha-le. Soovitada tuleb turvasmullale kõrgesaagilisi, leherikkaid aasnurmika sorte *«Jõgeva 1»* ja *«Jõgeva 8»*.

Soonurmikas (joonis 109) on soo kultuurniidul suure saagivõimega heintaim. Ta annab võrdlemisi tiheda heinkamara, mille tagajärjel tõstab kultuurniidu saake. On üleujutusele ja jäätumisele hästi vastupidav, kuid juurdub ka pärast külmakergitust hästi. See võimaldab teda külvata sügisel hiljem kui teisi heintaimi (20). Kasvab turvasmullal hästi, isegi vähelagunenud turbaga rabasoos ja rabas. Ädalakasv on intensiivne ja kõrterohke.



Joonis 109. Soonurmikas.

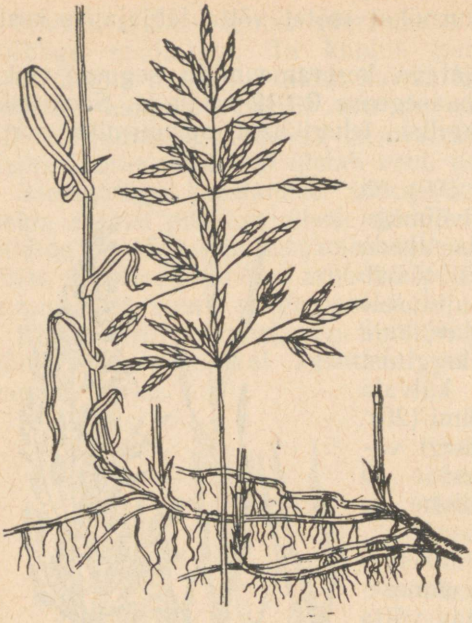
Soonurmikas sobib hästi lühemaajalise sookultuurniidu seemnesegusse, kuhu teda on soovitav võtta 3—6 kg ha-le. Niidusegudes annab soonurmikas tavaliselt kaks lõikust aastas. Kattevilja suhtes pole väga tundlik. Turvasmullale rajatava kultuurkarjamaa seemnesegusse pole soonurmikas soovitav, sest kari tõmbab hammastega taimed mullast üles ja ka korduv karjatamine vähendab tema saake ning kestust.

Sobivaks sordiks turvasmullale on kiire algarenemisega ja saagirikas *«Jõgeva 463»*.

ENSV TA Maaparanduse ja Sookultuuri Instituudi katsetes Toomal andis puhaskülvis kõige suurema saagi turvasmuldadel soonurmikas, kui teda külvati ha-le 23 kg (saak 60 ts/ha kuivheina), aasnurmikas 17 kg seemet ha-le (38,8 ts kuivheina ha-lt) ja timut siis, kui külvati 14 kg ha-le (saak 33,9 ts kuivheina ha-lt).

See näitab, et soonurmikas on ka puhaskülvina andnud suure saagi, kuid segus on tema saak veel tunduvalt suurem ja kindlam.

Ohtetu luste (joonis 110) on turvasmuldadel osutunud kõige saagirikkamaks pealisheinaks. Ta on väga pika kestusega ja teiste heintaimedega võrreldes kannatab kõige vähemal määral öökülmade all (8). Tema väärtust vähendab heina koredus ja keskmine söödaväärtus. Areneb hästi ka intensiivselt kuivendatud soodes, kus põhjavesi asetseb sügaval. Ta kardab aga kõrget põhjaveeseisu ja püsivat liigniiskust.



Joonis 110. Ohtetu luste.



Joonis 111. Aasrebasesaba.

Ohtetu luste algarenemine on kiire, mistõttu ta lämmatab umbrohud. Kevadel algab kasv varakult. Üleujutusele on vastupidav. On suure talvekindlusega ka turvasmuldadel.

Teda võetakse turvasmullale niidusegusse vähesel määral, 2—4 kg ha-le heinkamara kestuse tõstmiseks. Kui kasvukoht on soodne, tõrjub ta teised heintaimeliigid segust välja ja jääb ise valitsejaks. Ka puhaskülvis annab ohtetu luste väga suure saagi. Ohtetut lustet võib külvata soo niidule ka puhtalt 40—45 kg seemet ha-le, mis annab väga pikaajalise heinkamara. Karjamaadel on teda kasutatud vähe.

Aasrebasesaba (joonis 111) on pikema kestusega niitudel ja karjamaadel väga soovitav, väga hea söödavusega ja kõrge söödaväärtusega heintaim. Ta on vastupidav külmale, jäätumisele ja pikaajalisele üleujutusele. Püsib heinkamaras üle 10 aasta.

Algarenemine on võrdlemisi kiire. Kuna aasrebasesaba oras on suure talvekindlusega, siis õnnestuvad ka hilised (juuli- ja augustikuu) külvid. Kevadine kasvu algus on väga varajane, ädalakasv hea.

Aasrebasesaba areneb heinkamaras hästi ka koos ohtetu lustega ning ei karda ohtetu luste rõhumist. Eelistatav niiskemale turvasmullale pikema kestusega niidu ja karjamaa segusse. Kestvama niidu segusse on soovitav võtta 3—5 kg seemet ja karjamaasegusse 1—3 kg ha-le. Ta sobib hästi ka koos soonurmikaga. Annab tavaliselt 2 lõikust aastas.



Joonis 112. Kerahein.



Joonis 113. Paelrohi.

Kõrge saagikusega, talvekindel ja vastupidav karjatamisele on põhisort *«Jõgeva 6»*.

Kerahein (joonis 112) ei ole turvasmullal madalsoo niidu ja karjamaa heinkamaras kuigi püsiv ja saagikindel heintaim. Kannatab soos sageli õige tugevasti öökülmade käes, millest kosub aeglaselt. Kerahein on küll võrdlemisi suure saagivõimega, kuid vähese saagikindlusega heintaim turvasmuldadel. Tundlik tavalise jäätumise suhtes. Oma varajase kasvu alguse tõttu on ta tundlik ka kevadiste öökülmade vastu. Liigse mullaniiskuse, üleujutuse ja madala hilise niitmise suhtes ning sagedase paljakssöötmise vastu on kerahein soos eriti tundlik.

Lühema kestusega niidu segus on ta suurema tähtsusega kui kestvama niidu või karjamaa seemnesegus. Seemnesegusse võetakse teda vähesel määral, kestvama niidu segusse 2 kg, lühema kestusega niidule 2—4 kg ja karjamaale 1—2 kg ha-le. Sobivamaks sordiks on *«Jõgeva 220»*, mis on võrdlemisi suure talvekindlusega ja küllalt hea kestusega.

Paelrohi (joonis 113) on väga pika kestusega ja täiesti talvekindel heintaim. Kannatab hästi üleujutust ja kevadist jääkatet. Ta annab kõrgeid ja püsivaid saake niiskematel, liikuva põhjaveega luhtadel ja uhtmuldadel. Madalsoodel annab paelrohi keskmise suurusega heinasaake.



Joonis 114. Bekmannia.



Joonis 115. Punane aruhein.

Soodsates kasvuoludes annab ka teise lõikuse. Hein on hea söödavusega ja ka ädalakasv on intensiivne. Ületab saagilt sageli ohtetu luste. Soodsates kasvuoludes tõrjub ta teised heintaimed ja ka umbrohud välja ning jääb heinkamaras ainuvalitsejaks.

Vähema üleujutusega niiskele madalsoomullale võetakse seemnesegusse paelrohtu 3—4 kg ha-le koos aasrebasesaba, soonurmika, hariliku aruheina ja vähese hulga roosa ristikuga.

Bekmannia (joonis 114) on märgade, üleujutatavate kasvukohtade heintaim. Ta on vastupidav üleujutusele ja jääkattele ning on püsiv niisketel, liikuva põhjaveega muldadel. Soo-oludes pole ta siiski täiesti kindel heintaim (78).

Kõrge raihein sobib küll kuivadele mineraalmuldadele, kuid turvasmuldadele ta ei sobi.

Karjamaa raihein oma puuduliku talvekindlusega osutub meil lühiealiseks ja turvasmullale seepärast ei sobi.

Punane aruhein (joonis 115) tõrjutakse sageli viljakal madalsoomullal aasnurmika poolt välja. Kliimaoludele on ta võrdlemisi vastupidav. Oma pikkade, harunenud maa-aluste võsunditega ja rohkete narmasjuurtega annab kultuurkarjamaa kamarale suure tugevuse ja tiheduse. Madalsoo niidu segusse pole ta kuigi sobiv. Kuid ka karjamaasegus annab aasnurmikas temast kõrgema saagi. Kehvemates tingimustes võiks teda karjamaasegusse siiski võtta 3—6 kg ha-le.

Valge kastehein on vastupidav pikaldasele üleujutamisele, lumi- ja jääkattele. Viljakamatel madalsoomuldadel jääb ta paremat heintaimedest saagis tunduvalt maha.



Joonis 116. Valge ristik.



Joonis 117. Roosa ristik.

Valge ristik (joonis 116) on aasnurmika kõrval teine tähtsam heintaim karjamaa heinkamaras ja ka pikema kestusega kultuurniidul. Turvasmullal on ta hea püsivusega kultuurrohumaa heinkamaras. Ajutist üleujutamist talub hästi. Kuna on maapealsete võsunditega, siis täidab ta kiiresti tühikud. Kannatab hästi tallamist ja sagedast karjatamist.

Madala kasvu ja valgusenõudlikkuse tõttu valge ristik on peamiselt karjamaa-taim. Kõrgete pealisheinte poolt varjamist ei talu. Öökülmade käes kannatab ta heintaimedest kõige vähemal määral. Seemne puudusel ilmub ta heinkamarasse ka hooldusvõtete tagajärjel. Valge ristiku saak on kõrgeväärtuslik, valgu- ja vitamiinirikas, kergesti seeduv ja hea söödavusega. Sookultuur-karjamaal on valgel ristikul suur osatähtsus. Meil on soovitav segusse võtta kõrgesaagilisi ja küllalt suure vastupidavusega Jõgeva aretussorte.

Roosat ristikut (joonis 117) võetakse peaaegu igasse madalsoo niidu seemnesegusse, eriti aga lühemaajalise niidu loomise korral.

Roosa ristiku algarenemine on kiire. Ta kasvab hästi ka kattevilja all. Madalsoomuldadel õnnestub ta paremini kui punane ristik. Suurel määral tõuseb tema püsivus, kui antakse ha-le 25—30 kg vaskväetist.

Kestvamate rohumaade seemnesegudesse pole roosat ristikut soovitav võtta üle 2—3 kg ha-le. Lühemaajalise niidu segusse võib võtta 3—5 kg ha-le. Sobivaks sordiks on *«Jõgeva 2»*.

Punane ristik on kõige tähtsam heintaim põldheinas, kus teda külvatakse segus timutiga. Turvasmullale rajatava kultuurrohumaa koosseisu on punase ristiku asemele sobivam võtta roosat ristikut, sest roosa ristik on üldiselt püsivam ja talvekindlam.

Toodud heintaimeliikidest on meie sookultuuri kogemustel madalsoo kultuurrohumaade rajamisel kõige kohasemateks osutunud timut, aasnurmikas, valge ristik, ohtetu luste, soonurmikas, harilik aruhein, aasrebasesaba, kerahein ja roosa ristik. Külvi seemnesegude koostamisel tuleb valida peamiselt just neid heinaliike, millega kindlustame kõrge ja kindla saagi ning pikaajalise rohumaa kasutamiskõlblikkuse.

4. HEINASEEMNE KÜLVISEGU KOOSTAMINE

Kultuurrohumaa rajamisel ei külvata ainult üht heintaimeliiki, vaid koostatakse vähematest või rohkematest liikidest seemnesegu. Õigel seemnesegu valikul on kultuurrohumaa saagisuuruse ja -kindluse seisukohalt küllalt suur tähtsus. On tähtis, et seemnesegu annaks kultuurrohumaale tiheda, kõrgesaagilise ja pika kestusega heinkamara.

Heinaseemnesegu valikul tuleb arvestada kohalikke olusid. Kevadel mitte üleujutatavatele kuivendatud soodele rohumaa rajamisel tuleb lugeda paremateks heintaimeliikideks kõrrelistest timutit, harilikku aruheina, aasrebasesaba, aasnurmikat ja liblikõielistest roosat ja valget ristikut.

Pikaajalisel üleujutusel on soos kõrrelistest kindlamad bekmannia, paelrohi, aasrebasesaba ja soonurmikas. Heina- ja karjamaa heinaseemnesegu koostamisel tuleb võtta kohapealsetele kliimaoludele kindlaid ja kõrgesaagilisi heintaimeliike.

Heinamaalt kõrgete heinasaakide saamiseks peab selle taimkate koosnema ülekaalukalt kõrgekvaliteedilistest pealisheintest, mis annavad suurema massi esimese ja teise niiduga. Karjatamiseks peab taimkate koosnema ülekaalukalt vegetatiivsetest taimeosadest (peamiselt lehed), kuid samaaegselt andma ka pärast paljakssöömist kiiresti järelkasvu kogu vegetatsiooniaja jooksul.

Madalsoo kultuurrohumaa seemnesegu koostamisel tuleb arvestada, kas luuakse lühiajalise (2—4 aastat) või pikaajalise (6—10 aastat ja enam) kestusega kultuurniit või kultuurkarjamaa. Turvasmullale võetakse üldiselt suurem külvinorm kui mineraalmullale rohumaa rajamisel.

Madalsoo kultuurrohumaa rajamisel võiks meil soovitada 1 ha-le kg järgmisi seemnesegusid.

I. Lühema kestusega (2—4 a.) seemnesegud madalsooniidule

Segu nr. 1 (Novgorodi Sookatsejaama andmeil)

roosa ristik	6 kg
timut	12 „
kokku	18 kg

Segu nr. 2 (ENSV TA Maaparanduse ja Sookultuuri Instituudi andmeil)

timut	14 kg
harilik aruhein	4 „
kerahein	4 „
roosa ristik	3 „
kokku	25 kg

Segu nr. 3 (Üleliidulise Soomajanduse Teadusliku Uurimise Instituudi andmeil)

roosa ristik	4 kg
timut	8,5 „
harilik aruhein	14 „
kokku	26,5 kg

II. Pikema kestusega (6—10 a.) seemnesegud madalsooniidule

Segu nr. 4 (ENSV TA Maaparanduse ja Sookultuuri Instituudi andmeil)

timut	13 kg
harilik aruhein	10 „
kerahein	3 „
aasnurmikas	3 „
soonurmikas	2 „
roosa ristik	2 „
kokku	33 kg

Segu nr. 5 (ENSV TA Maaparanduse ja Sookultuuri Instituudi andmeil)

timut	13 kg
harilik aruhein	10 „
kerahein	2 „
aasnurmikas	6 „
soonurmikas	3 „
roosa ristik	2 „
kokku	36 kg

III. Märjavõitu, üleujutatavale niidule

Segu nr. 6, lühiajalise üleujutuse korral
(Põhja Hüdrotehnika ja Melioratsiooni Teadusliku Uurimise Instituudi andmeil)

timut	4 kg
aasrebasesaba	8 „
ohtetu luste	8 „
soonurmikas	2 „
kokku	22 kg

Segu nr. 7, pikemaajalise üleujutuse korral
(Üleliidulise Soomajanduse Teadusliku Uurimise Instituudi andmeil)

timut	5 kg
paelrohi	6 „
aasrebasesaba	8 „
bekmannia	6 „
kokku	25 kg

IV. Madalsoo kultuurkarjamaale

(Segud koostatud ENSV TA Maaparanduse ja Sookultuuri Instituudi poolt)

Segu nr. 8	
timut	7 kg
harilik aruhein	10 „
kerahein	2 „
aasnurmikas	9 „
valge ristik	5 „
kokku	33 kg
Segu nr. 9	
timut	6 kg
harilik aruhein	13 „
aasnurmikas	9 „
valge ristik	6 „
kokku	34 kg
Segu nr. 10	
timut	6 kg
harilik aruhein	12 „
kerahein	1 „
aasnurmikas	8 „
punane aruhein	2 „
valge ristik	5 „
kokku	34 kg

5. KAS ROHUMAA RAJADA EELKULTUURI JÄRELE VÕI ILMA EELKULTUURITA

Selle küsimuse otsustamisel tuleb lähtuda turvasmulla omadustest: sootüübist, turba lagunemisjärgust, loodusliku sookamara sitkusest, harimisviisist, mikroreljeefist jne.

Hästilagunenud madalsoo turba korral, mis esmase harimise järel hästi mullastub, ja kui soopind on hästi tasane, siis on soovitav külvata otsekohe heinaseeme, ilma et enne eelkultuure kasvatataks. Sellist viisi nimetatakse rohumaa rajamiseks nn. kiirmeetodi kasutamisega. Kus mullastiku tingimused võimaldavad, seal osutub sobivaks kultuurrohumaa rajamine kiirmeetodiga — kohe külvata heinaseeme. Kiirmeetodi kasutamine on soovitav seepärast, et siis ei tule heinasaagis vahet. Ülesharimisele võetakse ju peamiselt suur osa rohusoid (sooniite ja karjamaid), mis ka looduslikus seisundis tootsid heina või rohtu. Kui sellise sooniidu esmane ümberkündmine teostatakse kohe pärast heina niitmist (juulis), ja juba järgmise aasta kevadel külvatakse sinna kiirmeetodil ilma katteviljata heinaseeme, siis saadakse suve lõpul küllalt suur ja väärtuslik heinasaak, mis kaugelt ületab loodusliku sooniidu heinasaagi. Niiviisi ei teki heinasaagis sooniidu ülesharimisega üldse vahet, vaid vastupidi — heinasaak juba järgmisel aastal pärast ümberkündmist on tunduvalt suurem eelmise aasta omast. Kiirmeetodi kasutamisel saadakse umbrohtudest vaba korralik heinkamar.

Kui turvas on halvasti lagunenud, vana sookamar on küllalt tugev ja kui soopind on ebaühtlase mikroreljeefiga (auklik ja künnivigadega), osutub vajalikuks 1—2 aasta jooksul eelkultuuride kasvatamine. Eelkultuurid aitavad kaasa turba kiiremale lagune-

misele ja mullaharimisega peenendatakse ja tasandatakse soopind, mis loob heintaimede kasvatamiseks soodsamad eeltingimused.

Eelkultuure ei või kasvatada üle 1—2 aasta, sest siis halvenevad soomulla omadused heinaseemne külviks.

Kui soopind vabaneb eelkultuuride (eriti segatise) alt, tuleb luua võimalikult kiiresti randaalimise või äestamisega ühtlaselt hästi tasane pealispind, kus turvasmuld pealmises kihis oleks heinaseemne külviks hästi peenestatud. Kui eelkultuuriks on varakevadel (aprillikuus) külvatud segatis, siis on võimalik veel samal suvel (juulikuus) heinaseemne külv. Väetada tuleb sel juhul rikkalikult, andes randaalimise alla kuni 3—4 ts 40-protsendilist kaalisoola, 2—3 ts superfosfaati või segafosfaati ja 25—30 kg vasksulfaati. Pärast randaalimist äestatakse kergemate äketega, millega saadakse heinaseemne külviks hästi peen, ilma suuremate tükkideta pealispind. Eriti tähtis on seejuures pinna tasandamine, sest pinna lohkudesse koguneb jää, mis hävitab heintaimed.

6. KAS HEINASEEME KÜLVATA KATTEVILJA ALLA VÕI ILMA KATTEVILJATA

Kultuurrohumaa rajamisel võib heinaseemne külv toimuda kattevilja alla või ilma katteviljata. Kattevilja alla külvamine on üldiselt hästi tuntud, sest sel teel külvatakse tavaliselt põldheina seemnesegu rukki või suvivilja alla. Kattevili pakub noorele, tema varjul arenevale heinaorasele teatud kaitset halva ilmastiku vastu, kuid katteviljaga saadakse samalt maa-alalt ka üks lõikus enam. Kattevilja kasvatamine on ainult siis õigustatud, kui ta ei kahjusta selle all arenevate noorte heintaimede kasvatamist ja arenemist. Kattevili varjab liigselt nõrgemaid ja aeglase algarenemisega valgusenõudlikke heintaimi nagu aasnurmikas, valge ristik jt., mispärast aasnurmika koosseisuga heinaseemne segude kattevilja alla külvamine on lubamatu. Kuid ka suurem osa teisi heintaimi on kattevilja suhtes tundlikud. Eriti siis, kui kattevili on tihe ja lopsakas ning lamandub, võib heinaoras tema all täiesti hääbuda või annab hiljem ainult hõreda ja umbrohtunud, väheväärtusliku heinkamara.

Seepärast on tarvilik hästilagunenud turvasmullale pikema kestusega niidusegu või karjamaasegu külvata ilma katteviljata, mis kindlustab heinaseemne külvi õnnestumise. Varakevadise heinaseemne külvi korral võib anda ilma katteviljata külv juba külviaasta sügissuvel suure haljasmassi saagi, mis sageli kattevilja saagi tunduvalt ületab.

Kui külvatakse lühiajalise kestusega lihtne niidusegu, mis koosneb näiteks timutist, roosast ristikust ja soonurmikast, siis võib seda külvata nii ilma katteviljata kui ka kattevilja alla. Varakeva-

dine (aprillis) katteviljata külv on üldiselt kindlam, kuid ka kattevilja alla külv õnnestub, kui katteviljana kasutatakse hõredalt külvatud segatist või haljasrukist, mis varakult niidetakse haljasmassiks. Sellisel juhul on soovitav, et kattevili oleks külvatud võimalikult harvalt ja ta niidetaks, niipea kui ta muutub noortele heintaimedele ohtlikuks oma lopsaka kasvu ja tiheduse tõttu, või kui temas hakkab kasvama rohkesti umbrohte. Sageli võib näha, et kattevilja all kasvanud heinkamaras esineb suurel määral umbrohte ning muid väheväärtuslikke taimi, sest kattevilja kasvu ajal on umbrohtude vastu võitlemine raskendatud. Kõik see vähendab kattevilja alla külvatud heinaseemnega rajatud rohumaa saagivõimet ja saagikindlust ning õigustab enam võtma kasutamisele ilma katteviljata heinaseemne külve.

7. HEINASEEMNE KÜLV JA SEEMENDAMINE

Heinaseeme külvatakse hästi peenestatud ja vajalikul määral väetatud ning hästi tasandatud turvasmullale tavaliselt ilma katteviljata.

Turvasmullale võib heinaseemet külvata varakevadest (aprilli keskelt) kuni juuli lõpuni. Pika ja sooja sügissuve korral võib õnnestuda ka augustikuus teostatud heinaseemne külv, kuid see on seotud siiski liiga suure riisikoga. Jaheda sügise ja varajase talve saabumisel satuvad augustis külvatud seemnest tärganud heintaimed liiga nõrkadena talve alla ning võivad osaliselt või isegi täielikult hävida.

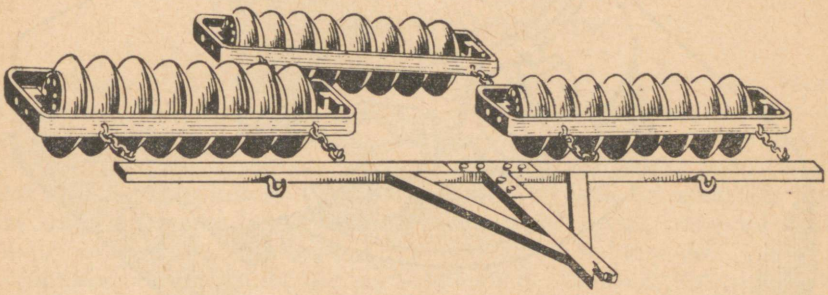
Turvasmullale on alati soovitavamad varakevadised külvid. Kevadel sisaldab turvasmulla pealiskiht rohkesti niiskust, mis soodustab heinaseemne idanemist ja noorte heintaimede algarenemist. Seepärast osutub varajane heinaseemne külv kohasemaks, võrreldes teiste külviaegadega. Kui kevadsuvel tuleb korralikult sademeid, võib varakevadisest külvist juba samal suvel saada heinasaaki.

Varajase heinaseemne külvi korral on turvasmullas veel jää ehk kelts, mis moodustab niiskuse reservi, ning aitab kaasa heinaseemne idanemisele ja noorte heintaimede arenemisele. Eriti tähtsaks niiskuse allikaks turvasmullas on pärastpoolne jää sulamine ja selle tagajärjel tekkiv vesi, mis soodustab noore heinaorase arenemist, arvestades meie võrdlemisi kuiva kevade lõpu ja suve alguse ilmastikku. Tähelepanu tuleb pöörata sellele, et maaharimisega heinaseemne külviajaks turvasmulla pealmine kiht liiga ära ei kuivaks. Turvasmuld tuleb kevadiseks heinaseemne külviks harida juba aegsasti, ühtlaseks tasandada ning pealmises kihis hästi peenestada. Juhul kui soomuld on vajumata ja liiga kohe, on soovitav pärast jää (keltsa) sulamist, kuid enne heinaseemne külvi rullida raske soorulliga, ning seejärel rõngasrulliga. Rõngasrulliga rullitud mullale külvatakse heinaseeme. Heinaseemne külviajaks

on soovitav valida niiske ilm, et saavutada tehtud külvi kiiret idanemist. Pärast seemnekülvi rullitakse sileda rulliga.

Heinaseeme tuleb kas käsitsi või vastava masinaga külvata hästi ühtlaselt. Selleks koostatakse rasketest ja kergetest seemnetest eraldi seemnekogud, mis külvatakse lahus üksteisele risti. Käsitsi külvamisel on mõnikord seemet ühtlase külvi saavutamiseks enne väljakülvi soovitav segada umbes viiekordsele seemnehulgale vastava niiske liivaga. Niisugusel juhul saavutab ka vähem kogenud külvaja ühtlase külvi. Rohumaa rajamisel on ühtlane külv väga tähtis, sest ebaühtlasel külvil jääb heinkamarasse tühikuid, kus hakkavad kasvama umbrohud, mis hiljem levivad sealt üle kogu rohumaa.

Heinaseeme kaetakse võrdlemisi õhukese, umbes 1—1,5 sm paksuse mullakihiga. Harilikult seeme segatakse mullaga kergete äkete abil. Kui soopind enne külvi on rullitud rõngasrulliga (joonis 118) ja pärast heinaseemne külvi sileda rulliga rõngasrulli vao-



Joonis 118. Rõngasrull.

keste sihis, kaetakse sel teel seeme küllaldaselt mullaga ja tekib tihe side seemne ja mulla vahel.

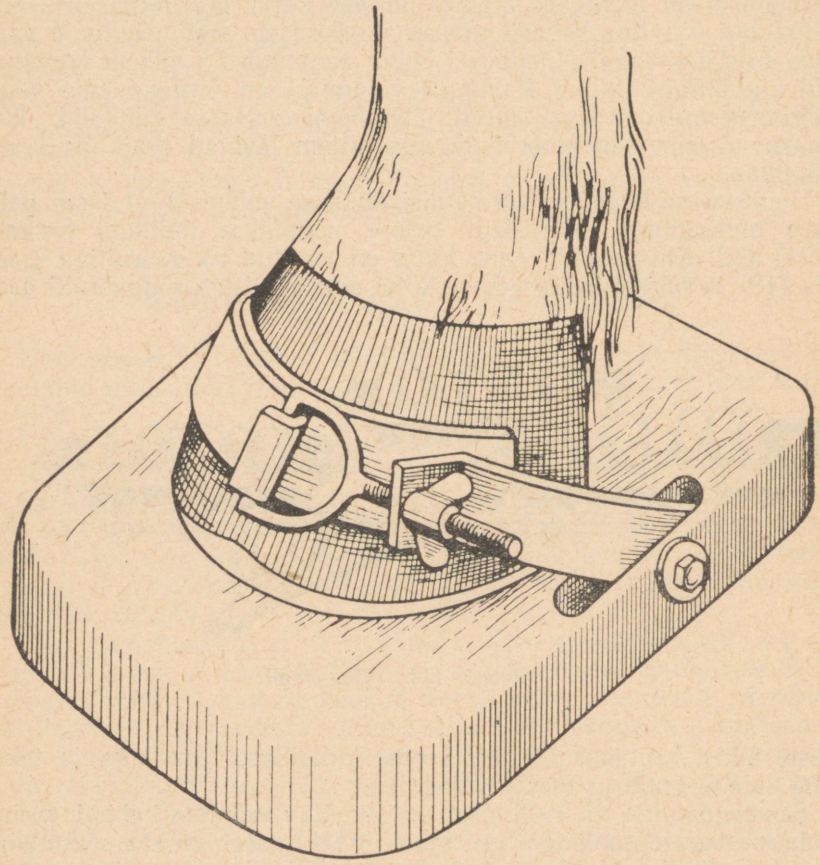
Seemendamisel ja rullimisel on soovitav hobuste kabjad varustada vastavate sookingadega (joonis 119), sest muidu sõtkutakse osa heinaseemneid liiga sügavale. Jalajälje aukudes ei arene ka edaspidi heintaimed korralikult, vaid seal hakkavad kasvama rohumaa umbrohud.

8. HEINAORASE HOOLDAMINE KÜLVIAASTAL

Külviaastasest hooldamisest oleneb oluliselt edaspidine heinkamara koostise kujunemine. Hooldamata heinaorases nõrgestavad kiirestikasvavad umbrohud aeglaselt arenevaid heintaimi. Kuigi lühiealised seemne-umbrohud järgmisel aastal kaovad, põhjustavad nad ometi rohumaa taimkatte hõrenemist ja umbrohtumist (võilill, tulikas, luhakastevars jt.). Ka umbrohu vähese esinemise

korral lämmatavad kiiremini arenevad pealisheinad (näit. timut) aeglase algarenemisega alusheinu (näit. aasnurmikat).

Paremaks hooldustööks on heinaorase kõrgelt (maapinnast umbes 10 sm kõrguselt) heinaniidumasinaga või käsitsi üleniitmine.



Joonis 119. Sooking hobusele.

Madalalt ei või niita, sest siis häviksid ka heintaimed. Kui umbrohutaimed on juba 15—25 sm kõrged, siis on õige aeg asuda nende hävitamisele niitmise teel. Paari hilisema niitmisega vabastatakse aeglaselt arenevaid heintaimeliike kiirelt arenevate heintaimede ja umbrohtude varjust. Sellega pääsevad heintaimed hoogsalt kasvama. Lopsakas heinaoras niidetakse üle hiljemalt septembri algul, et ta jõuaks veel enne külmade saabumist kosuda ja lume alla minna 5—7 sm kõrgusena. Hiline ja madal niitmine soo-

dustab talvekahjustuste tekkimist. Madalaks jäänud ja nõrka heinaorast kaitstakse kartulivarte, õlgede, komposti jne. hõredalt pealelaotamisega.

Kui heinkamaras esineb tühikuid või taimedest hõredaid kohti, tuleb suvel pärast vihma niiskele mullale teostada heinaseemne järelkülv. Sellega kõrvaldatakse tühikute umbrohtumise võimalus.

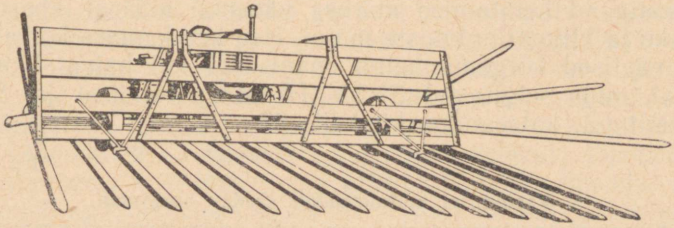
Soos ei või külviaastal heinaorasel loomi karjatada. Isegi teisel aastal peab karjatamisega olema ettevaatlik, sest heinkamaral puudub veel vajalik sõtkumiskindlus.

Pinnavee kõrvaldamiseks ja jäätuseohu vähendamiseks on suur tähtsus õigesti teostatud vesivagude ajamisel. Seisva pinnavee ja jäätuse all kannatavad kõik liblikõielised, kerahein ja harilik aruhein. Ka talvel ja kevadel suurte sulade puhul tuleb rohumaale kogunenud lume sulamisveele luua äravoolu võimalus, millega hoitakse ära heintaimede kahjustus ning heinkamarasse tühikute tekkimine ja umbrohtumine.

9. KULTUURNIIDU KASUTAMINE

Kultuurniidu kasutamiseks on vajalik teedevõrgu loomine. Vajalikud teed rajatakse peakraavide ja kogujakraavide äärde. Teedele on otstarbekas külvata selline seemnesegu, mis moodustab liiklemiseks küllalt vastupidava heinkamara. Sellises segus peab olema ülekaalus aasnurmikas. Niisugused rohelised teed on sooniidu pinnal kõige sobivamad, sest nad on kergesti rajatavad, panevad hästi vastu sõtkumisele ja annavad igal aastal ka heinasaaki.

Madalsoo-kultuurniite on tavaliselt meil võimalik suve jooksul kaks korda niita. Seejuures ei ole soovitav heinamaad liiga mada-



Joonis 120. Traktor-heinakokkulükkaja.

lalt niita, sest see võib heinkamarat kahjustada, eriti kui niitmine toimub hilissügisel või kui niidule järgneb põuajärk. Kultuurniidu otstarbekal kasutamisel ja väärtuslikuma heinasaagi saamiseks on tähtis, et niitmine toimuks õigel ajal. Heina väärtus on seda suurem, mida nooremalt on ta niidetud, sest siis on heinas valgu prot-

sent ja vitamiinide sisaldus palju kõrgem. Ka rohumaa umbrohtude levikut takistatakse varajasema heinaniitmisega.

Väärtusliku kultuurheina saamiseks on soovitav niitmist teostada timuti loomise ajal või hariliku aruheina õitsemise algul. Teistkordselt võib heinamaad niita mitte hiljem kui septembrikuu esimesel poolel.

Ädalheina niitmise asemel on meie oludes otstarbekohane heinamaad pärast esimest niitmist karjatada või niita ädalheina sileerimiseks. Aegajaline kultuurniidu karjatamine mõjub soodsalt umbrohtude hävitamisele ja loob väärtuslikele alusheintele paremad arenemistingimused. Seepärast tõuseb säärasel niidu kasutamisel selle saak ja niidu kasutamise iga. Soomuld karjatamisel muutub loomade sõtkumise tagajärjel tihedamaks, mis omakorda soodustab heintaimede arenemist. Kultuurniitu ei või karjatada tema rajamisaastal. Alles siis, kui heinkamar on muutunud küllalt tihedaks ja sõtkumisele vastupidavaks, võib niitu karjatada. Karjatamine soodustab heinkamaras alusheinte arenemist, mille tagajärjel heinkamar muutub tihedamaks ja pikaealisemaks kui ainult niitelise kasutamise korral.

Kevadine kultuurniidu karjatamine ei ole soovitav, sest selle tagajärjel langeb õige tugevasti heinasaak, eriti vanema niidu korral.

Söötade Instituudi andmeil (77) kultuurniitudel niitelise-karjatusliku režiimi kasutamine avab laiad võimalused taimkatte reguleerimiseks rohumaa saagikuse tõstmise suhtes. Eriti suur tähtsus on soo-kultuurniidu iga-aastasel fosfor- ja kaaliväetisega väetamisel, mida antakse kohe pärast lume minekut. Iga 3—4 aasta tagant on soovitav anda ka 25—30 kg vasksulfaati ha-le.

Juba rohumaade rajamisel, kuid ka hooldamise ja kasutusvõtetega tuleb kõigiti soodustada hea koostisega ja küllaldase tihedusega heinkamara väljakujunemist, sest ainult väärtuslik heinkamar tagab kõrged heinasaagid. Suurema tihedusega heinkamaras kannatavad heintaimed märksa vähemal määral ebasoodsate mullastiku ja kliimatingimuste mõjul. Hea heinkamara korral annavad ka väetised kõrgema heina enamsaagi kui halva kamaraga rohumaal, mida selgitavad ENSV TA Maaparanduse ja Sookultuuri Instituudi katseandmed tabelis 62.

Tabel 62

Väetamisel kultuurniidult saadav enamsaak

Heinkamara iseloom	Aastane enamsaak väetamisel ts/ha
Hea heinkamar	41,7
Keskmine heinkamar	29,1
Halb heinkamar	10,9

Sellest selgub, et palju kasulikum on hea heinkamaraga kui umbrohtunud ja halva heinkamaraga kultuurniidu väetamine.

Turvasmullale rajatud kultuurkarjamaa juures on olulise tähtsusega heinkamara tiheduse ja karjatamise sõtkumiskindluse saavutamine juba rohumaa rajamisel ning hiljem väärtusliku heinkamara alalhoid. Kui kultuurkarjamaa heinkamar pole veel sõtkumisele küllalt vastupidav, siis on karjatamine lubamatu. Seepärast sageli ka teisel ja kolmandal aastal pärast seemnekülvi, kui on kamara läbitallamise oht, tuleb karjatamisega olla tagasihoidlik. Alles siis, kui alusheinad (aasnurmikas, valge ristik, punane aruhein jt.) on juba moodustanud tiheda sõtkumiskindla kamara, võib kindlalt karjatada. Mida paksem on turbakiht ja enam kõdunenud turvasmuld, seda suurem oht on heinkamara läbisõtkumiseks.

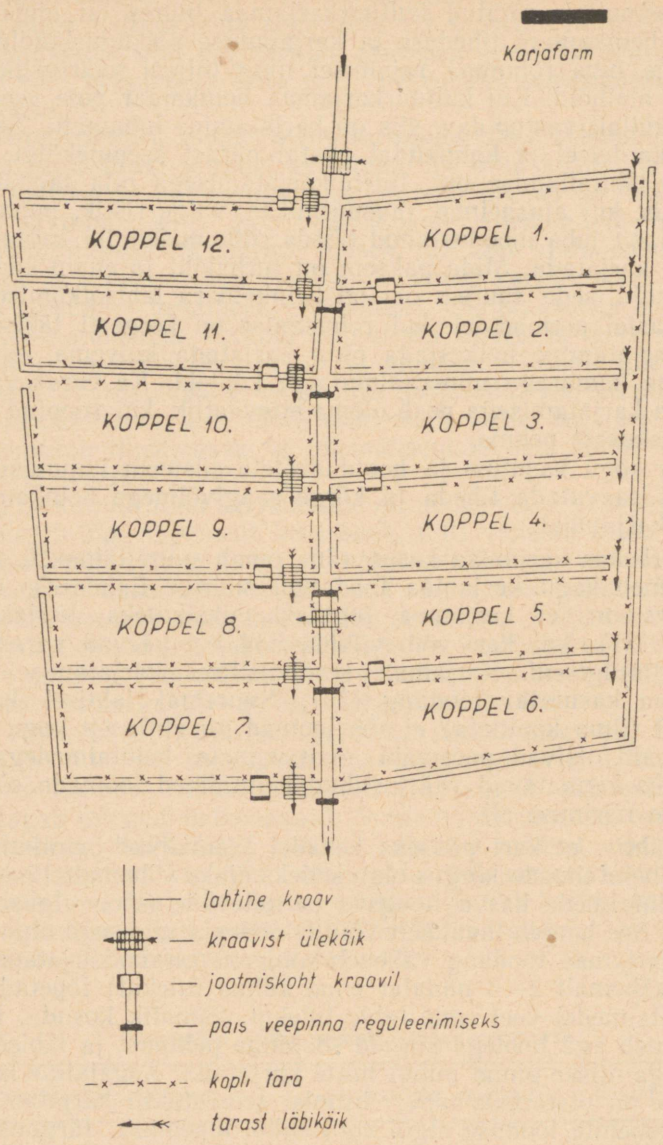
Vihmastel perioodidel, kui rohukamar on kergesti läbisõtkutav, tuleb karjatamine katkestada ning karjatada kuivema, sõtkumiskindlama kamaraga mineraalmullaga kopleid. Ka varakevadise ja sügisese karjatamisega peab olema ettevaatlik, kui soopind on liigsest niiskusest pehme.

Tuleb kogu kasutus- ja hooldusvõtete süsteem kujundada selliseks, et saavutada tiheda ja kõrge saagivõimega heinkamar soo kultuurkarjamaal.

Otstarbekas karjamaa kasutamine omab suurt tähtsust, sest sellest oleneb kogu karjamaa toodangu suurus. Esimeseks nõudeks seejuures on, et karjamaa jagataks üksikuteks karjakopliteks (joonis 121), kus kari võib viibida ööd kui päevad varakevadest kuni hilissügiseni. Karjamaa kopliviisilisel karjatamisel tõuseb karjamaa kasutatav toodang (77). Suuremal lahtisel karjamaa pindalal (ilma kopliteta) ei söö loomad nii ühtlaselt kogu taimestikku, vaid otsivad paremaid maitsvamate heintaimedega kohti. Seejuures kannatavad väärtuslikud heintaimed loomade sõtkumise ja liigse närimise all.

On tähtis, et kari pääseks kevadel võimalikult varakult karjamaale (heintaimede kõrgus olgu selleks ajaks vähemalt 12—15 sm), sest heintaimede kasvu hoogsus ja toiteväärtus on alguses kõige suurem. See langeb tavaliselt võilille õitseaja algusega ühte. Sügise poole karjamaa toodang väheneb ning on tarvis karjatamist aegsasti (vähemalt 2—3 nädalat enne külma tulekut) lõpetada. Siis on heintaimedel veel enne talve tulekut võimalik kosuda. Karjatamisel tuleb aga hoolega jälgida soopinna pehmust ja läbisõtkumist ning liiga niiske pinna puhul mitte karjatada. Aegajaline karjamaa niitmine on otstarbekohane. Niitmist teostatakse karjatamise asemel kõrsheinte loomise algul või nende õitsemisel. Järgmist karjatamist alustatakse samas koplis pärast 20—30-päevast puhkeaega, kui rohi on kasvanud uuesti 10—20 sm kõrguseks. Liiga paljaks, alla 4 sm ei või karjatada.

Kui kultuurkarjamaa rahuldab kogu suve läbi karja täieliku söödatarbe, siis kevadsuvel intensiivsel rohukasvu ajal ei suuda tavaliselt kari kogu karjamaa sööta tarvitada. Säärasel juhul on



Joonis 121. Kultuurkarjamaa kopliteks jaotamise skeem.

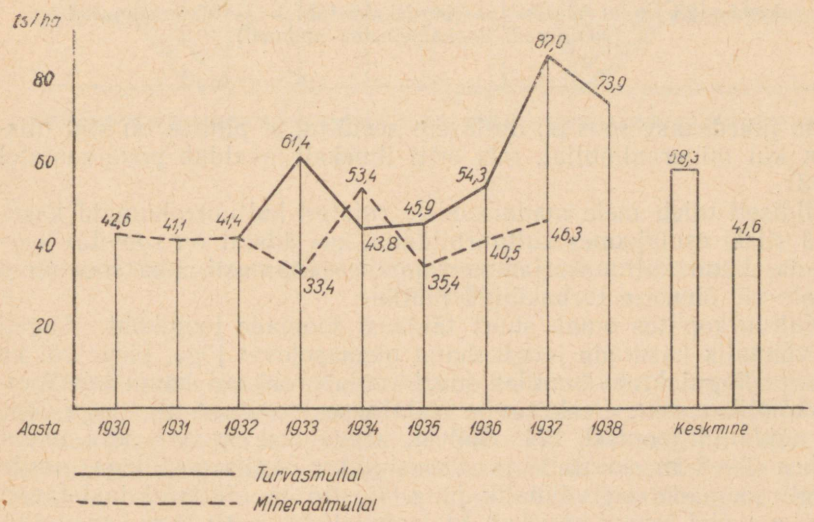
otstarbekas osa kopleid niita heinaks. Sellist karjamaa niitmist tuleb läbi viia nii, et samas koplis niitmist ei teostataks mitu aastat järgemööda. Koplite niiteline kasutamine soodustab pealisheinte levimist, kuna karjatamine — alusheinte leviikut kamaras. Nii on vahelduva niitmise ja karjatamisega võimalik mõjutada kamara botaanilist koostist, et saada kõrgemaid saake.

Karjatamist teostatakse koplites rühmadena, kus eel käivad kõrge päevalüpsiga lehmad, siis keskmise päevatoodanguga lehmad ja viimase rühmana kinnislehmad, mullikad ja hobused. Sobivaks koplite arvuks on meil vähemalt 10—15 koplit. Uuemate seisukohtade alusel on soovitav igas koplis karjatada loomi ainult üks päev. Sel juhul peaks koplite arv ulatuma umbes 30-ni.

Kultuurkarjamaid tuleb iga aasta korralikult kaali- ja fosforväetisega väetada. Selleks antakse kohe pärast lume sulamist pealtväetisena kuni 2—4 ts 40-protsendilist kaalisoola ja 2,0—2,5 ts superfosfaati või segafosfaati ha-le.

Peale selle on vähekõdunenud turvasmulla korral soovitav anda 2—3 aasta tagant õige vähesel hulgal ka orgaanilisi väetisi (komposti, peent sõnnikut jne.), mis on vajalik turba kiiremaks lagunemiseks ja rohumaa pinnase elustamiseks.

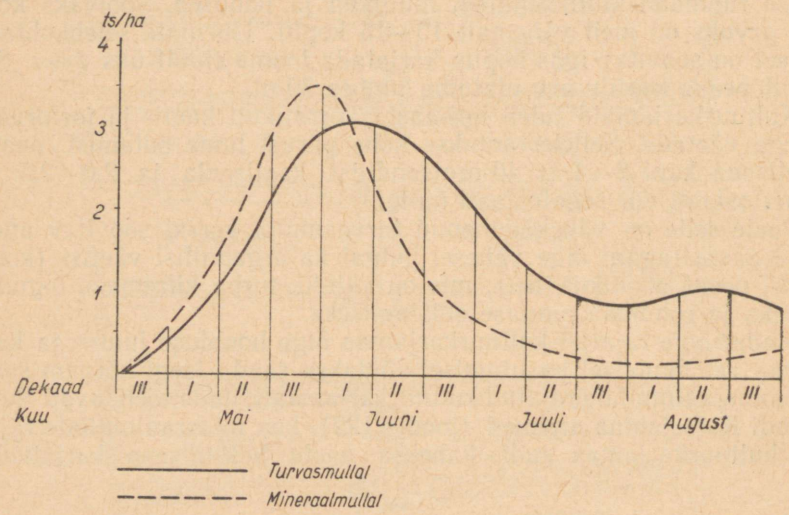
Madalsoole rajatud kultuurkarjamaa õige hoolduse juures ja karjamaa ratsionaalsel kasutamisel võidakse saada isegi kõrgem saak kui mineraalmullale rajatud kultuurkarjamaalt, mida tõendavad Novgorodi Katsejaama andmed (joonis 122), kus mineraalmullale rajatud kultuurkarjamaa andis kaheksa aasta keskmisena karjatusli-



Joonis 122. Turvas- ja mineraalmullal asuva kultuurkarjamaa rohusaakide võrdlus (Novgorodi Sookatsejaama andmeil).

kul kasutusel 41,6 ts/ha-lt (arvestatud kuivas heinas), kuid samaaegselt saadi turvasmullale rajatud kultuurkarjamaalt keskmiselt 58,3 ts/ha-lt (arvestatud samuti kuivas heinas) (105).

Peale selle peetakse madalsoole rajatud kultuurkarjamaa paremuseks, võrreldes mineraalmullal oleva kultuurkarjamaaga, palju ühtlasemat rohu juurdekasvu kogu karjatamisperioodi jooksul, mida tõendavad samuti Novgorodi Katsejaama andmed (joonis 123).



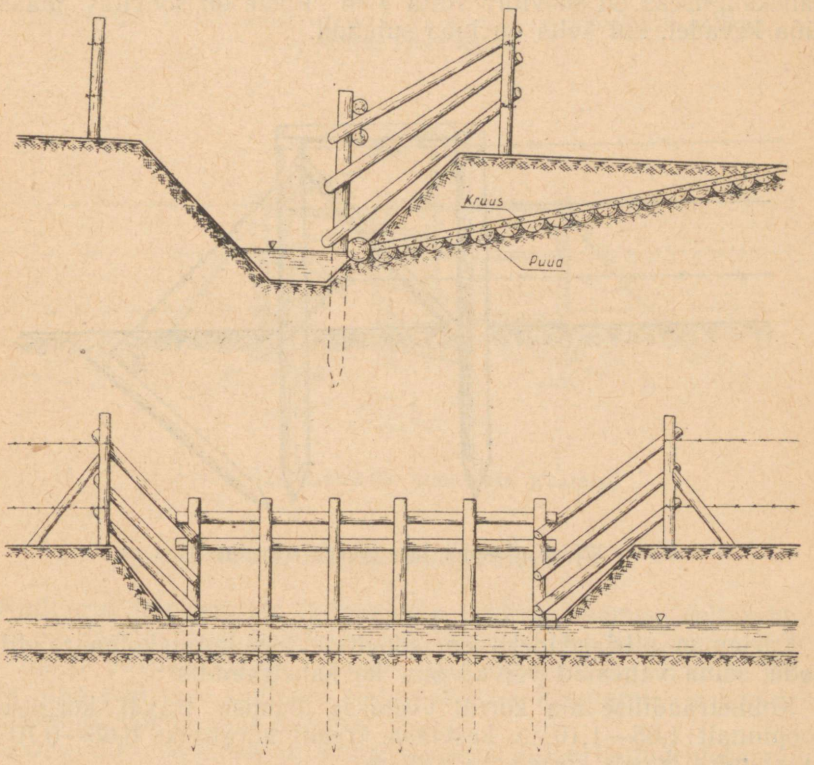
Joonis 123. Rohu öö-päevane juurdekasv turvas- ja mineraalmullal (Novgorodi Sookatsejaama andmeil).

Rohu juurdekasv soos on ühtlasem seetõttu, et pinnas on siin niiskem kui mineraalmullal, mis eriti ilmekalt avaldub põua-aastatel (113).

Üldiselt tuleb meie madalsoodele rajatud kultuurrohumaid kasutada siiski esmajoones kultuurniiduna, kus ädalat on soovitav karjatada, kuna kultuurkarjamaa rajatakse enamasti ikka soostunud maale või õhukese turbakihiga mullale.

Kultuurkoplites omab suurt tähtsust loomade joogikoht. Sageli on võimalik kasutada joogikohana olemasolevat jõge, järve või ka pea- ja kogujakraavi, milles suvel voolab rohkesti loomadele jootmiskõlblikku vett. Peakraavile ehitatakse joogikoht nii, nagu see on näidatud joonisel 124. Selleks kaevatakse kraavi nõlv maha umbes 6—8 m laiuselt ja varustatakse kaitsepostidega, mille vahelt loomadel on võimalik juua. Postid ja rõhtlatid takistavad aga loomadel kraavi minekut. Et jootmiskoha esist liiga ära ei sõtkutaks, selleks asetatakse piki kraavi maha puulatid, millele loomade libisemise vältimiseks asetatakse kruusa.

Nagu eespool juba märgitud, peetakse soo-kultuurkarjamaa kopliviisilist kasutamist otstarbekohasemaks võrreldes teiste karjatamisviisidega. Sobivaks kopli suuruseks 100-pealisele karjale arvatakse 3—4 ha 20—30 kopli üldarvu juures. Kui kopleid on vähem, siis peavad nad olema suuremad. Nii näiteks 15 kopli korral võiks ühe kopli pindala olla 4—6 ha. Keskmiselt võiks ühe lehma kohta arvestada 0,5—1,0 ha kopli pindala.

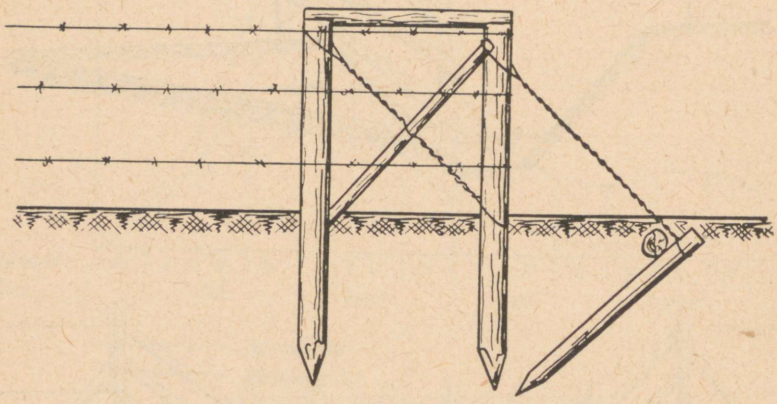


Joonis 124. Loomade jootmise koht kraavil: üleval — külgvaates, all — eestvaates.

Küllalt sobivaks on osutunud koplile ruudu kuju, mille juures läheb vähem aedamismaterjali kui ristkülikukujulise kopli korral. On soovitav, et iga koppel ulatuks veeni või peakraavini, kuhu saab korraldada jootmiskoha. Koplisse loomadele veevedu pole ratsionaalne; parem on ehitada juba kaev, kui kraavile jootmiskoha ehitamine pole võimalik.

Olulise tähtsusega on koplite aedamine, mis toimub puust või okastraadist aiaga. On rohkesti kasutatud ka nn. elektrikarjust.

Okastraataia ehitamiseks kasutatakse 8—14 sm jämedusi okaspuu poste. Vastupidavuse tõstmiseks on soovitav poste maapinna kohalt katta karboliineumiga, fenolaadiga või põletada puu kergelt sõele. Postide vastupidavust tõstab ka see, kui nad lüüakse maasse ladvapoolega allapoole. Posti ülemine ots saetakse poolviltu, et vihmavesi ei tungiks posti sisse. Postide pikkuseks võetakse soos 1,8—1,9 m. Sellest 0,7—0,75 m pikkuselt lüüakse post maasse, kuna 1,10—1,15 m pikkune osa ulatub maa seest välja. Postide vahekauguseks on soovitav võtta 4 m. Poste on soovitav maasse lüüa kevadel, kui kelts on juba sulanud.



Joonis 125. Karjakopli tara nurga kinnitusviis soos.

Karjamaa piiriaedadeks on soovitav kasutada kolmetraadilisi aedu, kuna vaheaiad võivad olla ka kahetraadilised.

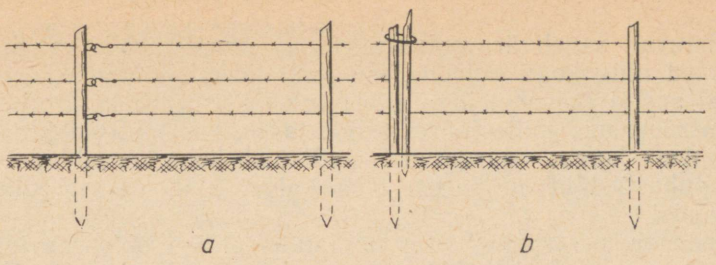
Kolmetraadilise aia korral võetakse ülemise traadi kõrguseks soopinnalt 1,05—1,10 m, keskmise traadi kõrguseks 0,65—0,70 m ja alumise traadi kõrguseks 0,40 m.

Kahetraadilise aia korral võetakse ülemise traadi kõrguseks 1,00—1,05 m ja alumisel 0,50—0,55 m. Kui koplis karjatatakse ka noorhobuseid, siis on soovitav ülemise traadi asemel kasutada latti.

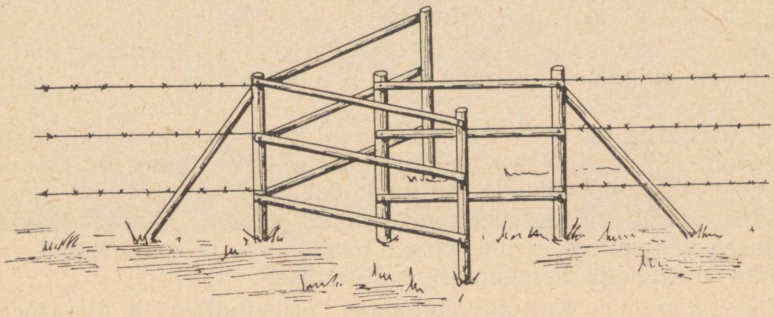
Koplisse jäävad lahtised kraavid tuleb kaitsta loomade eest aiaga. Selliseid kraave on soovitav jätta kopli piirile, kusjuures neid on vaja loomade kraaviminemise vältimiseks kaitsta kahelt poolt.

Loomade ja koormate läbipääsemiseks tehakse aedadesse umbes 5 m laiused väravad. Lihtsaid väravaid võib valmistada ka okastraadist (joonis 126).

Inimeste läbikäiguks on soovitav kasutada lihtsaid läbikäiguavasid (joonis 127).



Joonis 126. Okastraadist väravad: a) traadid on kinnitatud üksikult, b) -ühise teiba külge.



Joonis 127. Läbikäik inimestele traataias.

11. HOOLDUSTÖÖD KULTUURNIIDUL

Kultuurniidult kõrgete ja püsivate saakide saamise eeltingimuseks on väärtuslikest heintaimedest koosnev tihe heinkamar. Selline tihe ja hea heinkamar luuakse juba kultuurniidu rajamise võtetega ning püütakse säilitada otstarbekohase kasutamis- ja hooldussüsteemiga võimalikult pikemat aega.

Soode kultiveerimise ja sinna kõrgesaagilise kultuurniidu rajamise esimeseks eeltingimuseks on kuivendamise abil pinnasest liigvee kõrvaldamine. Samuti on madalsoo kultuurniidult kõrgete ja väärtuslike heinasaakide saamiseks esmajärgulise tähtsusega hooldustööks kuivendussüsteemi korrashoid ja põhjavee pinna hoidmine heintaimede arenemiseks kõige soodsamal sügavusel (60—80 sm). Eesti NSV kultuurrohumaade heinkamara analüüs (1949. a.) näitas, et heinkamara halvenemise ning heinasaagi languse peamiseks põhjuseks oli kuivendussüsteemide ummistumisest tingitud pinnase liigniiskus.

Üldiselt pööratakse meil kuivendussüsteemide korrashoiule liiga vähe tähelepanu. Algul tehakse kuivendustöö küll korralikult, kuid siis unustatakse vajalikud jooksvad korrashoiutööd. Seepärast

ummistuvad sageli äravoolukraavid ja ummistuvad ka dreenide suudmed ning kogu kuivendussüsteem lakkab töötamast.

Igal aastal (kevadel ja sügisel) tuleb korduvalt kontrollida kuivendussüsteeme, mille juures selgitatakse, kas lahtised kraavid ja dreenid on korras. Märgatud rikked tuleb kohe kõrvaldada. Kraavide puhastustöid on parem teha kuival ajal, pärast põllutööde lõpetamist.

Drenaaži korrashoiu juures on tähtis, et äravoolukraavid, kuhu dreenid suubuvad, oleksid mudast puhtad ja korras. Dreenisuudmed peavad olema 10—15 sm võrra kõrgemal suvisest keskmisest kraavi veepinnast. Kui kraav, kuhu dreenid suubuvad, ummistub või kohati täitub mudaga, siis võib see põhjustada kogu drenaaži ummistumist. Erilist tähelepanu vajavad drenaaži suudmed, mis mädanemise korral tuleb otsekohe uutega asendada.

Pinnavee kõrvaldamiseks tuleb vajalikesse kohtadesse kultuurrohumaale rajada vesivagude võrk. Vesivaod aga juhitagu lahtisse kraavi.

Tähtis on ka kraavidesse ehitatud paisude ja lüüside korrashoid ja nende abil põhjavee vajalikul kõrgusel hoidmine. Paisutamine ise peab toimuma kevadel aegsasti, siis kui on veel vett.

Edasi seisab kultuurrohumaade hooldus nende järjekindlas igaaastases väetamises, nende pinna korrashoius ja rohumaadel väärtusliku koostisega heinkamara säilitamises.

V ä e t a m i n e. Kultuurrohumaade järjekindlast ja otstarbekast väetusest sõltub suurel määral väärtusliku heinkamara alalhoid ja saagi suurus ning väärtus. Meie kultuurrohumaade saakide languse peapõhjuseks on olnud kuivendussüsteemide rikked ja mitteküllaldane väetamine. Kui rohumaade hooldamine on korralik ja igal aastal antakse vajalikke väetisi, siis püsib soo-kultuurrohumaadel väärtuslikest heintaimedest kamar kaua ja saagid on kestvalt kõrged, nagu tõendavad ENSV TA Maaparanduse ja Sookultuuri Instituudi ja Jõgeva Sordiaretusjaama pikaajalised katsed. Kui soo kultuurrohumaa kannatab väetise puuduse all, siis väheneb tema toodang käsikäes väärtuslike nõudlikumate heintaimede vähenemisega kamaras ja heinkamara järsu umbrohtumisega. Mida parema koostisega on heinkamar, mida vähem on selles madalasaagilisi heintaimi ja kahjulikke umbrohte, seda suurem on kultuurrohumaa saak küllaldase väetuse korral.

R u l l i m i n e. Kultuurrohumaa juures tuleb hoolt kanda selle eest, et tema pind oleks vajalikult tasane. Samuti ei tohi heinkamaras leiduda kõrgemaid mättaid (joonis 128), tühikuid jne. Rohumaa pind võib ebatasaseks muutuda külma mõjul, karjatamise tagajärjel, mutimullahunnikute tõttu jne. Külma mõjul kerkib soopind pealmise heinkamaraga üles, mille tõttu pind muutub ebatasaseks. Niisugusel juhul tuleb kultuurrohumaad rullida. Rullimine toimub siis, kui soos jää (kelts) on juba sulanud, soomuld aga veel küllalt niiske ja algab heintaimede kasvamine. Rullimine vähendab külma kahjulikku mõju, sest rull surub külma läbi



Joonis 128. Luhakastevarre mättad kultuurrohumaal.

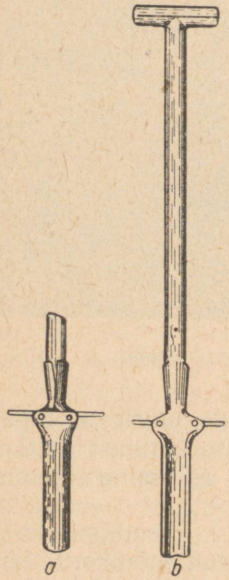
tõstetud pealmise soomullakihi ühes heintaimede juurtega tagasi vastu alumist mullakihti, millega päästetakse osa külmast ülesker-gitatud heintaimi. Ühtlasi teeb raske soorulliga rullimine rohumaa pinna uuesti tasaseks.

Vanema, juba hõrenema hakkava heinkamara tihendamiseks ja niidul umbrohu leviku takistamiseks on andnud mõnikord häid tulemusi täiendav heinaseemnega seemendamine. Mõõdapääsmatult vajalik on kõikide tühikute seemendamine, kus vastasel korral leiavad soodsa kasvukoha tülikad niidu umbrohud. Täiendavaks heinaseemne pealekülviks kasutatakse lihtsat seemne-segu, mis koosneb tavaliselt roosast ristikust ja timutist. Ristikute uuesti taimkattesse viimisega paraneb tunduvalt ka heina väärtus.

Umbrohud levivad kultuurniidul tavaliselt palju laialdase-malt kui kultuurkoplis ja nende vastu on siin tunduvalt raskem võidelda. Eriti umbrohurikkad on hõredad ja halvasti hooldatud heinkamarad, seevastu tihedas ja alusheinte rohkes kamaras esi-neb niidu umbrohte suhteliselt vähe.

Niidu umbrohtumist soodustab hiline heinaniitmine. Selle juures jõuab paljude umbrohtude seeme parajasti heinaniidu ajaks val-mida ning variseb siis heinakoristamisel. Varajasema heinaniidu aja kasutamisega, korraliku väetamise, kuivendussüsteemide korras-hoiu ja mõõduka ädala karjatamisega väheneb umbrohtude osa heinkamaras. Kui esineb rohkesti sarikõielisi umbrohte (mets-harakputked jt.), on soovitav kasutada kultuurniitu ühe suve vältel

karjatamiseks, mis hävitab suure osa niidule iseloomulikest umbrohtudest. Üksikute tugevamate umbrohtude (ohakad, oblikad, tõlkjad jt.) hävitamiseks on soovitav kasutada poolsilindrikujulist umbrohulabidat (joonis 129), mille abil kaevatakse umbrohi maa seest välja ühes juurega. Poolsilindrilise labidaosa pikkus on 25 sm ning läbimõõt 6 sm. Labidas vajutatakse umbrohu juures maa sisse, keeratakse varrest ning tõmmatakse umbrohi ühes juurega välja. Alguses üksikute umbrohtude õigeaegne hävitamine võimaldab vältida niidu massilist umbrohtumist.



Joonis 129. Kitsas umbrohulabidas (vasakul) ja sellega umbrohtude kõrvaldamine kultuurrohumaa heinkamarast.



Kultuurniidu tülikamateks umbrohtudeks on soo-ohakas, metsharakputk, angervaks, võilill, soo-osi, hapuoblikas jt.

Soo-ohakas *(Cirsium palustre)* rohkel esinemisel rikub heina väärtust ja kahjustab heinkamarat. Esineb rohkem niiskel niidul.

Tõrjeks: kuivendussüsteemide korrashoid, enne õitsemist ohakad maha niita, karjatamine koos järelniitmisega, üksikult kasvavate ohakate väljatorkimine või umbrohulabidaga väljavõtmine.

Mets-harakputk (*Anthriscus silvestris*) on tülikas umbrohi metsaäärsetel hästilagunenud turbaga madalsoo kultuurniitudel, mille ädalat ei karjatata. Ta varjab tugevasti heintaimi. Levib seemnega, mis valmib parajasti heinakoristamisajaks.

Tõrjeks: karjatamisega tavaliselt hävib. Eriti hästi mõjub korduv karjatamine koos järelniitmisega. Kraaviäärtelt tuleb nad õitsemise ajal maha niita.

Angervaks (*Filipendula ulmaria*) kasvab niiskemates tingimustes. Tugeva heintaimi lämmatava mõju tõttu üsna tülikas umbrohi kultuurniidul. Vähendab heina väärtust.

Tõrjeks: intensiivne kuivendamine, sagedane niitmine koos karjatamisega, tugev väetus.

Võilill (*Taraxacum officinale*) on madalsoo kultuurkarjamaa kui ka kultuurniidu tülikaimaks umbrohuks. Massilise esinemisega vähendab ta õige tugevasti heinasaaki. Võilill levib kultuurniidul hõreda taimkatte korral ja tühikutel, seepärast ongi paremaks võilille tõrjevõtteks tiheda, ilma tühikuteta heinkamara loomine ja säilitamine.

Kui võilill esineb väga massiliselt ja heinasaak tugevasti langeb, tuleb kultuurniidu kamar sügavkünniga ümber künda ja kasvatada seal vahevilju.

Võilille levikut takistab varajane heinategemine enne tema seemnete valmimist.

Edukalt saab võilille tõrjeks kasutada ka herbitsiide ehk keemilisi taimemürke. Keemilistest tõrjevahenditest võib selleks kasutada preparaate 2,4 DU või 2M-4H. Võilill on nende vastu hästi tundlik.

Keemiliste tõrjevahendite kasutamist takistab aga see, et koos võilillega hävivad ka kõik ristikud ja teised liblikõielised heintaimed.

Kõrrelistele heintaimedele keemiline tõrjevahend 2,4 DU kahjulikult ei mõju, vaid isegi soodustab nende kasvu.

Keemilist tõrjet 2,4 DU-ga võib kasutada niisugusel kultuurrohumaal, kus ristikuid on vähe. Vanematel madalsoo kultuurheinamaadel tavaliselt heinkamaras ristikuid palju ei ole, mispärast siin on võimalik ka keemilist tõrjet teostada.

1953. aasta kevadel korraldati võilille tõrjekatse autori poolt Suure-Jaani rajooni Laasikmäe kolhoosis väikesel katsepinnal vanemal madalsoo kultuurniidul. Kasutati preparaati 2,4 DU. Katse tulemuste kokkuvõte on toodud tabelis 63.

Tabel 63

Hävinud võilille taimede protsent 2,4 DU-ga pritsimisel

Pritsimise iseloom	Pritsimise aeg	2,4 DU norm kg ha-le			
		0,5	0,75	1,00	1,25
Ühekordne	20. mai	47,2	59,4	77.2	90,4
Kahekordne	18. juuni	65,1	87,2	99,5	98,7

Kahekordse pritsimisega, kui kasutati ha kohta 1,0 ja 1,25 kg 2,4 DU, hävis võilill peaaegu täielikult. Ühekordse pritsimisega jäi aga osa taimi siiski hävimata. Heinkamaras oli ristikuid vähe,

kuid nad hävisid kõik. Kõrrelised heintaimed aga üldse ei kannatanud, vaid vastupidi, pritsitud lappidel oli kõrreliste kogukaal suurem kui pritsimata lappidel.

Sellest selgub, et 2,4 DU on võimalik võilille tõrjeks kasutada heade tulemustega. Ristikute uuesti segusse võtmiseks on soovitav teostada kevadel nende seemne pealekülv.

Ussitatar (*Polygonum bistorta*) esineb huumusrikkail kultuurniitudel kohati massiliselt. Ta lämmatab heintaimi õige tugevasti.

Tõrjeks: intensiivne kuivendamine, tugev väetamine ühes niidu aegajalise karjatamisega.

Peale siin kirjeldatud umbrohtude esineb soo kultuurniidu taimkattes veel väga mitmesuguseid umbrohuliike, mida tuleb hooldussüsteemiga takistada massilise leviku eest.

Niidul tekkivad luhakastevarre jt. taimede mättad tuleb kõrvaldada juba alguses mättakirvega, mullafreesiga jne. Mätaste tekkimise ärahoidmiseks tuleb kevadel ka mutimullahunnikud laiali ajada või rullimisega tasandada.

Kultuurniidul liikumiseks rajatakse teed võimaluse korral suuremate kraavide äärde ja seemendatakse peamiselt aasnurmika ning valge ristiku seemnega.

Rohumaa rajamise aastal tuleb noort heinaorast umbrohtude tõrjeks kõrgelt niita. Soos levib eriti intensiivselt vesihein, mis noore heinaorase võib lämmatada, kui õigel ajal niitmist ette ei võeta. Korduva kõrgelt niitmisega kõrvaldatakse aegsasti heintaimedest ülekasvanud umbrohud. Heintaimed leiavad pärast niitmist parema võimaluse arenemiseks ja võtavad ülevõimu ning umbrohud, eriti vesihein, kaovad järk-järgult heinkamarast täielikult.

Noore kultuurrohumaa heinkamara kasutamine esimesel aastal võib toimuda ainult niitmise teel. Karjatamist võib alustada alles siis, kui heinkamar on muutunud küllalt tugevaks ja tihedaks, tavaliselt kolmandal aastal pärast rajamist.

12. HOOLDUSTÖÖD KULTUURKARJAMAAL

Kultuurkarjamaa hooldamine on tihedas seoses karjamaa kasutamisega. Väärtuslikest heintaimedest koosnev kultuurkarjamaa heinkamar on parimaks aluseks kõrge ning väärtusliku rohusaagi saamiseks. Head karjamaa kamarat saab kujundada korraliku karjatamise ja väetamisega.

Kultuurkarjamaa hoolduse peaülesanne seisab selles, et luua karjamaa heinkamaras väärtuslikele heintaimedele soodsad olud. Kui hooldamine soo-kultuurkarjamaa eest on puudulik, siis halveneb ja umbrohtub heinkamar kiiresti.

Kuivendussüsteemide korrashoid on soo-kuituurkarjamaal üheks tähtsamaks hooldusvõtteks. Põhjavesi peab heintaimede kasvamiseks asuma alati kõige soodsamal sügavusel.

Eriti hoolsat korrashoidu ja loomade tallamise eest kaitsmist vajavad lahtised kraavid ning dreenide suudmed. Igal aastal tuleb pidevalt teostada kuivendusvõrgu jooksev remont ja 4—6 aasta järel kapitaalremont.

Suurt tähtsust omab kultuurkarjamaa pinnalt seisva pinnavee kiire kõrvaldamine. Selleks tuleb ajada vajalikesse kohtadesse vesivagusid ning juhtida need lahtisse kraavi.

Väetamisest sõltub suurel määral heinkamara väärtuse alalhoid ning rohusaagi suurus ja headus. Kultuurkarjamaale antakse igal varakevadel fosfor- ja kaaliväetisi. Liiga paljaks näritud kohtadele on soovitav laotada kartulivarsi või muud katteks.

Umbrohtude vastu tuleb kultuurkarjamaal pidada mitmekülgset tõrjet. Kogu kasutamis- ja hooldussüsteem peab olema kujundatud selliselt, et see soodustab heintaimede arenemist ning pidurdab umbrohtude levikut.

Karjamaal on kõige tülikamateks umbrohtudeks võilill, luhakastevars, tulikad jt. Võilill levib rohkem normaalse niiskusega koplites, luhakastevars ja tulikad niiskemates.

Võilille leviku pidurdamiseks tuleb juba seemendamisega luua ühtlane väärtuslik ilma tühikuteta heinkamar. Ka hiljem tuleb hooldusvõtetega ära hoida tühikute tekkimist, kamara liigset äratallamist, heinkamara liiga paljaks närimist jne., sest võilill levib karjamaal just niisugustel kohtadel.

Võilill on üheks tülikamaks kultuurkarjamaa umbrohuks, mis tõrjub heinkamarast välja väärtuslikke heintaimi. Kuigi kari teda meelsasti sööb, vähendab ta tunduvalt karjamaa rohusaaki. Täiesti massilisel võililledе esinemisel tuleb heinkamar isegi ümber künda või kasutada tõrjeks keemilisi mürke.

Luhakastevars on üks tülikamaid umbrohte niiskevõitu kultuurkarjamaadel (joonis 128). Ta muudab karjamaa pinna ebaühtlaselt mätlikuks. Tema tõrjeks on korralik rohumaa kuivendamine, väetamine ja luhakastevarre tukkade niitmine, et takistada seemnete valmimist.

Kui mättaid on vähe, on kõige kindlam võte nende väljaraiumine. Väljaraiutud mättad kogutakse hunnikusse, kus nad kuivavad. Ka mullafreesiga on kerge mättaid hävitada.

Tulikad esinevad rohkesti niiskemal karjamaal. Loomad neid ei söö. Tulika seemnete valmimist söömata jäänud tukkadel tuleb pärast karjatamist järelniitmisega takistada. Ka intensiivse kuivendusega saab pidurdada nende levikut.

Korralikult teostatud hooldusvõtete ja otstarbeka kasutamissüsteemiga saab enamasti kõikide umbrohtude levikut takistada.

Kollaka, tuliohaka jt. umbrohtude tõrjel annab häid tulemusi nende väljatorkimine umbrohulabidaga (joonis 129).

Loomade poolt söömata jäetud tukad ja umbrohud niidetakse pärast igakordset karjatamist.

Rohumaa ratsionaalse kasutus- ja hooldus-



Joonis 130. Väljaraiutud luhakastevarre mättad kogutakse hunnikusse.

võtete süsteemiga tuleb saavutada suurim rohumaa heinkamara tihedus. Kui väärtuslikest heintaimedest koosnev kamar on küllalt tihe, siis on takistatud ka umbrohtude levik ja kasvamine. Niipea kui rohumaal ilmub umbrohte, tuleb need kõrvaldada, sest võitlus vähese arvu umbrohtudega on võrdlemisi kerge. Kui aga esialgse umbrohutõrjega hilinetakse, osutub hiljem nende tõrje raskeks ja sageli tuleb selle tõttu kogu rohumaa ümber künda.

Umbrohtude vastu võitlemisel peab hävitama ka kõik kraavikallastel ja teede ääres kasvavad umbrohud, sest siit levivad nad vastasel korral kergesti rohumaale.

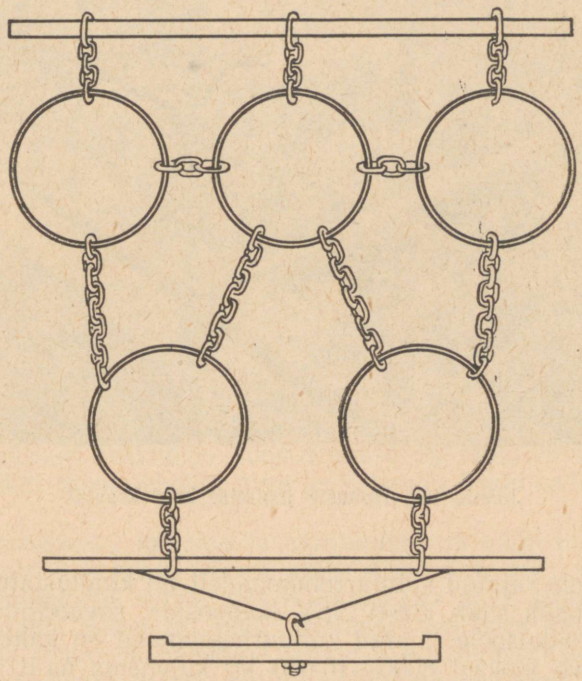
Seemne kaudu paljunevate umbrohtude (tulikas, luhakastevars jt.) vastu tuleb võidelda enne umbrohuseemne valmimist toimuva niitmisega. Seepärast on suure tähtsusega karjamaal söömatajäänud rohutukkade niitmine ja heinamaal üldiselt varajasem niitmine. Kultuurniidu heinkamarale avaldab soodsat mõju ädala otstarbekas ja õige karjatamine.

Et sügisel liiga paljakssöödetud kohtadel külm ei hävitaks väärtuslikke heintaimi, kaetakse need kohad kartulipealsetega, peene sõnnikuga, põhuga jne.

Kui pärast karjatamist kultuurrohumaa pind on karja sõtkumise tagajärjel muutunud ebatasaseks, saab rullimisega seda uuesti

tasandada. Ka ebatasaseks muutunud karjamaa pind soodustab tugevasti umbrohtumist.

Suurt tähtsust omab koplis loomaväljaheidete laotamine (laialiajamine). Väljaheiteid on soovitav laotada iga karjatamise ringi järel. Laotamata jäetud väljaheidete korral muutub heinkamar ebaühtlaseks ja umbrohtude levik on seal soodustatud. Väljaheiteid on hea laotada pärast vihma, millal nad on tõmbunud pehmeks. Laotamiseks kasutatakse vankri rattarehvidest valmistatud libistajat (joonis 131), mille abil see töö toimub kaunis kiiresti.



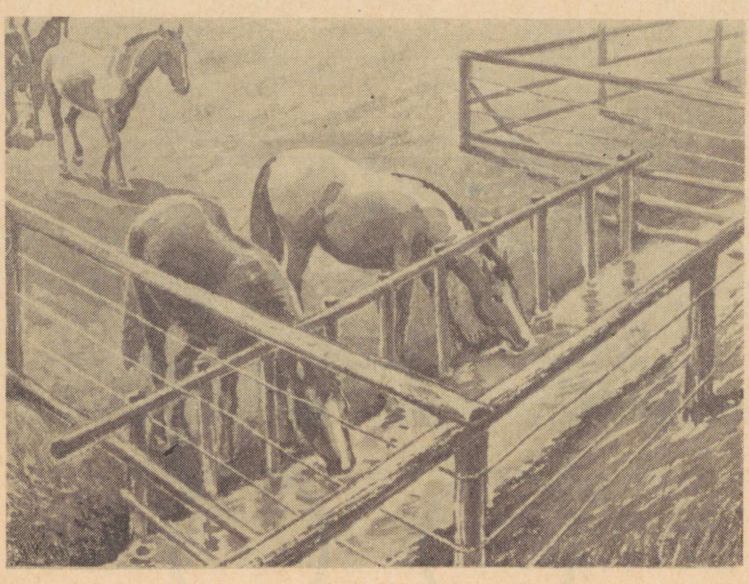
Joonis 131. Rattarehvidest libisti loomade väljaheidete laotamiseks.

Rammutukkade niitmine tuleb läbi viia koplis hiljemalt juunikuu keskel. Loomade poolt söömata jäänud rammutukkade niitmine pidurdab väheväärtuslike taimede ja karjamaa umbrohtude levikut.

Rullimine on soo-kultuurkarjamaade kasutamisel möödapääsmatult vajalik võte. Raske rulli (joonis 105) kasutamisega kõrvaldatakse karjamaa pinnalt ebatasasused, mis on tekkinud karjatamise või talvekülmade kergituse tagajärjel. Rullimist tuleb teostada siis, kui maapind on niiske. Vähemalt igal kevadel tuleb

soo-kultuurkarjamaa üle rullida, kuid vahel on rullimine vajalik ka suvel pärast karjatamist.

Tekkinud tühikutele on soovitav külvata heinaseemet, mis õhukeselt rehaga seemendatakse, või aasnurmika rohke esinemise korral soodustatakse viimase kasvu, et ta kiiremini tühikud kataks.



Joonis 132. Hobuste jootmise koht kraavil.

Madalsoole rajatud kultuurrohumaadelt on kindlustatud rohke ja kõrgeväärtuslik saak. Eesti NSV kolhooside, sovhooside ja katseasutuste madalsoole rajatud kultuurheinamaad on kahe lõikusega andnud suve jooksul 8000—10 000 kg kuivheina ha-lt ja kultuurkarjamaad on aastate vältel andnud 2500—3500 sü. ha-lt. See näitab, et madalsoo kultuurrohumaad on eduka söödabaasi kindlustamise tähtsaimaks osaks.

13. SÖÖDAKÜLVIKORRA PÕLLUPERIOODI KULTUURID

Söödakülvikorra põlluperioodi ülesandeks on eelkõige võimalikult täielikumalt kasutada mitmeaastaste heintaimede poolt mulda kogutud orgaanilise aine tagavara.

Põlluperioodil küntakse rohumaa ja kasvatatakse seal selliseid põllukultuure, mis kõige täielikumalt kasutavad ülesküntud heinkamara lagunemisel tekkinud taimetoitaineid.

Soos põllukultuuridelt kõrgete saakide saamiseks peab arvesta-

ma neid nõudeid, mida nad esitavad mullale vee-, toidu- ja soojusrežiimi suhtes.

Kuivenduse suhtes on enamus põllukultuure heinakultuuridest nõudlikumad. Ainult mõned neist, näiteks kaer, lepib ka nõrgemini kuivendatud mullaga. Et soos on kevadel hilised ja sügisel varajased öökülmad sagedasemad kui mineraalmaal, tuleb kasvatamiseks valida selliseid liike ja sorte, mis on öökülmadele vastupidavamad ja üldiselt varajasema valmimisajaga.

Eriti tuleb meeles pidada, et põllukultuurid umbrohtuvad soos pikaajalisel samal kohal kasvatamisel väga tugevasti. Seepärast saab neid soos kasvatada ainult heinaväljalises söödakülvikorras, kus nad esinevad rohumaa vahekultuuridena, ning nende kasvatamine ei kesta pikalt (mitte üle 1—2 aasta). Hästilagunenud turbaga soomuldadel kasvatatakse vahekultuure vähem, vähelagunenud turvasmuldadel aga pikema aja jooksul. Ka võib hästilagunenud turvasmullaga soodele pärast heinkamara ümberkündi rajada uuesti kultuurrohumaa ilma vahevilju kasvatamata.

Turvasmulla harimine erineb mõningal määral mineraalmuldade harimisest. Kord juba küntud madalsoo ja raba harimine on kergem, sage sügavam kohendamine ja sügavkünd pole siin nii oluline. On soovitav soos sügavkündi teostada 6—10 aasta järel. Turvasmulla tähtsaks mullaharimisriistaks on randaal, mida kasutatakse sageli ka sügiskünni asemel. Kevadel tuleb harida sood samuti randaalimise ja äestamisega pinna pealt, kuna kerge turvasmuld on taimekasvuks küllalt kohev. Turvasmuldade harimisel tuleb pidada silmas peamiselt kolme ülesannet, nimelt: 1) mullas sobiva struktuuri tekkimise soodustamist, 2) umbrohtude tõrjet ja 3) otstarbekat niiskusehoidu ning selle kaudu öökülmade tekkimise vältimist.

Sobiva struktuuri loomine ja säilitamine on väga oluline, kuna soomuld kaldub kergesti võtma pulbristruktuuri, eriti vähelagunenud lehtsamblaturba korral, mis ei niisku ega paku taimedele soodsat kasvupinda. Selles on süüdi enamasti soo liiga kaua mustana pidamine ja ülearune harimine kuival ajal. Sõmeralise struktuuri tekkimist soodustab turvasmulla intensiivne bioloogiline tegevus, milleks kaudselt aitavad kaasa soodsad niiskuseolud, hea õhustuvus, soojus jne.

Kõik huumusrikkad mullad, nende seas turvasmullad, on hästi umbrohtu kasvatavad ja sageli suur umbrohtumine ongi teraviljakasvatuse tähtsamaks takistajaks soomuldadel. Sellepärast peab olema mullaharimine suunatud umbrohtumise vastu võitlemiseks. Tüüpilisi teraviljade umbrohte soos — vesiheina, kirburohtude, kõrvikute, maltsade ja teiste üheaastaste seemneid ei tohi lasta valmida; juba mulda sattunud ning idanenud seemneid tuleb hävitada mullapinna harimisega.

Niiskusehoiu seisukohalt on tarvilik vältida pealmise kihi kuivamist ja seda mitte ainult taimekasvuks vajaliku niiskuse, vaid ka öökülmade tekkimise vältimiseks. Seni on peetud öökülmade tekki-

mise põhjuseks soo liigset niiskust ja soojuse kadu auramisel. Tegelikult ei pea see paika, sest öökülmad tekivad esmajoones kuival sool, mitte aga paraja niiskusega sool. Tähtsaim öökülmade tekkimise põhjus peitub just soo pealmise mullakihi liiga tugevas kuivamises. Kuivas turvasmullas on soojajuhtivus halb, ja kui sellisest kuivast mullast kiirgab öösel palju soojust välja, altpoolt aga soojuse juurdevool kuiva mulla tõttu on nõrk, ongi olemas eeldused öökülma tekkimiseks.

Kogemused näitavad, et mustkesa võib soodustada seemneumbrohtude (vesiheina jt.) levikut turvasmullal, mispärast paremaks osutub siin osaline kesa, kus kasvatatakse mitmesuguseid silokultuure enne taliviljade külvi.

Põlluperioodi kultuuride maa harimisel tuleb arvestada seda, et turvasmulla kündmisel kohendamise ja struktuuri parandamise mõttes ei ole nii suurt tähtsust nagu mineraalmullal. Rohkem lagunenud turbaga soode juures võib sagedane künd soomulla struktuuri isegi rikkuda, muutes ta peeneks tolmuks. Kui kultuurrohumaa heinkamar vananeb, jääb hõredaks, muutub umbrohtunuks, saak jääb väikeseks ja vähese väärtusega, mis ei rahulda enam majandi nõudeid, siis tuleb rohumaa ümber künda ja kasvatada seal põlluperioodi kultuure. Põlluperioodi kultuuride kasvatamisel ei ole vajalik sood iga kord vilja koristamise järel ümber künda, vaid pinda on võimalik ka ainult randaaliga pealtharimisega peenendades uuesti külvikõlblikuks teha. Sagedamat sügavkündi vajab vähemkõdunenud turbaga soo.

Põlluperioodil kasvatatakse peamiselt silokultuure, kartulit ja söödajuurvilju, teravilju, tehnilisi kultuure ja köögivilju.

14. SILOKULTUURIDE KASVATAMINE TURVASMULLAL

Silokultuurid peavad andma rohkesti vegetatiivmassi, mille moodustamiseks on eriti suurel määral vaja lämmastikku ja niiskust. Kuna hästilagunenud turvasmullad on võimelised kindlustama silokultuuridele vajalikul hulgal lämmastikku ja ka niiskust, siis annavad silokultuurid viljakatel turvasmuldadel väga kõrgeid haljasmassi saake.

Silokultuuridena sobivad turvasmullal kasvatamiseks segatis, päevalill, söödakapsas, maapirn ja mitmed teised seks kasutatavad taimed.

Segatis on soos tähtsaks eelkultuuriks ja küllalt valgurikkaks söödakultuuriks, mida võib kasutada kuivatatult heinaks, haljalt silomaterjaliks või karjatamiseks.

Segatis sobib soo-uudismaale küllalt hästi esimese kultuurina — eelkultuurina, sest segatis on leplik toore ja vähelagunenud turba ning ebatasase soopinna suhtes. Soos kuulub ta ka kindlamate kultuuride hulka, mis talub isegi tugevaid öökülmi. Oma kiire ja küllalt tugeva kasvuga lämmatab ta hästi umbrohte ning on paljudele

kultuuridele heaks eelviljaks. Pärast kultuurrohumaa ümberkündi on segatis söödakülvikorras heaks vahekultuuriks (56).

Soodsaimaks põhjavee sügavuseks segatisele on 80—90 sm, kuid ta kasvab küllalt hästi ka sellise põhjavee kõrguse juures, mis on sobiv heintaimedele (60—70 sm).

Segatise kultuuri alla võetav maa-ala küntakse juba sügisel varakult. On tähtis, et sookünd saaks sügisel tasaseks randaalitud ja äestatud, sest siis on kevadel soos kelts (jää) ühtlane, mis võimaldab varajast keltsapealset soopinna harimist ja varajast külvi. Algul randaalitakse künd piki vagusid, hiljem põiki ja vajaduse korral lõpuks risti, kusjuures järjest vähendatakse randaali poolte vahelist nurka. Pärast randaalimist tasandatakse soopind raske libistajaga ja äestatakse kergemate äketega.

Kui küntud soopind juba sügisel randaalimise ja äestamisega tasandatakse, siis kevadel võib varakult teostada keltsapealset maaharimis-, külvi- ja seemendamistöid. Soopinnases jää (kelts) sulab pikkamööda ühes soojuse tõusuga ning jää sulamisel tekkinud vesi kindlustab idanevaid seemneid ja noori tõusmeid vajaliku niiskusega.

Kui sügisel küntud ja tasandatud soopinnal pealmine soomulla kiht umbes 4—5 sm sügavuselt kevadel on sula ja selle all leidub veel keltsa (jääd), siis asutakse libistaja abil soo tasandamisele. Soomulla sügavamal (6—8 sm sügavuselt) sulamisel toimub keltsapealne randaalimine ja kergemate äketega äestamine. Randaalimisel segatakse mulda ka fosfor- ja kaaliväetised. Segatisele antakse kaalisoola 2—2,5 ts ja superfosfaati 2,5—3,5 ts ha-le. Soouudismaal on soovitav kasutada ka vaskväetist ja koos külviseemnega bakterväetisi.

Segatise külviks valitakse kohane seemnesegu. Parimaks segatise seemneseguks on 30 kg peluskit ja 140—180 kg kaera. Kui turvas on hästi lagunenud, maa umbrohtudest puhas, soopind tasane ja peenendatud harimise teel, siis kaera külvinorm võib olla 140 kg ha-le. Ebasoodsamate olude puhul suurendatakse seemnenormi.

Seeme külvatakse siis, kui turvasmuld on pealt sula, kuid alt veel külmunud (keltsale). Külvatakse reaskülvajaga või laialtkülvis. Laialtkülvi puhul seemendatakse randaali või äkkega. Koheda soomulla juures on vajalik ka rullimine, kusjuures seda teostatakse siis, kui jää soomullas on juba sulanud ning taimed alles tärkamisel. Kui segatise seemnekülv toimub sel ajal, millal jää soomullas on sulanud, siis rullitakse kohe pärast seemendamist.

Segatise niitmiseks on sobiv aeg, kui algab peluski õitsemine ja kaerapöörise ilmumine. Sel ajal niitmisega saadakse kõige valgurikkam ja väärtuslikum sööt.

Segatise haljasmassi võib sileerida või heinaks kuivatada. Meil on madalsool segatise saak olnud 220—400 ts haljasmassi või 40—80 ts kuivheina hektarilt.

Pärast segatise koristamist tuleb randaaliga või vastava koorimisadraga kiiresti teostada kõrrekoorimine. Varakevadel külvatud

segatise koristamise järel on võimalik samale maale suve lõpul külvata talirukist või heinaseemet (72).

Talirukis haljasmassiks. Rukis on eelkultuurina samuti hästi tuntud nagu segatiski. Talirukis on majandi tööjaotuse seisukohalt üheks paremaks uudismaa eelviljaks. Kui uudismaa küntakse kevadel või suvel, siis sama aasta sügisel võib sinna külvata talirukki, et järgmisel kevadel karjale saada varajast haljassööta. Varajasel haljassöödal on suur tähtsus karja talviselt söödaratsioonilt suvisele üleminekul. Mai lõpus või juuni algul koristatakse rukis haljassöödaks ja veel samal aastal võib külvata mitmeaastaste heintaimede seemet või lühikese kasvuajaga naerist (hästi sobib eesti naeris).

Lihtsama, lühiajalise kultuurniidu seemnesegu külvi korral võib haljasrukis olla eelkultuurina ka küllalt sobivaks katteviljaks.

Kurna sovhoosi kogemustel (58) külvati hästilagunenud turvasmullale, millele anti vajalikult kaali- ja fosforväetisi, sügisel haljasrukis. Kevadel pärast lume sulamist, kui maapind kandis peal, külvati käsitsi rukkiorasele heinaseemne segu, milles oli roosat ja punast ristikut kokku 6 kg, timutit 8 kg, harilikku aruheina 12 kg, soonurmikat 5 kg ja punast aruheina 5 kg. Niiskel soo-uudismaa pinnal idanes seeme ruttu ja andis rukki all tiheda heinaorase. Vaatamata sellele, et rukis kasvas tihe, ei suutnud see oma lühikesel kasvuajal, kuni haljassöödaks niitmiseni, noori heintaimi kahjustada. Rukist hakati haljassöödana kasutama, kui ta oli 35—40 sm kõrgune. Haljasrukist saadi loomadele ette niita 2—3 nädala jooksul, siis oli rukis juba loonud ja ülejäänud rukis niideti haljalt siloks. Etteniitmisel andis rukis 194 ts/ha-lt haljasmassi ja siloks tegemisel 212 ts/ha-lt silomaterjali, mis hästi sileerus.

Haljasrukki katte alt vabanenud tihe heinaoras sai pärast rukki niitmist head kasvuvõimalused ja ta andis sügisel ligi 100 tsentnerit haljasmassi ha-lt. Nii saadi samalt soo-uudismaalt veel samal aastal teine saak, kuna hästi väljaarenev tihe heinkamar kindlustab järgnevatel aastatel kultuurniidult suure heinasaagi.

Päevalill on suure saagivõimega ja turvasmullal hästi kasvav kultuur. Ta kannatab ilma kahjuta soos valitsevaid võrdlemisi karme kliimatingimusi (öökülmi).

Vennasvabariikide laialdased kogemused, kuid ka meie vabariigi kolhooside senised tulemused näitavad, et päevalill on meie oludes kõrge agrofooni puhul heaks silokultuuriks. Eesti NSV kolhoosid on turvasmullal päevalille kasvatamisel saanud kõrgeid haljasmassi saake. Nii saadi Loksa rajooni Stalini-nimelises kolhoosis 1951. aastal soo-uudismaale külvatud päevalillelt kohati kuni 1000 ts ha-lt haljasmassi, kusjuures kolhoosi keskmine päevalille hektarisaak 16 ha suuruselt pindalalt oli 600 tsentnerit.

Elva rajooni Ranna kolhoosis saadi 1952. ja 1953. aastal päevalillelt 700 ts ha-lt haljasmassi. Need ja mitmete teiste kolhooside kogemused kõnelevad veenvalt päevalille kui suure haljasmassi saagiga silokultuuri kasuks. Liialdamata võib öelda, et õige agro-

tehnika korral annab päevalill vähemalt poole suurema haljasmassi saagi kui viki-kaerasegatis.

Silomassi kasvatamiseks sobivad kõige enam jämedavarrelised ja leherikkad silopäevalille sordid ning päevalille ja maapirni hübriidid, mis annavad kõige suurema haljasmassi saagi. Peale sööda-päevalille sortide on õli- ja vahepealse iseloomuga sordid, mis sööda-päevalille sortidest jäävad haljasmassi saagilt maha. Siloks viljeldavatest sortidest on tunnistatud turvasmuldadel kasvatamiseks paremateks *«Gigant»*, *«Missuuri»*, *«Fuksinka»*, *«Zeljonka»* ja *«Artjomovi värd 458/458»*, mis on väga suure haljasmassi saagiga (4).

Külvikorras asetatakse päevalill üleskünt rohumaa või teraviljade järele, kuid suurima saagi annab ta segatise, söödajuurvilja või kanepi järel kasvatamisel, kui temale antakse vajalikult kaali- ja fosforväetisi.

Soodsaimaks põhjavee sügavuseks päevalillele külvieelsel perioodil on 70—80 sm ja kasvu ajal 80—100 sm.

Päevalill kurnab mulda õige tugevasti, kusjuures 600—700-tsentnerine haljasmassi saak ha-lt võtab mullast keskmiselt (V. P. Tverdovski andmeil) 250 kg N, 450 kg K_2O, 90 kg P_2O_5 ja 220 kg CaO. Sellest nähtub, et päevalill vajab kasvamiseks rohkesti kaaliumi, lämmastikku ja lupja. Lämmastikku ja lupja sisaldab hästilagunenud madalsoo turvasmuld küllaldaselt, kuid kaaliumi tuleb anda tugevasti kaali- ja ka fosforväetisega väetamise teel. Seepärast antakse turvasmullale ha-le 3—4 ts kaaliumkloriidi või 40-protsendilist kaalisoola ja 3—4 ts segafosfaati või superfosfaati, kusjuures ⅔ väetistest soovitatakse anda sügisel künni alla ja ülejäänud osa varakevadise randaalimise eel.

Nõrgemaid öökülmasid päevalill ei karda, seepärast võib külvata teda varakevadel keltsale. Päevalill külvatakse harilikult reaskülvajaga laiade, 50—60 sm reavahedega. Ridades jäetakse harvendamisega taimede vaheks 15—20 sm. Kui külvi ajal on muld kuiv, siis on soovitav kohe pärast külvi rullida. Seemet kulub 1 ha külviks 20—25 kg.

Vaheltharimistööde mehhaniseerimiseks on soovitav päevalille kasvatamine ruutpesiti. Ruutpesiti kasvatamisel jäetakse pessa 2 taime, kuna vahekauguseks sobib 70 × 70 sm.

Tõusmete ilmumisel võetakse ette ridadevaheline harimine ja taimede harvendamine ridades. Ridadevahelist harimist teostatakse kasvuaja kohta 2—3 korda. Ridadevaheliseks harimiseks on soovitav kasutada vaheltharimistraktorit ja vastavat rühvlit, millega haritakse taimede vahelt ridu kahes suunas. Varsti kasvab päevalill nii suureks, et ta maapinna varjab ja allajääva umbrohu lämmatab. Päevalille haljasmassi saaki aitab tõsta ka esimeste õisikute kõrvaldamine, millega taime kasvuaeg üldiselt pikeneb ja taimed ei puitu nii kiiresti.

Päevalill koristatakse silo haljasmassiks, kui juba umbes pooled korvõisikud on õitsemisjärgus. Niitmiseks kasutatakse harilikku

heinaniitjat või viljaniidumasinat. Niidetud mass veetakse viivitamatult silohoidla juurde, kus see hekseldatakse ja sileeritakse.

Turvasmullal annab päevalill 400—1000 ts haljasmassi ha-lt, millest valmistatud silo annab karjale 5500—13 500 sü. sööta, milles on 260—650 kg seeduvat valku.

Sellest nähtub, et päevalill osutub üheks saagirikkamaks ja kõrge söödaväärtusega silokultuuriks.

S ö ö d a k a p s a kasvatamisele tuleb meil senisest palju enam tähelepanu pöörata, sest söödakapsas on suurepärane spetsiaalne hilissügisese siirdesööda kultuur. Hästi sobib aga söödakapsas ka sileerimiseks. Liialdamata võib öelda, et hilissügisese loomade söötmise organiseerimisel on söödakapsas asendamata väärtusega komponendiks.

Söödakapsas ei moodusta päid nagu peakapsas, vaid tema varrele areneb rohkesti lehti, mis koos mahlaka varrega annavadki haljasmassi saagi.

Söödakapsas on suure niiskuse- ja lämmastikunõudlusega kultuur, mispärast temale sobivad hästilagunenud turbaga madalsoomullad. Viljakal turvasmullal kasvab ta hästi, kus ta soodsates tingimustes kasvab kuni 2 m kõrguseks. Ülesharitud soo-uudismaalt on saadud suuri söödakapsa saake isegi 2—3 aastat järjest.

Harju rajooni Sommerlingi sovhoosis saadi söödakapsa ruutpesiti külvi korral 80 × 80 sm 1953. aastal saaki üle 500 ts ha-lt.

Söödakapsas lepib madala temperatuuriga ja kannatab lühiajaliselt isegi —14° C külma. Kasvuperiood on tal 150—180 päeva.

Söödakapsas omab suurt tähtsust sügisese ja varatalvise haljassööda-kultuurina. Tema haljasmass on vitamiinirohke (A ja C vitamiin) ja sisaldab rohkesti valku, mille poolest söödakapsas on üks väärtuslikemaid silokultuure (37).

Söödakapsast kasutatakse haljassöödana, kus teda võib koristada isegi külmunult, lastes seda enne loomadele söötmist ära sulada, kuid teda kasutatakse ka silomaterjalina. Oma veerikkuse ja rohke suhkrusisalduse poolest (umbes 3% suhkrut) on söödakapsas hästi sileeritav.

Kasvatamisel on suurema tähtsusega roheline üdikapsas ja tuhandepäine kapsas, kusjuures rohelise üdikapsa saak on osutunud suuremaks kui tuhandepäise kapsa haljasmassi saak.

Söödakapsas omastab soomullast rohkesti toitaineid. Nii võtab ta ühe tonni haljasmassi moodustamiseks mullast 3 kg N, 1 kg P_2O_5, 4,5 kg K_2O ja kuni 3 kg CaO. Sellest nähtub, et eriti suur vajadus on tal kaaliumi, lämmastiku ja lubja järele. Lämmastikku ja lupja sisaldab madalsoomuld rohkesti, kuid kaaliumi ja fosforit tuleb anda vajalikult kaali- ja fosforväetistega väetamisel. Selleks on soovitav külvata ha-le 3 ts superfosfaati või segafosfaati ja 3—4 ts 40-protsendilist kaalisoola või 3 ts kaaliumkloriidi. Fosfor- ja kaaliväetistest võib külvata ½—⅔ osa sügiskünni alla, kuna ülejäänud osa antakse enne kevadist randaalimist.

Söödakapsast võib kasvatada nii kohale külvates kui ka istutades.

Kohalekülvi korral teostatakse külv kevadel võimalikult vara. Seemet võetakse ha kohta 5—7 kg. Söödakapsa tõusmed ilmuvad poolteise kuni kahe nädala jooksul pärast külvi. Pärast taimede tärkamist asutakse reavahede harimisele. Kui taimedele on ilmunud 2 pärislehte, siis harvendatakse taimed 35—40 sm vahedele ridades.

Istikute kasvatamine on vajalik söödakapsa istutamise korral. Istikud kasvatatakse külmade tuulte eest varjatud peenardel. Ühe ha suuruse maa-ala täisistutamiseks on vaja 150 m² peenraid ja umbes 0,4 kg seemet. Seeme külvatakse peenardele ritta, jättes reavaheks 8—12 sm. Kui taimed on reas liiga tihedalt, siis harvendatakse nad 2 sm vahedele, et saada väljaistutamiseks tugevaid taimi. Maakirbu esinemisel tolmutatakse varahommikul mürktolmuga DDT.

Väljaistutamiseks on sobivam aeg poolest maist kuni juuni keskpaigani, kusjuures väljaistutamiseks kasutatakse 5—6 pärislehega istikuid. Varajasem istutamine on eelistatavam, sest sellega tavaliselt saadakse suurem saak. Kapsakärbse kahjustuse korral on soovitavam hilisem istutamine (juunis).

Söödakapsa istutamise alla võetav soopõld libistatakse ja äestatakse enne istutamist tasaseks ning märgitakse reamärkijaga istutamiskohad 60 × 60 sm, läbikõdunenud madalsoomulla puhul aga 70 × 70 sm. On soovitav kasutada ruudukujulist istutamisviisi, kuna see võimaldab hooldamistööde maksimaalset mehhaniseerimist. Pessa istutatakse 2 taime.

Istutamiseks on soovitav kasutada pilves ilma. Enne istikute peenralt ülesvõtmist on vaja neid eelmisel päeval tugevasti läbi kasta, et muld jääks taimejuurte külge.

Pärast istutamist 4—5 päeva möödumisel kontrollitakse põldu ja kuivanud taimed asendatakse uutega.

Seniste kogemuste järgi tuleb söödakapsa kasvatamisel istutamist pidada paremaks, sest istutamine annab suurema haljasmassi saagi kui kohalekülv. Kuigi seemne kohalekülvi korral jääb ära istutamine, osutub seal vajalikuks taimede harvendamine ja käsikõplaga rohimine, mis vajab rohkem inimtööd kui istutamine.

Söödakapsa koristamisel raiutakse vars maapinna lähedalt läbi. Saadud haljasmass kasutatakse kas sileerimiseks või otseselt veistele söödaks. Sileerimist on soovitav teostada enne külmade saabumist, kuna haljalt võib neid sööta varatalvel kuni suuremate külmade saabumiseni.

Söödakapsas on andnud meil madalsoos keskmiselt 400—600 ts ha-lt mahlakat haljasmassi, kuid eesrindlastel on söödakapsa haljasmassi saagid tõusnud kuni 1500 ts ha-lt, seega söödakapsas on võimeline tootma ha-lt kuni 17 000 söötühikut ja kuni 750 kg seeduvat valku (46).

M a a p i r n ehk topinambur oma haljasmassi saagilt ei jää

maha päevalillest, vaid isegi ületab selle. Turvasmullal kasvavad tema varred 2—3 m kõrguseks. Maapirni maa-alused osad moodustavad mugulaid, mis kartulimugulatest erinevad selle poolest, et nad sisaldavad palju inuliini. Seega annab maapirn kaks saaki — varsi lehtedega ja mugulaid. Kõrgete saakide saamiseks on vaja teda igal aastal niisama tugevalt väetada nagu söödajuurvilja.

Soovitav on asetada maapirn maha ruutpesiti, jättes taimede vahekauguseks 60 × 60 või 70 × 70 sm. Pessa asetatakse 2—4 mugulat. Ruutpesiti kasvatamisel saab hooldustöid mehhaniseerida.

Maapirni hooldamine sarnaneb kartuli hooldamisega. Varred ja lehed koristatakse siloks hilissügisel, vähe aega enne hiliskülmi, kui põllutööd on juba lõppenud. Kui pealsed (varred) niidetakse vara, siis tema mugulasaak võib jääda väikeseks. Mugulate kasvamine suuremal määral algab alles augusti keskel ja toimub kuni esimeste külmade tulekuni. Viljakatel madalsoomuldadel võib niita haljasmassi kaks korda aastas, kui ei panda eriti rõhku mugulasaagile. Maapirni mugulaid sügisel üles ei võeta, vaid nad jäetakse talveks mulda. Kui nad võetakse üles sügisel, siis on nad teatud määral kibeda maitsega ja kuhjas säilitamisel lähevad kiiresti mädanema. Seepärast võetakse mugulad üles varakevadel, kui maa on tahenenud. Niiviisi on maapirni mugulad kevadel kõige varajasemaks roheliseks söödaks, mida söövad meelsasti veised, sead, hobused ja kodulinnud.

Maapirni mugulate koristamisel jäetakse iga põõsa kohta mulda üks suurem mugul. Peale selle jääb mulda veel väiksemaid mugulaid. Need muldajäänud mugulad annavad uusi võrseid. Pärast võrsete ilmumist võib kõik liigsed taimed üles võtta ja istutada neid tühjale kohale. Üheaegselt mugulate koristamisega antakse neile ka väetist.

Läti NSV Peterniksi katsejaamas kasvatati maapirni rabal kui ka madalsool. Mõlemal turvasmullal kasvas maapirn hästi ning andis 500—700 ts haljasmassi saaki ha kohta ja peale selle saadi madalsoolt veel 200—250 ts ha-lt mugulaid. Rabas kasvava maapirni mugulad olid väikesed ja mugulasaak jäi õige väikeseks. Talvel säilisid mugulad mullas hästi, kusjuures 30° külm ei teinud neile nimetamisväärset kahju.

Räpina Aiandustehnikumis saadi maapirnilt 1953. aastal 1600 ts ha-lt haljasmassi, kusjuures maapirn kattis mullapinna nii tihedalt, et umbrohu kasvamine oli seal võimatu.

Peterniksi katsejaama maapirni sordivõrdluskatsete tulemused (1950. a.) on esitatud tabelis 64 nii madalsoo kui ka raba turvasmullal kasvamise kohta (34).

Nagu toodud näitajatest selgub, saadi kõige suurem massisaak maapirni ja päevalille hübriididelt. 1952. aastal saadi suurt saaki ka päevalille ja maapirni hübriidilt nr. 120, mis andis 910 ts haljasmassi ja 276 ts mugulaid ha-lt.

Tabel 64

Maapirni haljasmassi ja mugulasaak turvasmullalt
(ts ha-lt)

Maapirni sordid	Madalsoolt		Rabast	
	haljas-massi	mugulaid	haljas-massi	mugulaid
Sort *«Vadim — S 12—31»*	400	51	450	10
Sort *«Valge saagirikas»*	450	330	500	25
Maapirni ja päevalille hübriid nr. 9—39	500	200	620	15
Päevalille ja maapirni hübriid nr. 178—35	630	220	750	13

Läti NSV-s peetakse maapirni suuresaagiliseks ja kõrge söödaväärtusega silokultuuriks, kuna tema haljasmass sisaldab 2,0% proteiini (päevalillel 1,4%).

Mais annab väärtuslikku silomaterjali. Maisi varred on hästi leherikkad ja kasvavad kuni 3 m kõrguseks, soodsates tingimustes veelgi kõrgemaks.

NLKP Keskkomitee septembripleenumi ja EKP Keskkomitee VII pleenumi otsuste kohaselt tuleb siloks kasvatatava maisi pindala tunduvalt laiendada. Maisi hooldustööde täielikuks mehhaniseerimiseks tuleb kasutada ruutpesiti külvi.

Intensiivselt kuivendatud, hästilagunenud turvasmullaga madalsoodel kasvab mais soojadel suvedel üldiselt hästi ja annab kõrge haljasmassi saagi. Normaalseks kasvamiseks ja arenemiseks vajab mais palju rohkem soojust kui päevalill. Kuna mais on soojanõudlik taim, siis pinnase kõrge põhjaveeseis ja sademeterikas suvi pidurdavad tunduvalt tema arenemist. Maisi kasvatamiseks peab põhjavesi olema võimalikult sügavamal, 0,8 kuni 1,0 m maapinnast.

Siloks külvatakse jämedavarrelisi maisisorte, mis annavad kõige rikkalikuma haljasmassi saagi.

Mais külvatakse välja siis, kui muld on juba soojenenud. Külv teostatakse ruutpesiti meetodil vahekaugusega 60 × 60 või 70 × 70 sm, kusjuures ühte pessa asetatakse 3—5 tera. Seemne külvisügavuseks võetakse 5—8 sm.

Kui pole võimalik teostada ruutpesiti külvi, võib teda külvata ka 60—70 sm vahekaugusega ridadesse. Harvendamisel jäetakse taimede vaheks ridades 20—30 sm.

Maisi väetamine ja kasvuaegne hooldamine sarnaneb suurel määral söödajuurvilja omaga. Reavahed tuleb harimisega hoida umbrohust puhtana.

Silomais koristatakse hobuniidu- või iseliikuvate niidumasinatega siis, kui tõlvikud on saavutanud vahaküpsuse järgu. Niidetud haljasmass tuleb otsekohe sileerida.

Teisi silokultuure. Siin võiks märkida veel moharit, sudaani rohtu, teffi, sorgot, malvat ja teisi. Suuremat tähtsust omavad nendest mohar ja malva.

Huvitav on vaadelda nimetatud uudsete silokultuuride haljasmassi saake Läti NSV Peterniksi katsejaamas turvasmullal (34), mille katseandmed on toodud tabelis 65.

Tabel 65

Uudsete silokultuuride haljasmassi saagid turvasmullal

(Peterniksi katsejaama andmeil)

Kultuurid	Haljasmassi saak ts/ha
Mohar	440
Sudaani rohi	350
Teff	185
Sorgo	240
Neegri hirss	290
Malva	410

Loetletud kultuuride kasvatamisel on tähtis mitte niivõrd soojus kui mulla niiskus ja lämmastiku rohkus, mida on vaja suure vegetatiivmassi moodustamiseks.

Malva on turvasmuldadel silokultuurina kasvatamisel ka Eesti NSV-s lootustandev kultuur.

Eesti NSV Teaduste Akadeemia Maaparanduse ja Sookultuuri Instituudis Toomal andis malva 1951. aastal kuni 450 ts haljasmassi ha-lt, Leningradi Riiklikus Sordiaretusjaamas on malva haljasmassi saagid kõikunud 350—600 ts ha-lt.

Väimela Loomakasvatustehnikumi õppemajandis kasvatati 1953. aastal heinaks moharit ja sudaani rohtu. Mohari külv teostati mai lõpul hästiväetatud ja haritud maale. Kuiva heina andis mohar 63,2 ts ha-lt. Veised ja hobused sõid kuiva mohariheina meelsamini kui tavalist kultuurniidu heina. Mohar kasvas keskmiselt 1,2 m pikkuseks ning oli seejuures pehme kõrrega ja leherikas. Moharit on soovitav kasvatada ka segus kaera ja vikiga. Sellise kasvatamise korral saadakse esimese lõikusega kaera ja viki segatis ning teise lõikusega mohar. Segus kasvatamise korral jääb ära umbrohutõrje, mida puhtalt külvatuna peab mohari juures tingimata tegema, sest ta on aeglase algarenemisega kultuur.

Reaskülvi korral läheb puhaskülviks umbes 15—17 kg mohariseemet ha-le. Valmida lastes on meie oludes võimalik saada moharilt ka seemet. Nii saadi Väimela Loomakasvatustehnikumis 1953. aasta suvel moharilt ha kohta 730 kg seemet.

Samas tehnikumis kasvatati ka sudaani rohtu, mis andis ha-lt 93 ts kuiva heina, mida loomad samuti suure isuga sõid. Sudaani rohi kasvas kuni 1,9 m pikkuseks. Puhaskülvina kulub ühe ha seemendamiseks 28—35 kg sudaani rohu seemet.

Eeltoodud andmeist nähtub, et meie oludes turvasmuldadel võiksid tulla uute silokultuuridena laialdasemale katsetamisele maapirn, malva ja mohar, mis esialgsete andmete järgi kasvavad kuivendatud soos hästi.

15. KARTULI JA SÖÖDAJUURVILJA KASVATAMINE TURVASMULLAL

Kartuli ja söödajuurvilja kasvatamine omab väga suurt rahvamajanduslikku tähtsust. Nad kasvatavad rikkalikult vegetatiivmassi ja vajavad selleks rikkalikult lämmastikku, niiskust ja kaaliumi. Lämmastiku ja niiskusega varustab neid turvasmuld küllaldaselt, kuid kaaliumi tuleb tingimata anda väetamise teel. Nii kartul kui ka juurvili kasvavad meie kuivendatud ja ülesharitud madalsool hästi ja annavad suure mugula- ja juurikasaagi.

K a r t u l. NLKP Keskkomitee septembripleenumi otsuse «NSV Liidu põllumajanduse edasiarendamise abinõudest» kohaselt tuleb kartulikasvatuse pindala senisega võrreldes tunduvalt laiendada, nii et kartuleid jätkuks küllaldasel hulgal ka loomasöödaks. Kuna kartul annab suuri saake turvasmuldadel, on otstarbekas kartulikasvatust märgatavalt laiendada nii ülesharitavatele soodele kui ka juba varem kultuuri all olnud soodele vaheviljadena. Kartul osutub soos parimaks eelkultuuriks.

Kartul kasvab hästi ka vähekõdunenud turvasmuldadel. Kuna kartul soodustab tugevasti turvasmulla kõdunemist, siis mulla omaduste halvenemise vältimiseks ei ole soovitav teda kasvatada täiesti lagunenud (üle 80%) turbaga soos, kui see on küllaldaselt kuivendatud ja väetatud. Kartulit ei või soos öökülmade kahjustava mõju tõttu pidada päris kindlaks kultuuriks.

Küllaldase väetise korral kannatab kartul vähem öökülmade kahjustava mõju all, ta kosub varsti pärast öökülma ja annab sellele vaatamata vähemalt rahuldava saagi.

Kartuli mugulasaak sõltub tunduvalt ka soomullale sobivast sordist. Soos kasvatamiseks tuleb valida lühema kasvuajaga kartulisorte. Parimateks soos kasvatatavateks kartulisortideks on meil osutunud *«Virulane», «Jõgeva valge» ja «Kalev»*, mis paljude aastate jooksul madalsool on andnud 1 ha-lt 300—400 ts mugulasaaki, mida tõendavad meie kolhooside ja ENSV TA Maaparanduse ja Sookultuuri Instituudi andmed (tabel 66) (52). Eelidandatud seemnemugulate puhul saadakse tunduvalt (10—20%) suurem mugulasaak. Soovitav on turvasmullale panna mineraalmullal kasvanud mugulad ja mineraalmullale soos kasvanud seemnemugulad; sellega paraneb kartuli väärtus ja suureneb mugulasaak 15—25% võrra.

Kartul sobib hästi esimese kultuurina pärast ülesharimist, sest ta annab korraliku mugulasaagi ka vähelagunenud turvasmullalt, kuid seejuures soodustab ise tugevasti turba lagunemist.

Kuigi turvasmullal kartuli tärklise protsent on veidi madalam kui mineraalmullal kasvanud kartulil, ei jää tärklise kogusaak ha-lt madalamaks, sest soomaal on kartuli mugulasaak ha-lt mineraalmaa saagist tavaliselt kõrgem.

Kartul on väga tundlik liigse niiskuse vastu ja vajab seepärast intensiivset soo kuivendamist. Tema maa-alused organid — juu-

Parimad kartulisordid turvasmullal
(ENSV TA Maaparanduse ja Sookultuuri Instituudi andmeil)

Sordi nimetus	Miltme aasta keskmine	Kasvuaeg päevades	Mugulasaak ts ha-lt	Mugulasaagi võrdlus %-des	Keskmine tärklise %	Tärklise saak ts ha-lt.	Tärklise saagi võrdlus %-des
Virulane	5	81	437,4	100	15,1	65,8	100
Jõgeva valge	3	96	416,6	95,2	14,5	60,5	91,9
Parnassia	3	95	362,3	82,8	16,0	58,1	88,2
Kingissepp	2	103	330,5	75,5	16,3	54,0	82,0
Erdgold	3	93	428,2	97,8	12,5	53,5	81,3
Frühbote	3	71	396,7	90,6	10,4	41,3	62,7

red ja mugulad vajavad oma arenemiseks küllaldasel määral mullas õhku, mis on võimalik ainult sügavama põhjaveeseisu puhul. Kartulile sobivaks taimekasvuaegseks põhjavee sügavuseks on 80—90 sm. Niiskema soo puhul on kartulit võimalik kasvatada ainult sügavate peakraavide lähikonnas, kus pinnas on üldiselt kuivem.

Külvikorras on kartulile sobivaks eelviljaks segatis, teravili või kanep. Kartul on heaks eelviljaks kõikidele kultuuridele, eriti aga kultuurrohumaale, sest ta lämmatab hästi umbrohte ning jätab umbrohupuhta ja koheda mulla.

Kartuli vajadus taimetoiteelementide järele on suur, eriti vajalik on kaalium. Seepärast tuleb talle anda 2—3 ts kaaliumkloriidi või 3—4 ts 40%-st kaalisoola ja 3—4,5 ts superfosfaati või segafosfaati ha-le. Hapumal turvasmullal võib superfosfaadi asemel anda 4—5 ts fosforiiti. Väga tänulik on kartul soos kunstväetise kõrval ka väikesele laudasõnniku annusele. Eriti tähtis on laudasõnniku andmine nõrgalt lagunenud turbaga soomullale, mis mulla mikroobide ja lämmastiku poolest on vaesem.

Väetis antakse varakevadel randaali alla või antakse väetisest ⅔ osa juba sügiskünni alla ja ülejääv osa varakevadel.

Kartulile mullaharimine soos on kergem kui mineraalmullal. Soos on kartul tavaliselt terve ja kannatab ainult vähese arvu haiguste käes, millest olulisem on lehemädanik.

Drenaažiga kuivendatud turvasmullal on head võimalused kartulikasvatusega seosesolevate tööde laialdaseks mehhaniseerimiseks, sest pinnas on siin kividest vaba. Et kartuli hooldamistöid oleks aga võimalik täielikult mehhaniseerida, selleks tuleb kasutada kartuli mahapanemisel ruutpesiti meetodit, mis võimaldab mehhaniseerida kartuli harimist kahes suunas. Kartuli ruutpesiti

mahapanekuga on saavutanud eesrindlikud kartulikasvatajad häid tulemusi nii tööjõu tunduva kokkuhoiu kui ka saakide suurenemise osas.

Ruutpesiti meetodil asetatakse mugulad ettenähtud kohtadele pesadena. Ühte pesasse pannakse tavaliselt 2 mugulat, kusjuures pesade ja ridade vahekauguseks jäetakse 70 × 70 sm. Kartuli mahapanekuks on soovitav kasutada neljarealist ruutpesiti-kartulipanemismasinat СКГ-4. Kartulipanek toimub selle masinaga neljale reale korraga. Koos kartulimugulatega paneb eriaparaat pessa kartulimugulate juurde ka granuleeritud väetisi. Ruutpesiti meetodil kartulite mahapanek võimaldab traktorijõul töötavate rühvelriistade kahesuunalist kasutamist ning annab iga hektari kohta 12—18 inimtööpäeva kokkuhoidu. Ruutpesiti mahapandud kartul kasutab paremini mulla toitepinda, mille tagajärjel saadakse suurem mugulasaak.

Seni kui ei ole veel küllaldaselt ruutpesiti-kartulipanemismasinaid, millega võiks teostada kartulite masinaga mahapanemist kogu külvipindalal, tuleb kohandada kartulite ruutpesiti meetodil panekuks ka harilikke atru, kultivaatoreid ja teisi põllutööriistu.

Kartulimugulate ruutpesiti mahapanemiseks võib kasutada ka harilikke kartulivagusid. Selleks tõmmatakse reamärkijaga risti üle vagude iga 70 sm tagant täiesti sirged jooned. Seemnemugulad pannakse seejärel reamärkija poolt tehtud joone kohale vakku kahekaupa. Tavalise vagude kinniajamise läbi kaetakse mugulad mullaga.

Kuni kartuli tärkamiseni teostatakse umbrohu hävitamist tavalisel viisil — äestamise ja vaovahede rühveldamise teel. Kartuli tärkamisest alates kasutatakse aga siin juba kahesuunalist vaheltharimist.

Sügisel kartulimugulate ülesvõtmiseks saab siin hästi kasutada kartulivõtmiskombaini ККР-2, millega koristamistöö toimub kiiresti. Soos ei sega kombaini tööd kivid.

Eelkirjeldatud kartulikasvatamisega seosesolevate tööde täiuslik mehhaniseerimine on võimalik soo kuivendamisel drenaažiga ja ruutpesiti külvi korral. Lahtiste kuivenduskraavidega kuivendamisel tavaliselt pole võimalik selline täiuslik tööde mehhaniseerimine kartulipõllul, sest kraavidevahelised põllusiilud on tihti selleks liiga kitsad.

Harilikul kartuli mahapanekul võib kartulit kasvatada tasasel maal või vagudel. Vagudel kasvatamise korral on meil mugulasaak olnud märgatavalt suurem. Vagude vahekauguseks on soovitav 70 sm ja mugulate vahekauguseks vaos 25—30 sm. Selliste vahede juures kattub maapind kiiresti kartulipealsetega, mille tagajärjel väheneb ka öökülmade kahjustav mõju.

Soosse paremaks kartuli mahapaneku ajaks on maikuu; varajase kevade korral mai esimene pool, hilise puhul — mai teine pool. Juunikuus mahapandud kartul annab tunduvalt vähema mugula-

saagi. Soos kujuneb keskmiseks kartuli kasvuaja pikkuseks tavaliselt 125 päeva.

Pärast kartuli mahapanekut on mõningal erijuhul soovitav vagude rullimine, mis on vajalik eriti vähelagunenud turvasmullaga rabasool ja rabas.

Pärastine hooldustöö seisab peamiselt umbrohtude vastu võitlemises, mis tõstab tunduvalt mugulasaaki. Kui soopind enne kartuli tärkamist kattub umbrohuga, siis äestatakse umbrohtude tõrjeks võrkäkkega või harilike kergete raudäketega.

Kui kartul on juba tärganud, puhastatakse vagude vahed umbrohust muldamise teel.

Kohedas soomullas kartuli muldamisel ei ole niisugust tähtsust nagu mineraalmullas. Seepärast piirdutakse siin sageli ainult esimese (ühe) muldamisega.

Soos on kartulivõtmine harilikult kergem kui mineraalpõllult. Keskmiseks mugulasaagiks meie kolhooside ja sovhooside andmeil on 250—550 ts mugulaid ha-lt. Seega kindlustavad turvasmullad ilma orgaaniliste (sõnniku) väetiste andmiseta tavaliselt kõrgema mugulasaagi kui mineraalmullad. Seepärast tuleb püüda turvasmuldadel, eriti vaheviljana, kartulikasvatust tunduvalt laiendada, et kindlustada arenev loomakasvatus ja tööstus vajaliku kartuliga.

S ö ö d a j u u r v i l i. Mahlakate söötade seas kartuli ja silo kõrval omab söödajuurvilja kasvatamine kõrge sööda väärtuse tõttu suurt tähtsust. Söödajuurviljades leiduvaid toitaineid nende kõrge bioloogilise väärtuse tõttu loomad kasutavad hästi.

Söödajuurvilja kasvatamist tuleb meil teostada senisest palju laialdasemalt, et kindlustada piimakari ja noorloomad talvisel söötmisel väärtusliku toorsöödaga. Eriti oluline osa on juurviljadel kõrge toodanguga piimalehmade söödaratsioonis.

Söödajuurvilja kasvatamine õnnestub hästi keskmiselt ja hästilagunenud turbaga madalsoo turvasmuldadel. Väga hästi lagunenud turvasmuldadel pole soovitav söödajuurvilja kasvatada, sest sagedase harimisega halvenevad sellise mulla omadused. Hästi sobivad söödajuurvilja kasvatamiseks farmilähedased madalsooalad (mis lülitatud söödakülvikorda), et vältida kaugemat juurikate transporti.

Söödajuurvilja liigid ja sordid oma nõudlustelt soojuse, vee ja taimetoitainete suhtes pole ühesugused. Kuna madalsool on kevadel hiliste ja sügisel varajaste öökülmade oht, eelistatakse turvasmullale selliseid söödajuurvilja liike ja sorte, mis on lühema kasvuajaga ja külmadele vastupidavamad.

Nendele nõuetele vastab meie oludes kõige paremini söödanaeris, mis vajab teistest juurviljaliikidest märksa vähem soojust ja on lühema kasvuajaga. Naeri keskmiseks kasvuajaks kujuneb meil 80—120 päeva. Ka söödakaalikas on öökülmade suhtes võrdlemisi kindel, kuid tema kasvuaeg on pikem kui naeril — 120 kuni 140 päeva. Kõige soojanõudlikum ja öökülmade suhtes õrnem on söödapeet, mille kasvuaeg on veelgi pikem (160—180 päeva). TRÜ Raadi

Õppe- ja Katsemajandis andis 1950. aastal söödapeet turvasmullaga madalsoolt 530 ts ha-lt juurikaid. Sellele vaatamata tuleb söödapeedi kasvatamisega madalsool olla tagasihoidlik. Kõige pikema kasvuajaga on söödaporgand (180—200 päeva), kuid tema on võrdlemisi vastupidav kevadistele ja sügisestele öökülmadele.

Eesrindliku agrotehnika rakendamisega on meie kolhoosid ja sovhoosid turvasmullal söödajuurviljalt saanud kõrgeid juurikasaake. Nii näiteks Kostivere sovhoos Harju rajoonis on saanud tootmispindalalt ligi 800 ts ja Ülenurme sovhoos 800 ts söödajuurikaid ha-lt. Ka paljud kolhoosid on saanud madalsool juurviljalt suuri saake, näiteks Elva rajooni Ranna kolhoos sai isegi vähelagunenud turbaga soomullalt kaalika ja naeri juurikaid üle 600 ts ha-lt.

Soo-oludes turvasmullal kasvatamiseks sobib kõige enam söödanaeris, siis kaalikas ja söödaporgand, kuid söödapeedi kasvatamine on soos juba ebakindlam.

Söödajuurviljalt suurte juurikasaakide saavutamiseks on vajalik tugeva väetamise kõrval ka intensiivne soo kuivendamine ja õhustamine, kusjuures taimekasvu ajal peaks põhjavesi asetsema 80—100 sm sügavusel.

Söödajuurviljale sobivad eelviljaks segatis, silokultuurid või teravili. Söödanaeris ja isegi porgand kasvavad soomullal hästi ka esimese kultuurina.

Söödajuurvilja vajadus taimetoitainete järele on suur. V. Hartšenko andmeil (tabel 67) on võrdse saagitaseme juures toitainete vajadus kaalikal suurem ning naeril väiksem. Naeri toitainete vajadus mullast on umbes kaks korda väiksem kui kaalikal.

Tabel 67

Söödajuurviljade taimetoitainete vajadus võrdse saagitaseme (400 ts/ha juurikaid) korral

Söödajuurvilja liik	Keskmine saak ts/ha		Võtab mullast taimetoitaineid kg/ha				
	juurikaid	pealseid	N	K_2O	P_2O_5	CaO	Kokku
Kaalikas	400	100	160	300	100	100	660
Porgand	400	200	140	280	60	58	538
Peet	400	100	106	193	36	28	363
Naeris	400	80	100	150	40	60	350

Sellest selgub, et söödajuurviljad vajavad oma kasvuks rohkesti kaaliumi ja lämmastikku, kuid ka fosforhapendit. Lämmastiku- ja lubjatarbe rahuldab turvasmuld tavaliselt oma varudega, kuid kaaliumi ja fosforhapendit tuleb anda mineraalväetistega. Antakse ainult mineraalväetisi, kuna sõnnikut pole hästilagunenud turbaga viljakale madalsoole vaja. Meie saagitaseme juures antakse ha-le

2—3 ts kaaliumkloriidi või 3—4,5 ts 40%-st kaalisoola, 3—4,5 ts superfosfaati või segafosfaati ja 25—30 kg vasksulfaati. Suuremate juurviljasaakide saavutamiseks tuleb fosfor- ja kaaliväetiste normi 1,5—2 korda suurendada, eriti söödakaalika ja -porgandi kasvatamisel.

Söödajuurviljade alla võetav soo-ala tuleb künda juba sügisel, kusjuures künni alla võib külvata ka ½—⅔ normiosa mineraalväetistest. Kevadel varakult libistatakse, randaalitakse ja äestatakse muld tasaseks. Väetisi võib anda ka terve kogusena kevadise randaalimise alla, kus nende uhtumise oht on väiksem kui sügiskünni alla andes.

Muld juurvilja kasvatamiseks peab olema viljakas ja hästi väetatud.

Juurvilja kasvatatakse tasasel maal ridadena või ruutpesiti, kusjuures ridade vahekauguseks võetakse 60—70 sm. Vagudel kasvatamine pole soovitav, sest see vajab rohkem tööjõudu umbrohutõrjel ja ka saak jääb tasase maa juurikasaagist sageli vähemaks.

Tööjõu kokkuhoiuks omab suurt tähtsust ruutpesiti külv või taimede ruut-istutamine, mis annab tavalise kasvatamisviisiga võrreldes ka suurema juurikasaagi.

Külv teostatakse hariliku reaskülvimasinaga või pesitikülvimasinaga. Normaalse külviväärtusega seemet kulub ha-le:

naeril	5 — 8 kg
kaalikal	6 — 8 „
porgandil	5 — 6 „
peedil	18 — 22 „

Söödajuurvilja saake tõstab seemne külvieelne ettevalmistusniisutamine ning jaroviseerimine.

Külvieelne niisutamine on soovitav porgandi- ja peediseemnel, kuid seda võib kasutada ka naeri- ja kaalikaseemne juures. Seemned asetatakse nõusse ja valatakse sooja veega üle. Vett vahetatakse 1—2 korda päevas. Peedi- ja porgandiseemet niisutatakse niiviisi 1—2 päeva, naeri- ja kaalikaseemet 1 päev.

Söödajuurvilja seemnekülv tuleb teostada nii vara kui võimalik, sest varajasema külviga on kindlustatud ka suurem saak. Esimesena külvatakse porgandiseeme (aprilli lõpul — mai algul). Võib külvata ka keltsale. Naeris annab varajasema külvi korral samuti suurema saagi, kuid lühikese kasvuaja tõttu võib seda külvata ka juunis. Samuti tuleb kaalikas külvata võrdlemisi varakult (maikuu algul).

Peedikülv teostatakse lõpuks, arvestades peedi tundlikkust öökülmadele. Keskmiseks külvisügavuseks on naeril ja kaalikal 1—1,5 sm, porgandil 1—2 sm ja peedil 2—4 sm.

Ridade vahekauguseks jäetakse ruutpesiti külvi korral 60 × 60 või 70 × 70 sm.

Turvasmuldadel kasvatamiseks osutuvad meil sobivateks naerisortideks *«Eesti naeris»* ja *«Östersundum»*.

Eesti naeris on lapergune ja annab soomuldadel suuremaid

juurikasaake. Ka juurikate kuivainesisaldus on eesti naeril suurem kui teistel naerisortidel. Eesti naeri omaduseks on teistest naerisortidest märksa lühem kasvuaeg, ja juurikate mullapealse asetuse tõttu on tema koristamine kerge.

Östersundum on pikk, koonusekujuline naeris, mis turvasmuldadel annab eesti naerist tavaliselt vähema saagi.

Söödakaalika sortidest osutub teistest paremaks *«Bangholm»*. Ta on ületanud saagi suuruselt kui ka kuivaine rohkuselt teised söödakaalika sordid. Hea maitse tõttu sobib ka söögiks.

Söödaporgandi sortidest tuleb parimaks pidada *«Loberihhi»*, mis on teiste söödaporgandi sortidega võrreldes lühema kasvuajaga ja sobib kasvatamiseks seepärast kõige enam. Ta kasvab peaaegu üleni mulla sees. Koor on punakaskollane või kollane.

«Nant» on küll söögiporgandi sort, kuid rohke suhkru- ja vitamiinisisalduse (A, B ja C vitamiin) ning küllalt suure saagi tõttu (üle 400 ts/ha juurikaid) sobib kasvatada viljakal turvasmullal ka söödaks, peamiselt noorloomade, eriti varssade jaoks.

Söödapeedi sortidest osutub turvasmullal sobivaks *«Ekendorfi kollane»*.

Otsese põllulekülvi kõrval kasutatakse kaalika ja peedi juures ka istutamist, millega võidakse nende kasvuaega pikendada ja seemet kokku hoida. Istutamise paremus seisab selles, et siin jääb ära harvendamine. Istutada tuleb küllalt vara — hiljemalt mai lõpul, siis saadakse suurem saak kui põllule seemnest külvatud taimedest. Soovitav on istutamiseks valida pilves ilm; hea on istutada pärast vihma.

Enne taimede istutamist hävitatakse äestamisega kõik soopinnal kasvavad umbrohud. Pärast seda on soovitav maapind üle rullida sileda rulliga ning seejärel tõmmata soopinnale hobu-reamärkijaga ristamisi 60 × 60 või 70 × 70 sm tagant jooned. Joonte ristumiskohale istutatakse taimed. EPA taimekasvatuse kateedri katsed on selgitanud, et juurvilja kasvatamisel saadakse suurem juurikasaak, kui pessa istutatakse 2 taime, sest siin on taimedel küllaldaselt ruumi ja valgust kasvamiseks.

Sageli tuleb lahtiste kraavidega kuivendamise korral kitsa kuivendusriba tõttu teostada ka ritta istutamist; sel juhul on soovitavaks vahekauguseks reas kaalikal 25—30 sm ja peedil 20—25 sm.

Umbes nädala aja pärast istutamise järel kontrollitakse istikuid ja hävinute asemele istutatakse uued.

Edaspidine hooldustöö seisab umbrohtude ja kahjurite tõrjes. Umbrohtude vastu tuleb soos pidada pidevalt võitlust, sest pinnase lämmastikurikkuse tõttu kasvavad siin umbrohud lopsakalt ning nendele kasvamisvõimaluse andmise korral hävitavad nad juurviljataimed lühikese ajaga.

Ruutpesiti istutamise korral on umbrohutõrje võrdlemisi lihtne. Vaheltharimistraktori haakes oleva rühvliga hävitatakse kahesuu-

nalise — põiki ja ristipidi ridu harimisega kõik tärganud umbrohud, ilma et sellele lisaks käsitsitööd palju vaja oleks. Vähelagunenud turba korral on soovitav anda veidi lämmastikväetist, mis taimedele mõjub ergutavalt.

Soos juurviljaseemne otse kohale külvamiseks peab maa olema juba varem ette valmistatud ja väetatud. Enne seemnekülvi maa äestatakse, et hävitada tärganud umbrohud. Seejärel teostatakse vähemlagunenud turbaga koheda soopinna puhul rullimine, millele järgneb seemnekülv. Pärast seemnekülvi on soovitav veel kord rullida. Hästilagunenud turba korral võib rullimine enne seemnekülvi ka ära jääda. Külviks kasutatakse kas harilikku hobu-reaskülvimasinat või pesitikülvimasinat.

Reavahedelt umbrohu hävitamist tuleb alustada juba enne juurviljataimede tärkamist. Kui umbrohi kasvab suuremaks, siis on tema hävitamine palju raskem.

Pärast juurvilja tärkamist, umbes esimese pärislehe ajal tuleb läbi viia harvendus. On oluline, et harvendus teostatakse varakult ning kiiresti, sest harvenduse hilinemisega langeb tugevasti juurikasaak.

Pesitikülvimasinaga külvi korral harvendatakse harvenduskõplaga, kusjuures igasse pessa on soovitav jätta 2—3 juurviljataime. Ainult porgandil on soovitav pessa jätta 4—6 taime.

Kui külv on teostatud tavalise reaskülvimasinaga, siis aetakse risti ridu läbi rühvliga 50—60 sm vahemaa tagant. Rühvel hävitab vahekohalt taimed ja nii jäävadki pesad, mille vahekaugus on 50 kuni 60 × 60 sm. Kõplaga harvendades jäetakse sellisesse pessa 2 kuni 3 taime või porgandil 4 kuni 6 taime.

Pärast harvendamist on soovitav anda väike kogus ammooniumsalpeetrit, et ergutada taimi kiiremale kasvule.

Samaaegselt umbrohu vastu võitlemisega tuleb olla valvas ka kahjurite ilmumise kohese kindlakstegemisega. Kahjurite (naerimardika, maakirpude, naeri lehevaablase, kapsaliblika rööviku jt.) tõrjeks tolmutatakse taimi õigeaegselt DDT või heksakloraaniga. Tolmutada tuleb juba siis, kui taimed hakkavad tärkama.

Õigel ajal harvendades ja vajalikult umbrohtude ning kahjurite tõrjet teostades saavutatakse viljakatelt soomuldadelt sügisel rikkalik juurikasaak. Meie eesrindlikud kolhoosid on madalsoos söödanaerilt saanud 500—1000 ts ha-lt juurikaid.

Eesti TA Maaparanduse ja Sookultuuri Instituudis saadi 1948. aastal turvasmullalt 887 ts ha-lt söödanaeri juurikaid.

Söödanaeris esmase kultuurina soo-uudismaal õnnestub üldiselt hästi ning annab suure juurikasaagi.

Esimesel aastal pärast uudiskündi on soo-uudismaa umbrohtudest peaaegu täiesti vaba, sest soomullas ei ole veel umbrohuseemneid. Sellisel mullal juurvilja kasvatamisel võib umbrohtude tõrje peaaegu ära jääda, mis võimaldab juurvilja kasvatamisel tunduvat tööjõu kokkuhoidu.

Juurvilja kasvatamisel antakse soole randaali alla tugev väe-

tis — 4 kuni 5 ts kaalisoola ja 3 kuni 4 ts superfosfaati ha kohta. Soos kasvamiseks sobib juurviljadest kõige enam naeris, mida külvatakse laialtkülvis.

Normaalse idanevusega naeriseemet läheb vaja 1 ha-le 1,2—1,5 kg. Seeme segatakse külvi hõlbustamiseks umbes 100 kg väetisega, ning pärast mahakülvi segatakse ta äestamise teel mullaga.

Väikese külvinormi kasutamisel langeb taimede harvenduse vajadus ära. Üksikud umbrohud, mis ilmuvad, hävitatakse kitkumisega. Juba esimeste kahjurite ilmumisel tuleb viivitamatult tolmutada mürktolmuga (DDT).

Kolhooside kogemuste järgi on naeris esimese kultuurina soos kasvatamisel andnud 500—900 ts söödajuurikaid ha-lt.

16. TERAVILJAKULTUURIDE KASVATAMINE TURVASMULLAL

Ülesharitud sood sobivad kahtlemata kõige enam kultuurrohumaade rajamiseks, silokultuuride, kartuli ja söödajuurvilja kasvatamiseks, mis annavad turvasmuldadel suurt saaki.

Teraviljakultuur (tera saamiseks) ei ole soos kuigi saagikindel. Teravilja kasvatatakse keskmiselt ja hästilagunenud madalsoo turvasmuldadel, kuna raba- ja teised vähelagunenud turvasmullad pole selleks sobivad. Madalsoo turvasmulla rikkaliku lämmastikusisalduse tagajärjel lamandub teravili kergesti, levib roostehaigus, areneb lopsakalt umbrohutaimestik jne. Talirukis on soomulla suhtes küll vähem nõudlik ja ta kasvab hästi ka vähelagunenud turvasmuldadel, kuid tema kasvatamist kahjustavad õige tihti õitsemisaegsed öökülmad. Kõik need asjaolud teevad teravilja terasaagi soos küllalt ebakindlaks.

Ometi ei saa alati soos piirduda ainult puhtakujulise söödatootmisega, milleks me soid praegu kõigiti põhjendatult eelistame. Majandi vajaduste või riiklike plaaniliste ülesannete täitmise kindlustamiseks on mõnikord vajalik ka turvasmullal teraviljade kasvatamine. Keskmiselt või hästilagunenud madalsoo turvasmullale sobivad enam talirukis ja kaer, kuna oder ja suvinisu tulevad arvesse erandjuhtudel.

Teraviljakasvatuseks turvasmullal avanevad küllalt suured võimalused lühiajaliste niitude kasutamisel, kus vaheviljade perioodid saabuvad võrdlemisi kiirelt.

Vähelagunenud turbaga soos on lühiajalise kestusega kultuurniit eelistatav aeg-ajalt korduva kamara ümberkünni ja põlluperioodi (vaheviljade) kultuuride kasvatamise võimaldamiseks. Lagunemata või vähelagunenud turvas ei ole struktuurilt ega taimetoitainete kättesaadavuselt sobiv ühegi kultuuri alla, ümberkünd ja põllukultuuride kasvatamine aga soodustavad ja kiirendavad turba lagunemisprotsessi õige märgatavalt. Rajades pikaealisi rohumaid selliseile vähelagunenud turbaga soodele võib ilmneda, et saagid hakkavad teatud aja järel langema, vaatamata korralikult teostatud väetamisele ja teistele agrotehnilistele võtetele.

Põhjus peitub sellisel korral tavaliselt mulla nõrgas bioloogilises tegevuses, mida parandavad künd, harimine ja laudasõnnikuga või kompostiga väetamine, lühidalt — vahelduv kasutamine põlluna. Kõik see loobki vahel küllalt laialdased võimalused teraviljakultuuride kasvatamisele turvasmullal.

Teraviljakasvatuse õnnestumiseks on õige veeolude reguleerimine palju tähtsam tegur kui rohumaalt heinasaakide saamise puhul.

Teravilja kogu veetarvidus on kasvuajal väiksem kui rohumaa heintaimedel, sest teravilja kasvuaeg on lühem ja seis rohukamaraga võrreldes hõredam. Veetarvidus ei ole aga kaugeltki ühtlane eri kasvuajajärkudel. Niidul tõuseb näiteks päevane veetarvidus pindühikult kuni esimese niiduni ja langeb siis järsult, ning tõuseb seejärel taas kuni teise niiduni, kuigi mitte enam nii kõrgele.

Teraviljadel tõuseb veetarvidus tärkamisest kuni loomiseni. Nädal kuni paar nädalat enne loomist ja loomise aeg on teraviljal niiskuse suhtes «kriitiline ajajärk», s. t. sel ajajärgul on suurel määral saagi kõrgust määravaks teguriks niiskus. Kuna see langeb meil enamasti sademetevaesele suvisele ajajärgule, siis on selge, kuivõrd suurt tähtsust omab teraviljakasvatusel kasvukoha veeolude reguleerimine.

Teravili on kuivenduse suhtes palju nõudlikum kui heintaimed. Nõudlikum on talirukis ja -nisu, vähemnõudlik aga kaer. Turvasmuldadel loetakse üldiselt soodsaimaks kasvuaegseks põhjavee sügavuseks 80—90 sm maapinnast.

Teraviljade kasvatamisel tuleb anda kaali- ja fosforväetisi. Keskmiselt antakse ha-le 2,5—3,5 ts superfosfaati või segafosfaati ja 1,0—1,5 ts kaaliumkloriidi või 1,5—2,0 ts 40-protsendilist kaalisoola. Kuna 3000 kg kaera terasaak koos 5200 kg põhusaagiga viib mullast ära 50 kg P_2O_5 ja 90 kg K_2O, siis sellise saagi saamiseks peaks mainitud fosfor- ja kaaliväetise kogusest jätkuma.

Lämmastikku on hästilagunenud soomullal rohkesti ning seepärast lämmastikväetise järele pole vajadust. Kõikide teraviljade kasvatamisel osutub vajalikuks vaskväetise andmine. Vaskväetisena antakse koos fosfor- ja kaaliväetisega 25—30 kg/ha vasksulfaati. Umbes ⅔ fosfor-kaali-vaskväetise kogusest võib anda sügiskünni alla, ülejäänud osa aga varakevadel randaali alla. Talirukis võib siiski rahuldava terasaagi anda ka ilma vaskväetiseta, kuid suviviljadelt terasaagi saamiseks on vaskväetis täiesti vajalik.

Suviteraviljade külv toimub varakevadel keltsale reaskülvimasinaga või laialtkülvis. Et teravilja lamandumist vältida, võetakse seemne külvinorm soos harilikult väiksem kui mineraalmullale külvamisel. Suuremaid külvinorme võib kasutada vähemlagunenud turvasmullaga soos.

Madalsoode kultiveerimisel esineb meil sagedasti massilise umbrohtumise põhjusena teraviljade kasvatamine soos mitu aastat järgemööda. Niisugusel juhul kujuneb umbrohtude tõrje soos raskeks ja kulukaks. Seepärast on vajalik, et suviteravilja ei kasvatataks ühel kohal mitu aastat järgemööda.

Pärast teravilja koristamist tuleb teostada otsekohe kõrre koorimine.

Terasaagi saamiseks kasvatatakse soos peamiselt talirukist ja kaera, kuid vaskväetise kasutamisel annavad rahuldavat saaki ka oder ja isegi suvinisu. Kaunviljadest võib anda soos häid tulemusi ka põldoa ja herne kasvatamine.

Rukis on turvasmullal kasvatamiseks kohasemaid teravilju. Ta annab võrdlemisi korralikku saaki isegi rabamullal.

Talirukkile tekitab suurt kahju külmakergitus, mis rebib puruks juuri ja vigastab taimi. Kuna hästilagunenud turbaga madalsoomullad on üldiselt suurema kolloidaalvee sisaldusega, siis on külmakergituse oht siin suurem kui vähelagunenud turbaga madalsoos või rabas. See ongi üheks põhjuseks, miks rukis soo-uudismaa esimese viljana õnnestub hästi. Rukis on mulla reaktsiooni suhtes vähenõudlik (sobiv pH 5,0—6,0), mis võimaldab tema kasvatamist happelisel rabasoo- või rabamullal isegi ilma lupjamata.

Rukis vajab põhjalikumat soo kuivendamist kui kultuurrohumaa. Kuna ta kasutab hästi talve niiskust, siis eelistab ta intensiivsemalt kuivendatud soomulda enam. Temale on osutunud sobivamaks taimekasvuaegseks põhjavee sügavuseks soos 80—90 sm, kuid uuemad Eesti NSV TA Maaparanduse ja Sookultuuri Instituudi katsed näitavad, et suurema saagi annab rukis siis, kui põhjavesi on üle meetri sügavusel. Kevadel rukkiorase takistuseta arenemiseks on vajalik, et lume sulamisvesi kiiresti ära voolaks. Selleks on vajalik kasutada vesivagude võrku, mille abil juhitakse vesi ära madalamatest lohkudest.

Rukist võivad soos kahjustada kevadised hiliskülmad, kui nad esinevad rukki õitseajal. Sellepärast ei saa talirukist lugeda täiesti kindlate sookultuuride hulka. Öökülmade poolt tekitatud kahjustuse suurus sõltub suurel määral öökülma tugevusest. Kui temperatuur langeb lühiajaliselt veidi alla nulli (1—2° C külma), siis ei tekita see veel nimetamisväärset kahju. Meil pole aga sugugi haruldane, et temperatuur langeb soos juuni keskel kuni 10—12° C alla nulli. Selline külm loomulikult hävitab rukkiõied ning mõjub osaliselt kaasa valgepähisuse tekkimisele. Väiksematel põldudevahelistel sootükkidel pärast kuivendamist pole külma kahjulik mõju enam märgatav ning rukis osutub siin saagikindlaks kultuuriks.

Eelviljade suhtes on rukis leplik. Ta õnnestub soo-uudismaal esimese kultuurina hästi ja teda võib kasvatada mitmeid aastaid isegi iseenda järel. Teraviljad rukki eelviljana pole sobivad, sest nad soodustavad umbrohtumist. Seemnekülviks on rukkile vajalik vajunud maa, mispärast ei ole otstarbekas kündi ega sügavat harimist teostada otse enne külvi, vaid on soovitav 3—4 nädalat enne seemnekülvi lasta maa seista.

Rukki seemnekülv toimub fosfor- ja kaaliväetisi saanud ning hästiharitud mullale. Kui soomuld on enne seemnekülvi liiga kohev, siis on vajalik seda raske soorulliga tihendada. Ka pärast seemne-

külvi on rullimine mõnikord vajalik, et luua tihedam ühendus seemne ja turvasmulla vahel.

Enne seemnekülvi antakse ha-le 2,5—3,5 ts superfosfaati või segafosfaati ja 1—1,5 ts kaaliumkloriidi või 1,5—2,0 ts 40-protsendilist kaalisoola. Vaskväetis rukkile endale pole oluline, kuid järgnevate viljade jaoks on teda sobiv anda juba rukkile.

Lämmastikväetise andmine hästilagunenud turbaga madalsoomullale pole vajalik. Vähelagunenud turba korral või rabas on vajalik ka lämmastikväetise andmine — 1 kuni 1,5 ts salpeetrit ha-le.

Sobivamad rukkisordid turvasmullal kasvatamiseks on meil *«Sangaste»* ja *«Jõgeva» 2»*. Parimaks rukki külviajaks on augustikuu teine pool. Seemet külvatakse laialtkülvis 150—180 kg ha-le ja reaskülvis 120—140 kg ha-le.

Vajalikest hooldustöödest on tähtis kõigepealt hoolitseda, et sügisel vesi ei jääks põllule seisma. Kui kevadise külmakergituse tagajärjel maa on muutunud liiga kohedaks, on vajalik selle tihendamine raske rulliga. Katkirebitud juurtega taimed võivad kohedas turvasmullas kevadiste kuivade tuulte tagajärjel kannatada niiskuse puudust ja hääbuvad. Raske rulliga rullimisel litsutakse juured uuesti mulda ja kapillaarsus taastub, mille tõttu sügavamatest mullakihtidest niiskus tõuseb taimejuurteni. Rukki tihe seis ja varajane kasvu algus lämmatavad tavaliselt umbrohud niivõrd, et pole erilist tõrjet enam vajagi.

Meie kolhooside kogemustel on talirukis andnud madalsoos 1500—2500 kg ha-lt teri. Katsejaamade saagid on olnud suuremad. See näitab, et eesrindliku agrotehnika rakendamisega võidakse soos kasvatada küllalt edukalt meie tähtsaimat leivateravilja — talirukist.

K a e r sobib madalsoos kasvatamiseks üldiselt hästi.

Soo-uudismaal on ta paremaid eelvilju, eelistades veidi happelist mullareaktsiooni. Liiga lubjarikkal madalsool kaer enam hästi ei õnnestu, sest ta kannatab siin mitmesuguste ainevahetushaiguste all (kuivlaiksus jt.). Sellisel turvasmullal üldiselt õnnestub oder kaerast paremini. Terasaagi saamiseks on vajalik peale fosfor- ja kaaliväetiste veel vaskväetise andmine.

Kui kaera kasvatatakse rabamuldadel, tuleb teda fosfor- ja kaaliväetiste kõrval väetada ka lämmastikväetisega (umbes 100 kg ammooniumsulfaati ha-le).

Sordi valikult tuleb võtta pisut varajasemaid sorte kui mineraalmullal kasvatamisel. Madalsoo oma suure lämmastikurikkuse tõttu virgutab taimi vegetatiivosade kasvule ja seetõttu hilineb küpsemine. Üldiselt on meil kolhooside kogemustel osutunud soos sobivamateks sortideks *«Jõgeva Agu»* ja *«Hämarik»*, mis on kõrge terasaagiga. Külv olgu võimalikult hõre (1 ha-le 120—140 kg seemet), et lamandumist ära hoida.

Külviaja valikul on reegliks: mida varajasem külv, seda parem. Suuremaid saake annab kaera külv keltsale (aprillis). Hiliseid

öökülmi kaeraoras ei karda. Umbrohtude esinemise korral tuleb kaeraorast kergete umbrohuäketega äestada. Äestamist on võimalik teostada ainult reaskülvi korral, kuna laialtkülvis kaera oras kannataks. Kuna turvasmuld on kohev, peavad äkked olema võimalikult kerged, et taimi mitte üles kiskuda.

Pärast kaera seemendamist osutub sageli rullimine vajalikuks. Kui külvatakse keltsale, võib rullida pärast keltsa sulamist.

Korraliku väetamise ja teiste õigete agrotehniliste võtete rakendamisel saadakse kaeralt madalsoomuldadel rohke terasaak: meie kolhooside kogemuste järgi üle 20 ts ha-lt teri.

Kohe pärast kaera koristamist tuleb läbi viia kõrrekoorimine.

O d e r. Odrakasvatus on meil seni soos veel vähetuntud. Kui varemalt soos odra kasvatamist peeti peaaegu võimatuks, siis viimasel ajal mikroväetise laialdasema kasutuselevõtmisega on ka odrakasvatus turvasmuldadel hakanud levima.

Oder on mullastiku ja kliima suhtes palju nõudlikum kultuur kui kaer ja talirukis. Kuna odra juurekava on suhteliselt nõrgemini arenenud, siis on temale kohased esmajoones toitainerikkad, viljakad mineraalmullad, kus taimetoitained on liikuvamad ja kergesti omastatavad. Ka happelise mulla reaktsiooni suhtes on oder tundlik ja reageerib sellele järsu saagilangusega.

Kui on tegemist hästilagunenud, viljaka madalsoomullaga, kus muld pole mitte liiga kohev ega esine ka lubjapuudust, siis selline turvasmuld sobib odrale üldiselt hästi. Odrakasvatuseks peab muld olema umbrohupuhas, sest oder oma vähese võrsumisega ei kata mulda nii tihedalt nagu talirukis ja kaer ning ei suuda ka selliselt umbrohuga võistelda. Kui soovitakse lühiajalist heinaseemet külvata kattevilja alla, siis hõredalt külvatud oder on palju paremaks katteviljaks kui kaer. Oder valmib kaerast kiiremini ja seega vabaneb heinaoras kattevilja alt rutem.

Odra eelviljaks sobivad juurviljad, kartul või silokultuurid, kuid muld peab olema umbrohuvaba. Fosfor- ja kaaliväetisi tuleb odrale anda veidi suuremal hulgal kui kaerale, nimelt 1,5 ts kaaliumkloriidi ja 3,5 ts superfosfaati ha-le. Lisaks sellele veel 25—30 kg vasksulfaati. Väetistest võib anda $\frac{2}{3}$ sügisel künni või randaali alla, ülejäänud osa varakevadel randaali alla.

Turvasmullal kasvatamiseks tuleb valida tugevakõrrelisi ja seisukindlaid odrasorte. Küllalt sobivaks on meil osutunud odrasordid *«Maja»* ja *«Jõgeva 1104»*.

Keskmiseks külvinormiks on 130—150 kg teri ha-le. Laialtkülvis tuleb külvinormi veidi suurendada. Samuti tuleb külvinormi suurendada vähemlagunenud turba puhul, kuid hästilagunenud, viljakal soomullal jälle vastavalt vähendada.

Turvasmullal kasvanud odraterale on iseloomulik mulla lämmastikurikkusest tingitud kõrge valgusisaldus. See teeb soos kasvanud odra väärtuslikuks söögi- ja söödaodrana, kuid õlleodraks on ta vähese väärtusega, sest õlleodralt nõutakse kõrget süsivesikute ja madalat valgusisaldust.

Kolhooside ja katseasutuste andmeil on oder õige agrotehnika rakendamisel andnud 15—28 ts terasaaki ha-lt.

Talinisu on mulla kui ka kliima suhtes palju nõudlikum kui rukis. Seepärast on soo turvasmullad temale vähem kohased. Ka külmakergituse vastu on talinisu rukkist tundlikum, eriti kahjulikult mõjub mulla sulamise ja külmumise vaheldumine. Seepärast tuleb esialgu talinisu jätta välja soos kasvatatavate ja kindlamini õnnestuvate teraviljade hulgast.

Suvinisu on talinisust veel nõudlikum. Tema kasvatamisel langevad aga ära talvekahjustuste ohud, mis takistavad talinisu kasvatamist soos. Kogemused näitavad, et vajalikult fosfor- ja kaali-vaskväetistega väetamisel annab suvinisu sügavatel turvasmuldadel häid terasaake, kui turvas on hästi lagunenud ja kõrge viljakusega. Vähelagunenud turbaga madalsoos ja rabas, samuti esimese viljana soos ei tule suvinisu loomulikult arvesse, sest siin ei suuda ta võistelda kindlamini õnnestuvate teraviljadega — rukki ja kaeraga. Väga suure tähtsusega on vaskväetise andmine, sest ilma vaskväetiseta suvinisu turvasmullal ei anna tavaliselt üldse terasaaki.

Külv teostatakse võimalikult vara keltsale, sest öökülmad suvinisu ei kahjusta. Muld peab olema umbrohupuhas. Hektari kohta soovitatakse kasutada külvinormi — reaskülvis 130—140 kg ha-le. Umbrohtude tõrjeks äestatakse nisuorast kergete umbrohuäketega.

Madalsoos on meil osutunud kõige sobivamateks nisusortideks *«Diamant»* ja *«Kauka»*, millised on andnud vasksulfaadiga väetamisel 15—25 ts ha-lt teri.

Kaunviljad. Põlduba ja hernest ei peeta turvasmullal terasaagi saamiseks saagikindlaks. Niiskematel aastatel kasvavad nad liiga lopsakalt ja terasaak jääb selle tagajärjel väheseks. Hernekasvatus õnnestub paremini põuaste suvede korral. Kuid isegi vihmasel 1952. aastal kasvas keskmiselt lagunenud madalsoomullal Elva rajooni Ranna kolhoosis hernes siiski uskumatult hästi ning ei lamandunud, andis 7-hektariliselt maa-alalt 30 ts ha-lt terasaaki.

Oakasvatuseks on rohkem väljavaateid vanas kultuuris oleval hästilagunenud turvasmullal. Ka uba kasvas Ranna kolhoosis hästi, andes hea terasaagi, mis on karjale väärtuslikuks valgurikaste jõusöötade lisaks.

Nende väheste, kuid rahuldavate tulemuste põhjal võib katsetada õhematel, mineraalmaa lähedastel soomuldadel kaunviljade kasvatamisega. Kaunviljade kasvatamisel on vajalik peale kaali- ja fosforväetise ka vaskväetise andmine, mis kindlustab rahuldava terasaagi.

17. TEHNILISTE KULTUURIDE KASVATAMINE TURVASMULLAL

Turvasmullad oma füüsikalis-keemiliste omaduste poolest on sobivad mitmete rahvamajanduslikult tähtsate tehniliste kultuuride

kasvatamiseks. Eriti suure tähtsusega on kuivendatud soos kanepi ja suhkrupeedi kasvatamine.

Kanep kasvab hästi lubja- ning lämmastikurikkal madalsool, kui soomuld pole hapu ja turvas pealmises kihis on hästi või rahuldavalt lagunenud. Hapul, lagunemata turbaga soomullal annab kanep väikest saaki või isegi äpardub.

Eesti NSV TA Maaparanduse ja Sookultuuri Instituudis (Toomal) saadi hästilagunenud turbaga madalsool kanepivarsi 60 ts ha-lt, väga halvasti lagunenud turbaga soolt aga kõigest 17,5 ts ha-lt.

Kanep on väga tundlik alatise niiskuse, eriti kõrge põhjaveeseisu suhtes. Kanepi kasvatamiseks tuleb soo hästi kuivendada, või kasvatada kanepit ainult sügavamate kraavide ääres, kus põhjavesi on harilikult sügavamal. Kanepile soodsaimaks külvieelseks põhjavee sügavuseks on 70—80 sm ja kasvuajal 80—100 sm.

Kõrgemat saaki annab kanep drenaažiga kuivendatud alalt, sest siin on kuivendus ühtlasem ja intensiivsem.

Kanepile sobib külvikorras iga koht; enamasti külvatakse ta rohumaa ümberkünni, segatise, rühvelviljade, silo- või teraviljakultuuride järel.

Kanep sobib soo-uudismaale ka esimese kultuurina, kus ta annab suure varte saagi ja soodustab hästi vana kamara kõdunemist.

Kanepil on soos suur tähtsus umbrohutõrje seisukohalt. Ta on heaks umbrohu lämmatajaks oma kõrge, tugeva ja tiheda kasvuga. Soo muutub kanepikasvatuse järel kohaseks kõikide kultuuride kasvatamiseks, sest pärast kanepikultuuri on soopind umbrohust peaaegu täiesti puhas. Seepärast on ta heaks eelkultuuriks ka kulturrohumaale.

Kanepimaa küntakse juba sügisel sügavalt (25—30 sm), randaalitakse künnimättad peeneks ja tasandatakse künd. Kevadel on esimeseks tööks libistamine, mis peab looma tasase pinna. Kui sügisel mätas korralikult peenestati ja kevadel õigel ajal libistajaga tasandati, siis võib rullimine ära jääda. Pärast kevadist libistamist jääb maa üheks kuni kaheks nädalaks seisma ning seejärel haritakse randaali ja äkkega.

Kanep kasvab hästi ainult siis, kui mullas on küllaldaselt kergesti omastatavaid toitesoolasid. Seepärast tuleb kanepit turvasmullal tugevasti väetada kaali- ja fosforväetisega, kuid enamsaaki annab ta isegi lämmastikväetise kasutamisel, eriti kui turvas on nõrgema lagunemisastmega.

Turvasmullale antakse ha-le 3,5—4,5 ts kaalisoola ja 3—3,5 ts superfosfaati. Kui soo on lubjavaene, antakse sügisel ka 30 ts lupja.

Kui madalsooturvas on vähe lagunenud, on soovitav anda 1,5 ts lämmastikväetisi ha-le.

Tunduvalt suurendab kanepisaaki vasksulfaadiga väetamine — 20 kuni 30 kg ha-le. Väetis antakse kevadise randaalimise alla.

Eesti NSV TA Maaparanduse ja Sookultuuri Instituudis (Toomal) saadi kanepist keskmiselt ha-lt:

kaali- ja fosforväetisega	5,8 ts kiudu
kaali- ja fosforväetis + 20 kg vasksulfaati	6,2 ts kiudu

Kanepi külviseks tuleb tarvitada eelmise aasta seemet, sest vanem seeme ei idane enam nii hästi. Kanep külvatakse hariliku reaskülvajaga 3—5 sm sügavusele, külvimääraga 90—120 kg ha-le. Parimaks külviajaks on maikuu lõpp ja juuni esimesed päevad. Hilisemate (juuni teise poole) külvidega langeb kiu- kui ka seemnesaak.

Kasvuajal ei vaja kanep erilist hoolt. Lamandumisele on ta hästi vastupidav ja ta on seisukindlam kõikidest teistest kultuuridest. Hea seisukindluse tõttu võib kanepit rikkalikult väetada. Kanep kasutab hästi lämmastikurikaste madalsoode turvasmuldade looduslikku lämmastikuvaru.

Meie oludes koristatakse kanepi isas- ja emastaimed sügisel üheaegselt. Koristada võib hariliku vihukogujaga varustatud heinaniitja abil.

Niidetud kanep jäetakse mõneks päevaks lahtiselt närbuma, siis seotakse vihkudesse (umbes 15 sm läbimõõduga) ja asetatakse hakki järelvalmima. Seeme eraldatakse nagu linalgi vastavate masinate või kratsi (kammi) abil. Leotamine ja edaspidine töötlemine sarnanevad linaga.

Kanepisaagi suurus on kaunis kõikuv, olenedes suurel määral turba lagunemisastmest, väetuse tugevusest, sademete rohkusest jne. Paremates oludes ja asjatundliku kanepikultuuri hoolduse juures kanepisaagi suurus võib meil olla soos keskmiselt 40 ts (ja kuni 100 ts) kuivi varsi (või umbes 6 ts ja rohkem kiudu) ha-lt.

Suhkrupeeti kasvatatakse süsivesikurikaste juurikate saamiseks, millest toodetakse suhkrut. Suhkrupeedi pealsed ja suhkrutööstuse jätted lähevad karjale, mis aitab kindlustada ka söödabaasi.

Suhkrupeet kasvab rahuldavalt hästilagunenud turbaga madalsoos, kus ta annab küllaldast saaki (82).

Külvikorras asetatakse ta segatise, kartuli, kanepi või silokultuuride järele.

Jõudsaks suhkrupeedi kasvuks on vajalik, et külvieelsel perioodil oleks põhjavesi maapinnast 70—80 sm ja kasvuajal 80—100 sm sügavusel (80).

Suhkrupeedi kasvatamisel on suure tähtsusega sügav (25—30 sm) mullaharimine, sest suhkrupeedi pea- ja külgjuured arenevad paremini kohedas mullas, kusjuures sellega suureneb ka juurikate suhkrusisaldus.

Mullaharimine sarnaneb üldjoontes kanepi omaga.

Suhkrupeet tarvitab palju mineraalväetisi, eriti lämmastikku ja kaaliumi. Kuna lämmastikku on turvasmullas küllaldaselt, antakse ha-le 4—4,5 ts kaalisoola ja 3—5 ts superfosfaati. Väga soodsalt

mõjub juurikasaagisse vaskväetise kasutamine. Seepärast antakse kaali- ja fosforväetisele lisaks veel 25—30 kg vasksulfaati ha-le.

Suhkrupeet külvatakse hariliku reaskülvimasinaga, kusjuures ridade vaheks jäetakse 50—60 sm. Külvinorm ha-le on 25—30 kg seemet. Varajasem külv annab üldiselt suurema juurikasaagi ja ka suurema juurikate suhkrusisalduse.

Suhkrupeet vajab õigeaegseid hooldustöid. Pärast tõusmete ilmumist teostatakse ridadevaheline kohendamine 4—5 sm sügavuselt. Ridadevahelise harimisega hävitatakse umbrohud ja soodustatakse mullas vee- ja õhurežiimi. Kui suhkrupeedil on ilmunud juba esimene paar pärislehti, teostatakse harvendus ja umbrohtude hävitamine. Üheaegselt sellega tehakse 6—7 sm sügavuselt ridadevaheline harimine. Kui suhkrupeet on külvatud ridadesse, võib harvendamiseks ajada rühvliga risti ridu läbi, millega kujundatakse taimede esialgsed pesad. Hiljem kõplaga harvendades jäetakse igasse pessa 2 taime. Nii kujunevad 60 × 60 sm pesad, kusjuures igas pesas on 2 taime. Edaspidi teostatakse ridadevahelist harimist piki- ja ristisuunas niikaua, kuni suhkrupeedi pealsed ridade vahel juba kokku kasvavad.

Suhkrupeedi juurikad koristatakse enne sügiskülmade saabumist. Saak madalsoolt on korralikul väetamisel ja hooldamisel 300—400 ts juurikaid ha-lt.

Tejstest tehnilistest kultuuridest turvasmullal kasvatamiseks tuleb märkida veel lina ja mooni.

Lina võib hästilagunenud turvasmullal kasvada võrdlemisi hästi ja annab kõrget kiusaaki, kuid nagu kogemused näitavad, jääb soos kiud turvasmulla suure lämmastikusisalduse tõttu sageli koredaks ja on seega vähema väärtusega.

Mooni kasvatatakse õlikultuurina. Elva rajooni Ranna kolhoosi kogemustel kasvas moon vähelagunenud turvasmullaga soos esimese kultuurina hästi ja andis kolhoosile kõrge seemnesaagi.

18. KÖÖGIVILJAKULTUURIDE KASVATAMINE TURVASMULLAL

Elanikkonna varustamine aasta läbi küllaldase hulga värske köögiviljaga on olulise tähtsusega ülesanne. NSV Liidu Ministrite Nõukogu ja NLKP Keskkomitee märgivad,* et «... köögivilja tootmine jääb meie maal tunduvalt maha elanikkonna, eriti suurte linnade ja tööstuskeskuste elanikkonna, samuti töötleva tööstuse kasvanud vajadustest nende järele». Seepärast on vajalik köögivilja kasvupindala kiire laiendamine ning nende saakide tunduv tõstmine, et katta elanikkonna vajadused selle väga väärtusliku toiduaine osas. Tuleb võtta tarvitusele kõik abinõud «köögivilja viljakuse igakülgse tõstmise ning nende kultuuride kogu- ja kaubatoodangu suurendamise eest».

* NSV Liidu Ministrite Nõukogu ja NLKP Keskkomitee määrus «Kartulite ja köögivilja tootmise ning varumise suurendamise abinõudest kolhoosides ja sovhoosides aastail 1953—1955».

Häid võimalusi pakuvad köögivilja kasvupindala laiendamiseks kui ka saagikuse tunduvaks tõstmiseks niisked, huumus- ja lämmastikurikkad, viljakad, hästilagunenud turbaga madalsoomullad.

Mineraalmullal köögiviljadelt kõrgete saakide saamiseks on vajalik nende korralik väetamine orgaaniliste väetistega, peamiselt sõnnikuga. Ilma orgaaniliste väetisteta langevad mineraalmullal köögiviljade saagid õige madalale. Turvasmullad on aga juba looduslikult köögiviljakultuuride kasvatamiseks väärtusliku huumuse ja lämmastiku poolest soodsad. Siin jätkub vaid kaali-, fosfor- ja vaskväetiste lisanditest, et luua head eeldused turvasmuldadelt suurte saakide saamiseks. Turvasmuld on õhurikas, kohev ning ei paatu pärast vihma ega tõmbu koorikusse, mis köögivilja kasvatamisel on kõigiti vajalik ja soovitav.

Köögiviljadelt kõrgete saakide saamiseks on tarvilik sügava künnikihiga, rikkaliku vee- ja toitainete varuga viljakas muld. Suurel määral suudab neid nõudeid rahuldada kuivendatud soo.

Köögiviljade kasvatamiseks sobib kõige paremini hästi või keskmiselt lagunenud turbaga madalsoo. Kohev turvasmuld võtab vihmavett hästi sisse ja pärast vihma ei teki maapinnale koorukest. Lämmastikku, mida on vaja vegetatiivse massi kasvatamiseks, leidub köögiviljataimedele turvasmullas endas külluses.

Soomuldadel köögivilja kasvatamine on eriti tähtis linnade ja töölisasulate piirkonnas, kus värske köögivilja järele on suur nõudmine.

Kultiveeritud soos võib kasvatada kõiki köögiviljakultuure ja sorte, kui seda ei takista vaid karmimad kliimaolud.

Rohumaa ümberkünni järel õnnestub köögiviljadest soos hästi valge peakapsa kasvatamine. Juurviljad arenevad paremini pärast rohumaa ümberkündi teisel aastal.

Kõik köögiviljakultuurid vajavad intensiivset soo kuivendamist. Normaalse saagi saamiseks on vajalik, et taimede kasvu ajal põhjavee pind oleks keskmiselt 80—100 sm sügavusel maapinnast.

Kõik köögiviljad nõuavad sügavat mullaharimist. Sügisene sügavkünd tuleb teostada 25—30 sm sügavuselt eelkoorijaga varustatud adra abil. Varakevadel libistatakse või äestatakse sügiskünd tasaseks ja enne seemnekülvi või istutamist teostatakse sügavalt harimine randaali või kultivaatoriga (mõnikord on vajalik ka korduskünd). Mulla tihendamiseks ja altpoolt kapillaarse vee ülemistesse mullakihtidesse tõusmise kindlustamiseks teostatakse kas enne või pärast külvi rullimine.

Köögiviljad annavad madalsool kõrgeid saake, kuid seejuures tarvitavad mullast vastavalt ka suurel hulgal taimetoitaineid. Eriti palju vajavad nad kaaliumi, seejärel lämmastikku ja tunduvalt vähem fosforhapet. Vajaliku lämmastiku saavad köögiviljad turvasmullast endast, kuid kaalium ja fosforhape tuleb neile anda väetisena. Väetisena antakse ha kohta arvatult 4—5,5 ts kaalisoola ja 3—4,5 ts superfosfaati. See väetis antakse köögiviljale

igal aastal. Osa väetisest (umbes pool osa) on soovitav anda juba sügiskünni alla, teine osa segatakse mullaga varakevadisel randaalimisel. Nõrgalt lagunenud turvasmullal on ratsionaalne anda kaali- ja fosforväetisele lisaks ka lämmastikväetisi.

Väga oluline on anda köögiviljadele madalsoos vaskväetisena 35—40 kg vasksulfaati ha-le. Vaskväetise suhtes on nõudlikud kurk, sibul, aedhernes, aeduba ja põlduba, mis soos ilma vaskväetiseta saaki peaaegu üldse ei anna. Söögipeet, peakapsas, söögiporgand, kaalikas, naeris ja pastinaak on samuti tänulikud vaskväetisele.

Tabel 68

Köögiviljasaagid turvasmullalt

(Eesti NSV TA Maaparanduse ja Sookultuuri Instituudi andmeil)

Kultuuri nimetus	Väetis kg/ha-le			5 a. keskmised saagid ts/ha-lt
	K_2O	P_2O_5	$CuSO_4$	
Peakapsas	280	140	40	600
Kaalikas	280	140	40	650
Porgand	280	140	40	584
Söögipeet	280	140	40	570

Köögivilja kasvatamisel annab head efekti laudasõnnik (umbes 10 tonni ha-le) kasutamine. Laudasõnnik rikastab turvasmulda mikroorganismidega, mis soodustab mullas orgaanilise aine mineraliseerumist ja tõstab mulla küpsust.

Tabel 69

Köögiviljade saagid väetuskatses hästilagunenud turvasmullaga madalsoost

Köögivilja liik	Keskmine saak ts/ha	$P_{80} + K_{160}$		$P_{50} + K_{110}$ + sõnnik 100 ts/ha		$P_{36} + K_{60}$ + sõnnik 200 ts/ha	
		Saak ts/ha	% % keskmisest	Saak ts/ha	% % keskmisest	Saak ts/ha	% % keskmisest
Valge peakapsas	780	811	104	754	97	776	99
Kaalikas	670	670	100	646	96	696	103
Aedpeet	487	459	94	486	100	516	106
Sigur	114	108	95	103	91	131	115
Pastinaak	392	387	99	383	98	407	104
Porgand	416	429	103	391	94	428	103
Salat	306	263	86	288	94	367	120
Redis	60	66	110	57	96	54	90
Sibul	92	75	82	101	110	99	109

Köögiviljadest võib soos edukalt kasvatada valget peakapsast, kaalikat, porgandit, peeti, peterselli, sellerit, sigurit, pastinaaki, söödanaerist, hernest jt. Tomat ja kurk kannatavad tugevasti öökülma käes, mis teeb nende kasvatamise soos vähesobivaks.

Eesti NSV TA Maaparanduse ja Sookultuuri Instituudis tehti 7 aasta jooksul köögiviljade väetuskatse, mille tulemused on toodud tabelis 69.

Tabelist selgub, et kaali- ja fosforväetisega väetades on andnud suuremat saaki valge peakapsas, osalt porgand, eriti aga redis. Mineraalväetise ja 200 ts ha-le sõnnikuga on saadud suuremad saagid kaalikalt, peedilt, pastinaagilt, osalt porgandilt, eriti aga salatilt ja sigurilt.

Vennasvabariikide pikaajalised kogemused samuti tõendavad turvasmuldade head sobivust köögiviljade kasvatamiseks. Nii näiteks omab Moskva oblasti Gorki-nimeline köögiviljakasvatuse sovhoos suure madalsoo-ala, kus ta kasvatab juba pikemat aega köögivilja väga heade tulemustega. Madalsoo hästilagunenud turbakihi paksus on 1,5—2,0 m. Soo on intensiivselt kuivendatud ja kultuuristatud. Siin kasutatakse köögivilja külvikorda ja kõrget agrotehnikat. Sovhoosi pikaajaliste kogemuste järgi on köögivilja saak turvasmullalt olnud pidevalt 80—100% võrra suurem kui mineraalmullalt, kus kasutatakse samasugust kõrget agrotehnikat.*

Nii sai sovhoos 1950. aastal turvasmullalt keskmiseks hektarisaagiks: kapsast 893 ts, aedpeeti 508 ts, redist 169 ts jne.

Samaaegselt kultuuride kasvatamisega soos valmistab sovhoos iga aasta 2—3 tuhat tonni väetisturvast mineraalmullaga põldude väetamiseks ja 3 tuhat tonni kütteturvast kasvuhoonete ning muude majapidamisruumide kütmiseks.

Turba varumiseks kasutatakse 7 ha suurust maa-ala. Ülemist kultuuristatud 0,25—0,30 m paksust turbakihti kasutatakse väetisturba valmistamiseks, aga alumist, sügavamal asetsevat turbakihti kütteturba tootmiseks.

Pärast turbakihi väljavõtmist väetis- ja kütteturbaks jäetakse mineraalsele aluspõhjale veel 0,20—0,30 m paksune turbakiht, mis annab soodsa pinnase köögiviljade kasvatamiseks.

Moskva oblasti Uhtomski rajooni Vorošilovi-nimelisel kolhoosil on 46 ha suurune madalsoo-ala, mida kolhoos kasutab edukalt köögi- ja söödajuurviljade kasvatamiseks ning väetusturba tootmiseks. Kuivendatud madalsoole organiseeris kolhoos köögivilja ning heintaimede kasvatamise ja viis selleks sisse järgmise külvikorra: 1) kapsas, 2) söödajuurvili, 3) viki-kaerasegatis heinaks, 4—7) kultuurniit, 8) väetusturba võtmine.

1950. aastal sai kolhoos madalsoolt 800 ts kapsaid ha-lt. Kolhoos valmistab mineraalmullaga põldude väetamiseks iga aasta 4—5 tuhat tonni turvaskomposte.

Suurt tähelepanu tuleb pöörata kõigi köögivilja kasvatamisega

---

* А. А. Зиза, Торф в сельском хозяйстве. Сельхозгиз 1953.

seosesolevate tööde igakülgsele mehhaniseerimisele, milleks loob eeldused nende külv või istutamine ruutpesiti meetodil. Taimede ruutasetuses istutamiseks kasutatakse käsitsi kui ka masinaga istutamist.

Ruudukujulise külvi või istutamise korral võidakse mehhaniseeritult teostada mullaharimist nii ühtpidi kui ka sellele ristisuunas, mis säästab tunduval määral inimtöö kulu ning alandab tootmise omahinda. Eesrindlikud kolhoosid ja sovhoosid on rakendanud seda meetodit heade tulemustega ning saanud suuri enamsaake. Näiteks Valga rajooni «Stalini Tee» kolhoosi lülivanem G. Kalm on seda meetodit kasutanud juba pikemat aega samuti heade tulemustega.

Järgnevalt vaatleme lühidalt tähtsamaid köögiviljakultuure, mis sobivad turvasmullal kasvatamiseks.

Valge peakapsas. Parimaks köögiviljakultuuriks turvasmullal on valge peakapsas, mis tavaliste agrotehniliste võtetega annab saaki 600—900 ts ha-lt. Kapsas kasvab hästi uudismaal ka esimese kultuurina. Harju rajooni «Tuleviku» kolhoosi aiandusbrigaad kogus 1953. aastal uudismaale ruutpesiti istutatud kapsast üle 600 ts ha-lt.

Heinavälja külvikorras tavaliselt kasvatatakse kapsast esimesel aastal pärast rohumaa (heintaimede) ümberkündmist.

Kapsasaak oleneb suurel määral istikute ettevalmistamisest. Head kapsaistikud peavad olema madalad, 4—6 lehega ja omama head juurestikku.

Istikud istutatakse mulda kuni esimese pärisleheni, kuid mulda ei tohi puistata ülemisele pungale. Pärast istutamist tuleb taimi kasta. Enne istutamist on soovitav kapsaistikute juured kasta vedela savi ja sõnniku segusse, millele on leelistamiseks segatud pange vee kohta 150—200 grammi kustutatud lupja (kapsanuutrit ärahoidev vahend). Häid tulemusi saadakse, kui segusse segatakse ka vähesel hulgal bakterväetist azotogeeni ning AMB. Vigased ja haiged taimed kõrvaldatakse istutamismaterjali hulgast. Pärast istutamist ärakuivanud taimede asemele istutatakse uued taimed. Taimi mullatakse istutamise järel 25—30 päeva pärast. Muldamist korratakse 15—20 päeva järel ja ühes sellega kitkutakse ka umbrohi ning teostatakse ridadevaheline kohendamine.

Enne kapsataimede istutamist rullitakse põld tasaseks ning tõmmatakse hobujõul veetava reamärkijaga piki- ja ristisuunas vaokesed põllule. Nii jaotatakse istutuspõld ruutudeks, kusjuures ruudu külje pikkus oleneb sortidest ning kõigub 50—70 sm vahel.

Reamärkijaga tõmmatud vaokeste ristumiskohtadele istutataksegi taimed (igasse kohta 1 taim). Selline ruut-istutamine võimaldab kahesuunalist reavahede harimist ning vajaduse korral võib harida isegi diagonaalide suunas.

Jõudsalt toimub istutamistöö istutamismasinaga CPH-4. Masin istutab muldpottides kasvatatud istikuid ruutasetuses 10-tunnise tööpäeva jooksul 44 000 tk.

Turvasmullal kasvavad paremini järgmised kapsasordid.

a) Varajased kapsasordid

«Number esimene». Selle sordi kasvuaeg on 100—115 päeva. Kapsapea on ümarik, väheldane, kaalub keskmiselt 1—1,5 kg. Valmimisel lõhkeb kiiresti. Pea on seest rohekas ja kibeda maitsega, mispärast ta pole hapendamiseks sobiv.

Istutamisel sobivaks taimede vahekauguseks on 50×50 sm.

«Ditmarsi». Kasvuaeg 110—120 päeva. Pea on enam valge kui eelmisel sordil. Vähemal määral eelmisest esineb peade lõhkemine. Pea kaalub 2,5—4,0 kg. Kasutatakse värskelt ja hapendatult. Istutatakse 55×55 sm vahekaugusega.

«Kopenhaagen». Kasvuaeg 115—125 päeva. Pea keskmise tihedusega, ümmargune, kaalub 2,5—4,5 kg. Pea on seest valge, sobib hapendamiseks. See on varajastest sortidest kõige viljakam. Istutatakse 55×55 sm vahekaugusega.

b) Keskvalmivad kapsasordid

«Enkhuizeni kuulsus». Kasvuaeg 150—160 päeva. Pea ümmargune, suur, tihe, kaalub 3,0—4,5 kg. Minski Sookatsejaamas andis ta keskvalmivatest sortidest kõige suuremat saaki. Teda kasutatakse hapendamiseks ja talvel värskelt tarvitamiseks. Taimed istutatakse 60×60 sm vahekaugusega.

«Valgevene». Kasvuaeg 145—155 päeva. Pead ümmargused, väga tihedad, kaaluga 3,0—4,5 kg. Sobiv hapendamiseks ja talvel värskelt tarvitamiseks. Istutatakse vahekaugusega 60×60 sm.

«Kaširka». Kasvuaeg 160—170 päeva. Kasutatakse hapendamiseks ja hilissügisel värskelt tarvitamiseks. Pead suured, ümmargused, tihedad, kaaluga 3,5—4 kg. Pea on seest valge, suhkrurikas ja mahlakas. Istutamisel vahekaugus 70×70 sm.

c) Hilised kapsasordid

«Moskva hiline». Kasvuaeg 175—185 päeva. Pead suured, tihedad, kaaluga 4—6 kg. Peas lehed eriti valged, mahlakad, magusad. Parim sort hapendamiseks ja talve esimesel poolel tarvitamiseks. Võrdlemisi nuutrihaigusekindel sort. Istutatakse soos 80×80 sm vahekaugusega.

«Amager». Turvasmullal on parim *«Amager-611»*. Kasvuaeg 170—180 päeva. Lehed värvuselt sinakasrohelised, kaetud tugeva vahakorraga. Pea kuju on lapik-ümarik, väga tihe, kaalub 3—5 kg. Parim sort talvel värskelt kasutamiseks. Istutatakse vahekaugusega 70×70 sm.

Lillkapsas. Turvasmullal kasvab hästi ka lillkapsas, mis vajab sügava künnikihiga huumusrikkaid muldi. Suuremaid saake saadakse lammimuldadel, kus temale on kindlustatud ühtlane ja soodsaim mullaniiskus ning suurem õhuniiskus.

Soos kasvatamiseks on parim sort *«Lumepall»*, mille kasvuaeg on 110—120 päeva. Taimed istutatakse ruutasetuses 50×50 sm vahekaugusega.

Söögiporgand. Turvasmullal õnnestub porgand harilikult paremini kui mineraalmullal.

Nii näiteks kogus Harju rajooni «Tuleviku» kolhoos 1953. aastal huumusrikka mullaga uudismaalt üle 200 ts ha-lt porgandeid.

Inimtöökulu kokkuhoiuks on soovitav porgandeid kasvatada turvasmullal ruutpesiti meetodil.

Külviks varem ettevalmistatud maad on soovitav üks päev enne porgandi seemnekülvi äestada, et sellega hävitada idanema hakanud umbrohuseemneid. Külvipäeval rullitakse põld raske rulliga tasaseks ning tõmmatakse sellele hobu-reamärkijaga istutamisjooned 60 sm vahelaiusega, algul piki- ja hiljem ristisuunas. Nii jaotub põld ruutudeks 60×60 sm. Joonte ristumiskohtadele külvatakse porgandiseeme.

Porgandiseeme idaneb ja tärkab hiljem kui umbrohi, seepärast tuleb reavahede harimist alata juba enne porgandiseemne tärkamist. Paremaks pesade tähistamiseks soovitatakse porgandikülvisele hulka lisada 1—2% salatiseemet (84).

Suure tähtsusega on õigeaegne harvendamine. Hilinenud harvenduse korral langeb saak. Harvendamisel jäetakse pesasse umbes 10 porganditaime.

Turvasmullal paremad porgandisordid on järgmised.

«Nant». Keskvarajane, heamaitseline ja suure saagiga sort. Juurikas on silindrikujuline, tömbi otsaga, kaalub 150—200 g.

«Santenee». Koonusekujuline, ümarik-tömbiotsaline porgand. Maitselt on ta tuimem *nandist,* kuid sobiv talviseks säilitamiseks. Keskmise valmivusega, suuresaagiline sort. Juurikas on koonilise kujuga, kaalub 200—300 g.

Söögipeet (aedpeet). Turvasmullal peet on küllaldase saagikindlusega ja annab rahuldavat saaki. Moskva Sookatsejaamas on saadud kuivendatud soolt 500—600 ts söögipeedi juurikaid ha-lt. ENSV TA Maaparanduse ja Sookultuuri Instituudis (Toomal) on saadud 5 aasta keskmisena 560—600 ts juurikaid ha-lt.

Söögipeet külvatakse võrdlemisi varakult (porgandi järel). Sobiv külviaeg on mai esimesel poolel. Külviks kasutatakse tavaliselt hobu-reaskülvajat. Ridade vahekauguseks võetakse 50 sm. Pärast harvendamist jäetakse ridades taimede vahekauguseks 6—8 sm. Külvinorm on 14—16 kg seemet ha kohta. Seemendamise sügavus 2,5—3,5 sm.

Ridades kasvatamisel nõuab peet võrdlemisi suurt inimtööjõu kulu. Seepärast on sobivam peeti kasvatada ruutpesiti, mis võimaldab harimistööde mehhaniseerimist.

Ka siin tõmmatakse enne peedi seemnekülvi reamärkijaga põllule kahes suunas 60×60 sm vahelaiusega jooned, mille ristumiskohtadele külvatakse seeme. Hiljem harvendamisega jäetakse igasse pessa 6—10 peeditaime.

Turvasmullal paremad peedisordid on järgmised.

«Bordoo». Keskvarajane sort, kasvuaeg 110—120 päeva. Juurikas

on ümmargune, liha lillakaspunane, vaevalt märgatava sõõristusega. Juurikas on mahlane, hästi kõlblik mitmesugusteks toitudeks.

«Egiptuse». Kasvuaeg 100—110 päeva. Juurikas on lapergune, liha lillakaspunane, pehme, mahlane.

Turvasmullal annab ta kõrgemat saaki kui *«Bordoo»*.

«Võrratu». Sort on aretatud Gribovi Selektsioonjaama poolt. Kuju ja värvus on samasugune nagu *«Egiptuse»* peedil. Erineb eelmistest sortidest suurema suhkrusisalduse poolest. Ta on turvasmullal heaks sordiks. Tarvitatakse keedetult salatina.

S ö ö g i k a a l i k a s. Turvasmullal annab kaalikataimede istutamine paremaid tulemusi kui otse seemnest kasvatamine. Seeme külvatakse varakult lavasse, kus istikuid kasvatatakse kuni nende väljaistutamiseni.

Kaalikaid on otstarbekas kasvatada samuti ruutpesiti meetodil. Hobu-reamärkijaga märgitakse põllule 70×70 sm laiusega ruudud. Kaalikataimi istutatakse pessa 4 tükki märkimisjoone ristumiskohast diagonaale mööda 12—15 sm kaugusele. Sellise asetuse korral asuvad taimed üksteisest 15—20 sm kaugusel.

ENSV TA Maaparanduse ja Sookultuuri Instituudis (Toomal) on kaalikas madalsool andnud 5 aasta keskmisena 650 ts juurikaid ha-lt.

Turvasmullal kasvatamiseks paremad kaalikasordid on järgmised.

«Krasnoselski». Kasvuaeg 110—120 päeva. Juurikas on lapik või lapik-ümmargune. Koor ja liha on kollaka värvusega. Juurika keskmine kaal 1,5—3,5 kg.

«Bangholm». Maitsev ja mahlakas kollakasvalge lihaga ümmargune kaalikas, mida võib kasutada söögiks kui ka söödaks. Annab suuremat saaki kui lapiku kujuga sordid. Istutamiseks vähe sobiv, kuna peajuur muutub haraliseks.

Peale eeltoodud köögiviljade võib soos edukalt kasvatada ka teisi köögiviljaliike, nagu peterselli, sellerit, sööginaerist, salatit jne., mis annavad turvasmullal küllalt kõrgeid saake.

R a b a r b e r ei lase end mujal paremini, kergemini ja vähema töökuluga kultiveerida kui toitainerikkal, väetatud turvasmullal. Rabarber on talvekindel ja kannatab kahjuta välja tugevaid külmi. Kasvamiseks vajab ta rohkesti niiskust ja suurel hulgal taimetoitaineid, millega on teda võimeline varustama viljakas turvasmuld. Seepärast soos õnnestub rabarbri kasvatamine hästi, kus ta annab rikkalikult mahlakaid lehevarsi. Juba teisel kasvuaastal võib anda üks taim üle 5 kg lehevarsi.

Soos on paremateks rabarbrisortideks *«Viktooria»* ja *«Ameerika hiiglane»* (8).

«Viktooria». On kõige hinnatavam varajane sort. Mõned lehevarred kasvavad juba esimesel aastal 0,5 kg raskuseks.

«Ameerika hiiglane» on hilisem sort. Tema lehevarred on pikad (30—40 sm), jämedad ja kaaluvad 1 kg.

Rabarbreile soovitav vahekaugus madalsoos on *«Viktooriale»* 1,2×1,2 m ja *«Ameerika hiiglasele»* 1,5×1,5 m. Ruudukujuline istutamine võimaldab piki-, risti- ja isegi diagonaalsuunalist harimist. Varakevadise saagi saamiseks annab turvasmullal ka rabarbri ajatamine häid tulemusi. Rabarbri kasvatamine soos võib anda eriti linnalähedastele kolhoosidele suuri sissetulekuid.

19. MARJAKULTUURIDE KASVATAMINE TURVASMULLAL

Nagu näitavad meie ja vennasvabariikide kogemused, õnnestuvad marjakultuuridest turvasmullal kasvatamisel hästi mustsõstar, vaarikas ja maasikas. Punase ja valge sõstra kasvatamine ei lähe turvasmuldadel nii hästi nagu mineraalmullal.

Marjakultuuride alla võetav turvasmuld peab olema puhas umbrohust (eriti orasheinast) ja põhjavesi peab taimekasvuajal asetsema üle 80 sm sügavusel. Marjaistanduseks sobib varem ülesharitud, juba sookultuuride all olnud soo, mis on viljaka, hästilagunenud turvasmullaga. Sügisene künd tehakse 25—30 sm sügavuselt, kevadel randaalitakse, enne istutamist äestatakse ja rullitakse.

Mineraalväetistest antakse osa juba sügisel künni alla ja teine osa kevadel randaali alla, kus nad randaaliga segatakse sügavamate mullakihtidega. Marjaistanduse ühe ha kohta antakse 3—4 ts superfosfaati või segafosfaati ja 2—3 ts kaaliumkloriidi või 3—4 ts 40%-list kaalisoola.

Mustsõstar kasvab huumusrikkal turvasmullal hästi ja annab kõrget marjasaaki. Istutada võib teda turvasmullale sügisel või varakevadel enne pungade puhkemist. Istutatakse ruudukujuliselt, kusjuures soovitav vahekaugus on 3×3 m. Mida viljakam on turvasmuld, seda intensiivsem on põõsaste kasvamine ja seda suurem tuleb võtta vahekaugus (üle 3 m). Istutamiseks võetakse kaheaastased hästiarenenud põõsad. Istanduse jooksev korrashoid seisab iga-aastases väetamises mineraalväetistega, ridadevahelises harimises, umbrohtude hävitamises ja põõsaste kasvu reguleerimises.

Igal sügisel on vajalik kõrvaldada vigastatud, nõrgad ja vanad, üle kolme aastased võrsed. Normaalpõõsal peaks olema 4—6 maapinnalt algavat üheaastast oksa, 4—5 kaheaastast oksa ja 4—5 kolmeaastast oksa.

Varakevadel soovitatakse tihendada põõsa ümber lund ja katta seda peene põhuga või õlgse sõnnikuga, et ära hoida varajast õitsemist. Liiga varajase õitsemise korral võivad öökülmad õisi kahjustada. Enne taimede kasvu algust antakse mineraalväetisi, mille järel teostatakse ridade vahel sügav (12—15 sm) mullakohendamine.

Mustsõstra istanduse kestus turvasmullal on hea hooldamise korral 12—15 aastat.

Paremad mustsõstrasordid turvasmullal kasvatamiseks on järgmised.

«Boskoobi hiiglane» on keskvarajase valmivusega (juuli teine-kolmas dekaad) saagirikas sort. Hea hooldamise puhul hästi pikad kobarad suurte magusate marjadega. Sobib hästi lauamarjaks, kuid ka tehniliseks töötlemiseks. Ülevalminud marjad pudenevad ruttu, nad on väga õrnad ega kannata pikka vedu.

«Boskoobi hiiglase» põõsad on viljakad ja annavad marju 6—8 tonni ha-lt.

«Koljat» on talvekindel ja viljakas sort. Marjad on suured, peaaegu ühesuurused, lühikestes kobarates, maitsvad, tugeva aroomiga ja paksu nahaga. Soos kasvades on marjad nagu väikesed kirsid, hästi mahlakad ja magusad. Valmivad hilja, juuli lõpul — augusti algul. Valmimisel ei varise. Sobib hästi lauamarjaks ja tehniliseks töötlemiseks. Annab ha-lt kuni 6 tonni marju.

«Lee viljaka» marjad on üsna suured, mis on koondunud keskmise suurusega kobarasse. Maitse on neil liiga hapu selleks, et neid oleks meeldiv süüa värskel kujul. Väga sobiv keedise valmistamiseks. Rikkad C-vitamiini poolest. Valmib vara, kuid hiljem *«Boskoobi hiiglasest»*. Põõsad on viljakad ja annavad mõnikord üle 12 tonni ha-lt marju. Talvitub hästi.

Mustsõstra laialdasele kasvatamisele turvasmullal peaks suurt tähelepanu pöörama eriti linnalähedased kolhoosid, kus marjade turustamiseks on soodsad võimalused.

K a r u s m a r i edeneb turvasmullal küllalt hästi, kuid kaugeltki mitte nii hästi nagu mustsõstar ja vaarikas. Et karusmarjad võiksid hästi kasvada, selleks antakse nendele 1,5 m vahekaugus. Liiga tiheda asetuse korral ei arene põõsad küllalt hästi ja nende saagikus langeb. Jahukaste tõrjeks tuleb läbi viia kasoraaniga pritsimine.

Soos kasvatamiseks on paremad karusmarjasordid *«Hautni seemik»*, *«Roheline pudelimari»*, *«Orleani punane»*, *«Kolumbus»*, *«Võidumari»* jt.

V a a r i k a s kasvab soos hästi. Turvasmullale istutamiseks sobivam aeg on varakevad, enne pungade puhkemist. Sügisese istutamise korral taimed sageli külmuvad.

Istutamiseks valitakse täiesti terved ja hästiarenenud taimed. Enne istutamist kärbitakse juuri ja lõigatakse võrsed $^1/_4$—$^1/_3$ osa pikkuselt tagasi. Istutada võib neid adra abil. On vaja tähele panna seda, et taimi istutataks samale sügavusele, nagu nad kasvasid enne istutamist, ja et juurestik kaetaks ühtlaselt mullaga.

Vaarikas istutatakse ridadena, kusjuures jäetakse ridade vahekauguseks 2 m ja ridades taimede vahekauguseks 0,75—1,0 m. Kuni põõsaste täieliku väljaarenemiseni võib kasvatada ridade vahel köögivilju.

Hooldamine seisab põõsaste vanade, juba viljakandnud ja ülearuste noorte võrsete kõrvaldamises. Põõsa kohta jäetakse kasvama mitte üle 5—6 kõige tugevama võrse, mis kasvavad üksteise

lähedal. Kõik liigsed võsundid põõsaste vahel ja reavahedes tuleb kõrvaldada. Võsundite kõrvaldamist alustatakse mai lõpul ja korratakse suve jooksul vähemalt 4—5 korda.

Et vaarikavarred marjade raskuse all maha ei painduks, asetatakse nad vaiade külge kinnitatud horisontaalselt tõmmatud traatide vahele.

Istandus tuleb hoida umbrohupuhas ja väetada fosfor- ning kaaliväetisega. Väetised antakse varakevadel, millega üheaegselt teostatakse ka mulla harimine 8—10 sm sügavuselt.

Vaarikaistanduse iga korralikul hooldamisel on 12—15 aastat.

Paremad vaarikasordid turvasmullal on järgmised.

«Preisimaa». Keskmise valmivusega, saagirikas sort. Mari on suur, helepunane, koonusekujuline või ümarjas. Marjaliha mahlakas, hapukasmagus, maitsev ja aromaatne. Hea laua- ja tööstusmari. Põõsas on tugeva kasvuga, punakaspruunide vartega, mis allosas on kaetud samavärviliste ogadega.

«Marlboro» on üks varajasemaid vaarikasorte. Põõsas on kõrge, püstine. Varred ereda rohelise värvusega. Marjad on ilusad, suured, punased, kuid maitselt magedad ja vesised. Neid kasutatakse meelsamini keediste valmistamiseks kui värskelt söömiseks. Väga saagirikas, andes ha-lt kuni 15 tonni marju.

«Kusmini uudis» on aretatud Vetlugas. Sort on viljakas. Mari ilus, suur, piklik. Sobib lauamarjana.

«Inglise (Lloyd George)». Marjad suured, piklikud. Sobib hästi konservimiseks. On teistest sortidest külmaõrnem ja soos võib tihti külmuda. Hea talvitumise korral on sort väga saagirikas.

M a a s i k a s. Maasikad kasvavad hästilagunenud viljakal madalsoo turvasmullal hästi ning annavad siin kõrget marjasaaki. Maasikaistanduse asukoht on soovitav valida maapinna väikese langusega lõuna- või edelakallakule, kus külm õhk ei jääks peatuma, mis vastasel korral kutsub esile öökülma kahjustusi maasikate õitsemise ajal.

Maasikaistanduse alla võetav maa-ala olgu tuulte eest kaitstud. Kui tuul talvel puhub maasikataimedelt lume, mis kaitseb maasikaid, siis võivad taimed külmuda. On vajalik, et maasikaistandus oleks valitsevate tuulte poolsest küljest kaitstud metsaga või metsaribaga. Metsariba kaitseb maasikaid ja takistab lume ärapuhumist umbes 120—150 m ulatuses. Suurema maasikaistanduse rajamisel ei võiks seepärast kaitseriba vahe ületada 150 m.

Kui puudest ja põõsastest kaitseriba puudub, võib selle asemel kasvatada kas kanepist või päevalillest kulisse, mis hoiavad lagedal sool lund kinni.

Maasikaistanduse alla võetav maa-ala peab olema intensiivselt kuivendatud, kus põhjavesi oleks viidud küllalt sügavale. Sobiva niiskusega turvasmullal kasvab maasikas lopsakalt ja annab täisväärtuslikku marjasaaki.

Turvasmullale on parimaks maasikate istutamise ajaks kevad — mai teine pool. Sügisese istutamise puhul on täheldatud suurearvu-

list taimede külmumist. On tähtis, et istutamiseks valitaks terved, tugevad ja elujõulised üheaastased taimed, mis oleksid juba enne vastavalt ette valmistatud, sest taimed peavad olema hästi arenenud juurestikuga ja kompaktse leherosetiga (kidurad taimed talvituvad soos halvasti). Soojal kuival päeval on soovitav taimejuuri enne istutamist kasta savisegusse, mistõttu tekib tihe side mulla ja juurte vahel.

Hooldustööde laialdaseks mehhaniseerimiseks on soovitav maasikaid istutada tasasele maale ruutasetuses. Ruut-istutamise puhul on võimalik kasutada kahesuunalist reavahede harimist, millega välditakse käsitsitööd umbrohutõrjel.

Ruutasetuses istutamisel on soovitav võtta taimede vahekauguseks 55 × 55 sm või isegi 60 × 60 sm. Sellise istutusviisi puhul läheb 1 ha-le 28 000—33 000 taime.

Ridadesse istutamise korral on soovitav võtta ridade vaheks 80—90 sm ja taimede vaheks ridades 35 sm. Sellise istutusviisi juures läheb 1 ha-le 32 000—42 000 taime.

Sordivalikul tuleb tähelepanu pöörata külmakindlusele. Turvasmuldadel on osutunud külma- ning saagikindlamaks maasikasordiks *«Saksa evern»*, kuid ka paljud teised sordid, nagu *«Ernst pröiss»*, *«Leopoldshalli hiline»*, *«Komsomolka»*, *«Mõssovka»* jt., on osutunud küllalt vastupidavaks ja saagirikkaks.

Soovitav on maasikaid istutada pilves ilmaga. Kui ilmad on kuivad, võib istutada õhtupoolikul. Istutatakse kas sõrme, istuspulga või vastava istutusmasinaga niisama sügavalt, kui nad kasvasid varem. Muld tuleb taimejuurtele hästi tugevasti ligi suruda.

Kui istikut kergesti lehtedest tõmmatakse, ei tohi ta mullast välja tulla. Kuival istutusajal tuleb taimi kasta.

Turvasmullal tuleb pidada hoolsat tõrjet umbrohtudega, sest siin levivad umbrohud eriti intensiivselt. Õigel ajal teostamata jäetud umbrohutõrje põhjustab maasikataimede hukkumise. Umbrohutõrjet on hõlpsam teostada, kui taimed on istutatud ruudukujuliselt, mida tuleb eriti soo tingimustes arvestada.

Kogu suve jooksul kõrvaldatakse puhmikutel tekkinud võsundeid, mis muidu asjatult nõrgendaksid taimi.

Sügissuvel, augusti lõpul või septembri algul, kui taimed talveks karastuvad ja arenevad ka õiepungad, antakse fosfor- ja kaaliväetist. Sügissuvine väetise andmine tõstab maasikate talvekindlust.

Sügiskülmade saabudes on soovitav maasikaistandus katta kuivade puulehtedega või õlgedega, mis annab taimedele külma vastu kaitset.

Kevadel puhastatakse maasikad vanadest lehtedest ja juhuslikult säilinud võsundeist. Ka kevadel on soovitav anda täiendavalt fosfor- ja kaaliväetist, mis segatakse vaheltharimisel mulda. Edaspidi tuleb pideva ridadevahelise läbiajamisega hoida istandus umbrohupuhas. Kevadine harimine ei tohi olla sügav, et vältida maasikajuurte vigastusi.

Kui maasikate õitsemise ajal on karta öökülmi, on soovitav katta

taimed õlgedega, paberiga või teha risu põletamisega suitsukatet. Suitsukatte tegemisel oldagu soos ettevaatlik, et tuli ei läheks turbapinnasesse.

Maasikaid korjatakse hommikul ja õhtul; keskpäeval, palaval ajal pole korjamine soovitav.

Maasikataimedel kõrvaldatakse kõik võsundid kohe pärast saagi koristamist ja hiljem veel teistkordselt.

Maasikataimi tuleb mullata, sest paljastunud juurtega taimed on tundlikumad nii suvekuivuse kui ka talvekülmade suhtes. Taimi soovitatakse mullata kohe pärast marjade korjamist. Sügissuvel antakse fosfor- ja kaaliväetist, 4 ts kaalisoola ning 3 ts superfosfaati ha-le.

Maasikaistanduse kestus turvasmullal on tavaliselt 4—5 aastat.

Soos tekitab maasikaistandusele sageli kahju maasika laikpõletik *(Mycosphaerella fragariae)*, mille tagajärjel maasikalehed kattuvad ümarike, seest valgete, pruuni ringiga ümbritsetud laikudega.

Tõrjeks tuleb haigestunud ja kuivanud lehed kokku koguda ja ära põletada. Ka aitab 1-protsendilise bordoovedelikuga pritsimine; esimene kord kevadel kasvu algul, teine kord enne õitsemist ja kolmas kord kohe pärast õitsemist. Kuna haigus suuremal määral esineb vanemates maasikaistandustes, seepärast ei ole soovitav pidada maasikaid samal kohal üle 4 aasta.

Üheksas peatükk

SOODE KASUTAMINE ALUSTURBA, TURVASVÄETISE JA KÜTTETURBA TOOTMISEKS

1. ÜLDISELT

Partei XIX kongressi otsuste ellurakendamisel tuleb pöörata senisest märksa suuremat tähelepanu alus- ja väetusturba tootmisele. Sellega suurendame märgatavalt orgaaniliste väetiste kogust ja parandame laudasõnniku väärtust. Meie huumuskehvade mineraalmuldade viljakuse suurendamiseks on see väga vajalik. Kasutades turvast loomadele allapanekuks, muudame loomade asemed kuivemaks ja soojemaks ning laudaõhk on ammoniaak-gaasidest puhtam, suvel ka kärbeste levik üldiselt väiksem. See kõik parandab loomade hügieenilis-sanitaarseid tingimusi ja loob eeldused heaks sööda kasutamiseks ja kõrge ning väärtusliku toodangu saamiseks.

Turba laialdast kasutamist põllumajanduses soodustab asjaolu, et üle kogu meie vabariigi esineb soid rohkesti. See teeb soodest toodetava turba kättesaadavaks kolhoosidele, sovhoosidele ja ka väiksematele tööstustele.

Turba põllumajanduslikul kasutamisel omab kõige suuremat tähtsust alus- ja väetusturba tootmine, kuid ka kütteturba tootmine sigalate, karjaköökide, viljakuivatite jne. kütusena on tähtis. Kuna nimetatud kolme turbaliigi tootmisel on küllalt suuri erinevusi nii soo valiku kui ka tehnilise teostamise poolest, vaatleme neid viise allpool eraldi.

Turbatootmisele asudes tuleb koostada turbasoo kasutamise kava ehk projekt.

Turbasoo kasutamiskava väljatöötamisel tuleb peale muu ka ette näha soovitud turbakihi kõrvaldamise järel aluspõhjale jäänud turbakihi kasutamise võimalust põllumajanduslike kultuuride kasvatamiseks.

Arvestades seniseid suuri puudusi soode kasutamisel töötas Turba Keskkatsejaam välja turbasoode komplekssе kasutamise meetodi nii põllumajanduslike kultuuride viljelemiseks kui ka väetus-, alus- ning kütteturba tootmiseks.

Komplekssе meetodi kasutamisel (A. Zisa järgi) toodetakse turvast kas puhtal kujul või kompostidena. Turba varumine toimub

tavaliselt soo-külvikorra põldudel või väljaspool külvikorda. Madalsoodes võib väetusturvast valmistada ka puhtal kujul, s. o. ilma kompostimata. Sel juhul peab aga turba lagunemisaste olema vähemalt 40%, tuhasisaldus vähemalt 10% ning lubjasisaldus vähemalt 2%.

Vähelagunenud turbakihiga soode ja rabasoode komplekssel kasutamisel saab pealmist kihti kasutada alusturba tootmiseks. Selle kihi eemaldamine hõlbustab nende soode põllumajanduslikku kasutamist ja ka kütteturba tootmist. Alusturba tootmiseks komplekssel kasutamisel kasutatakse turba pindkihilist tootmisviisi.

Kütteturba tootmiseks valitakse sügavama turbakihiga soo, kusjuures on soovitav töödelda turvast kogu lademe paksuselt. Enne kütteturba tootmist pealmine vähemlagunenud turbakiht kogutakse vallidesse ning seda saab edukalt kasutada alusturbana. Pärast kütteturba tootmist võetakse turbakarjäärid põllumajanduslike kultuuride alla.

Kuivendatud soode kompleksne põllumajanduslik kasutamine soodustab alus- ja väetusturba pindkihilise tootmise mehhaniseerimist.

Paljude kolhooside kogemused kinnitavad soode komplekssе kasutamise meetodi suurt ratsionaalsust. Leningradi oblasti Gatšina rajooni kolhoos «Esimene Mai» kasutab kompleksmeetodil näiteks 70 ha suurust sood. Kuivendatud soos kasvatatakse mitmesuguseid põllumajanduslikke kultuure ning samaaegselt toodetakse sealsamas mehhaniseeritult, pindkihilise meetodi järgi, turvasväetisi. Kolhoos valmistas näiteks 1951. aastal 3000 tonni turvasväetisi.

Soode komplekssе kasutamise meetodit on hea eduga rakendanud paljud kolhoosid. Soo komplekssel kasutamisel on võimalik suurte peakraavide kaevamist teostada ka kütteturba tootmise eesmärgil, kus väljakaevatud turvast kasutatakse allapanuks ja kütteks ning järelejääv karjäär moodustab vee juhtimiseks pea- või kogujakraavi.

Niisuguse komplitseeritud võtte rakendamine võimaldab kolhoosidel ja sovhoosidel laiendada külvipindalasid ja kultuurrohumaid uute, kõrgetoodanguliste kultiveeritud soopindade arvel ja tunduvalt tõsta mineraalmullal asuvate põldude viljakust.

2. ALUSTURVAS

Alusturba tähtsus. Meie vabariigi huumusvaeste, suures ulatuses happeliste ja väheviljakate põldude väetamisel omavad orgaanilised väetised mineraalväetiste kõrval erakordselt suurt tähtsust, mispuhul silmapaistvaim koht kuulub laudasõnnikule. Seepärast tuleb rakendada kõik võtted, et tõsta sõnniku kogust ning parandada tema väärtust, millega me kõige suuremal määral parandame mullaviljakust ja loome eeldused kõrgete ja püsivate saakide saamiseks.

Laudasõnnik on meie taimetoitainevaesel põllul väga vajalik väetis. Kergetel liivmuldadel suurendab sõnnik niiskuse ja toitainete sidumisvõimet ning teeb mulla põuakindlamaks, rasked savimaad muutuvad aga kohedamaks, õhurikkamaks ja soojemaks.

Et palju sõnnikut saada, selleks on vaja rohkesti head virtsaimavusega allapanu. Turvas osutubki sobivaks allapanu materjaliks, mis suurel määral parandab sõnniku väärtust.

Turvas-allapanul on väga suur imamisvõime, võrreldes teiste allapanumaterjalidega. Prof. Peturini järgi imavad mitmesugused allapanumaterjalid vedelikke:

rukkiõled	2,4	korda	esialgsest	kaalust
saepuru	3,5	„	„	„
höövlilaastud	3,0	„	„	„
puulehed ja -okkad	2,0	„	„	„
sammal-turvas	10—12	„	„	„

Sellest nähtub, et kõige suurema vedelike imamisvõimega on turvas, eriti aga vähelagunenud turbasamblaturvas *(Sphagnetum)*.

Turvas seob endaga mitte üksi vedelikke, vaid ka gaase, eriti ammoniaaki. Üks kg alusturvast seob 35—40 grammi, samal ajal kui sama kogus rukkiõlgi seob kõigest 8—10 grammi ammoniaaki. Seepärast on turba kasutamisel laudaõhk ammoniaagist võrdlemisi puhas.

Uurimised näitavad, et sigalates, kus tarvitatakse allapanuks turvast, on õhus ammoniaaki mitu korda vähem kui neis ruumides, kus allapanuks tarvitatakse õlgi. Ka pidurdab turvas-allapanu sõnniku mädanikulist lagunemist, seega haigusttekitavate mikroobide arenemist.

Turvas-allapanu kasutamisel on takistatud ka mitmete nakkushaiguste, nagu brutselloosi, tuberkuloosi, suu- ja sõratõve jt. levik.

Kuidas turvas-allapanu tagajärjel tõuseb lehmade piimatoodang, seda selgitavad Turba Keskkatsejaama poolt kolhoosides teostatud katsete andmed (tabel 70).*

Katseandmeist selgub, et lehmade piimatoodang on turvas-allapanu kasutamisel kõrgem 5—8% võrra.

Tabel 70

36 lehma piimatoodang 6 päeva jooksul turvas- ja õlg-allapanu tarvitamisel

Katse	Piimatoodang kg		Toodangu suurenemine turba kasutamisel	
	Õlgede kasutamisel	Turba kasutamisel	kg	%
I katse	1484,0	1556,5	72,5	5%
II katse	1433,5	1543,0	109,5	8%

* А. А. Зиза, Торф в сельском хозяйстве. Сельхозгиз 1953, стр. 66.

Turvas-allapanu mõjub noorloomade kasvule soodustavalt. Vasikate kaaluiive turvas-allapanu kasutamisel on suurenenud 36%, võrreldes õlgedega.

Õige suure tähtsusega on turvas-allapanu ka sealautades, kus turba kasutamise tagajärjel väheneb lauda relatiivne õhuniiskus, mis sigade tervisele mõjub soodsalt. Samuti kasulik on turvas-allapanu kanalates.

Turvas-allapanu tagajärjel suureneb tunduvalt sõnniku kogus ja paraneb sõnniku väärtus.

Uurimisandmed (tabel 71) näitavad, et sõnniku kasutamine koos alusturbaga omab palju suuremat lämmastikusisaldust kui õlgede allapanu korral (6).

Tabel 71

Sõnniku lämmastikusisaldus turvas- ja õlg-allapanu tarvitamisel

Lämmastiku kuju	Lämmastikusisalduse % sõnniku absoluutses kuivaines	
	turvassõnnik	õlgsõnnik
Üldlämmastik	3,28	2,68
Ammooniumlämmastik	1,24	0,81
Vees lahustunud lämmastik	1,085	0,712

Turvassõnnik rohke vees lahustuva lämmastikaine poolest osutub õlgsõnnikust väärtuslikumaks. NSV Liidu Teaduste Akadeemia andmeil andis 20 tonni turvassõnnikut ha-le 40 tonni õlgsõnnikuga võrdse tulemuse.

Arvestades meil alusturba tootmiseks sobivate rabade rohkust ja alusturba väärtust nii loomade arenemisele ja toodangu tõusule kui ka taimekasvatuses saakide suurenemisele, tuleb meil mitmekordselt laiendada alusturba tootmist ja kasutamist.

Alusturba tootmine. Alusturvas peab olema kerge, kiuline, suure vedelike ja gaaside imavusega. Loomadele alla laotatult peab ta andma kuiva, sooja ja pehme aseme ning levitama võimalikult vähem tolmu. Sellistele nõuetele vastab kõige enam vähelagunenud rabaturvas *(Sphagnetum)*. Madalsooturvas ei suuda tavaliselt kuigi hästi neid nõudeid kindlustada. Kõige paremat alusturvast saadakse raba pealmisest turbakihist, kus esineb vähelagunenud turbasamblaturvas *(Sphagnetum)* valkja, kollaka või kollakaspruuni kiulise vähelagunenud massina.

Mida sügavamale läheb raba turbakiht, seda enam lagunenud on turvas, seda tumedamaks muutub ka turba värvus. Sellised tumedama värvusega alumised turbakihid ei anna enam head alusturvast, küll aga väärtuslikku kütteturvast. Seepärast raba turbatagavara ratsionaalsel kasutamisel peabki alus- ja kütteturba tootmine toimuma samaaegselt, kusjuures pealmisi vähemlagunenud turbakihte kasutatakse alusturba tootmiseks, alumisi enamlagunenud turbakihte kütteturba tootmiseks.

Madalsooturvas annab märksa vähema väärtusega alusturba, mille virtsa imamise võime on 2—3 korda väiksem kui turbasamblaturbal, mida on toodetud rabadest. Madalsooturvas muutub loomade all kergesti poriseks ja tekitab palju tolmu.

Väga hästi sobib madalsooturvas küll väetusturba tootmiseks, kuid head alusturvast ta ei anna.

Turba sobivuse selgitamine üheks või teiseks otstarbeks on juba välise vaatlemise põhjal küllalt kerge. Kui turvas koosneb peamiselt turbasambla jäänustest, kui ta on heleda pruunkollase värvusega ja peos pigistamisel eraldub temast kollaka värvusega vesi ning pärast pigistamist muutub turba värv heledamaks, siis selline turvas sobib alusturba tootmiseks hästi. Hästilagunenud, muldset massi kujutav turvas ei sobi alusturbaks.

Alusturbaks sobib kõige paremini selline samblaturvas, mille lagunemisaste on 10—15%.

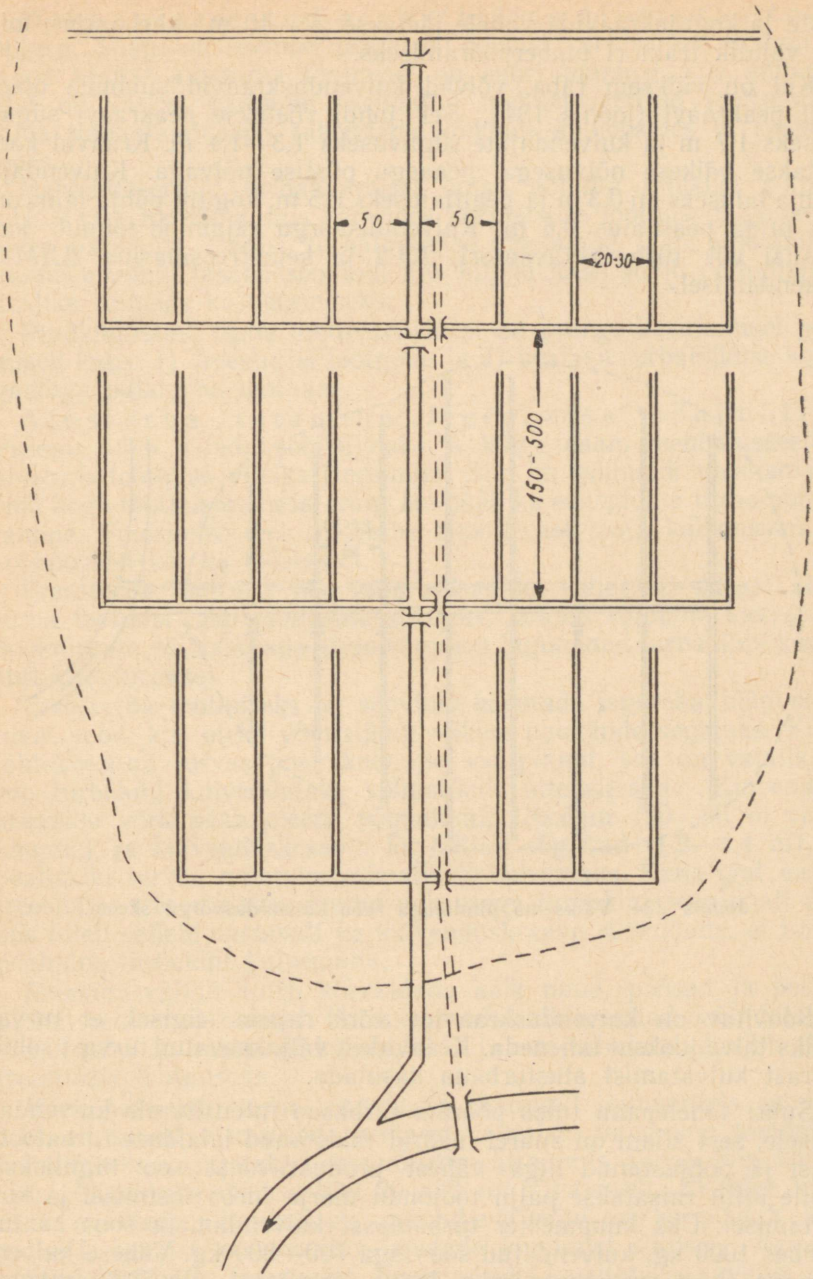
Alusturba tootmine peab toimuma eriteadlase poolt koostatud projekti ehk raba kasutuskava alusel. Projektis peab olema näidatud raba kuivendamine, raba ettevalmistamine, teedevõrk, tootmisviis jne., mille järgi toimub plaanipärane raba kasutamine.

On soovitav, et 4—5 kolhoosi toodaksid alusturvast ühiselt alalt. Selleks valitakse välja sobivate omadustega raba-ala. Lastakse teha raba-ala kasutamise kohta alusturba tootmise projekt ja teostatakse projektis ettenähtud ettevalmistustööd (kuivendamine, juurimine, teedevõrgu ehitamine jne.) ühiselt. Alusturba tootmiseks tavaliselt jätkub, kui 4—5 kolhoosi kohta võetakse korraga kasutamisele ligikaudu 20—25 ha suurune raba-ala.

Raba kuivendamine. Ükskõik millist turbatootmise viisi kasutame, igal juhul on vajalik esimese võttena raba kuivendamine. Raba kuivendamine turbatootmiseks erineb suurel määral madalsoo kuivendamisest sookultuuride viljelemiseks.

Kõigepealt tuleb läbi viia raba eelkuivendus, milleks kaevatakse madalad kraavid, et vedelast turbamassist vett kõrvaldada. Esialgu ei või sügavat kraavi kaevata, sest võib tekkida kraavi kokkuvajumine (joonis 25). Eelkuivenduskraavid kaevatakse tavaliselt peakraavi ja kogujakraavide asukohale. Peakraav tuleb asetada kõige sügavama turbakihiga kohta (joonis 21), sest pärast kuivendust jääb see koht tavaliselt kõige madalamaks.

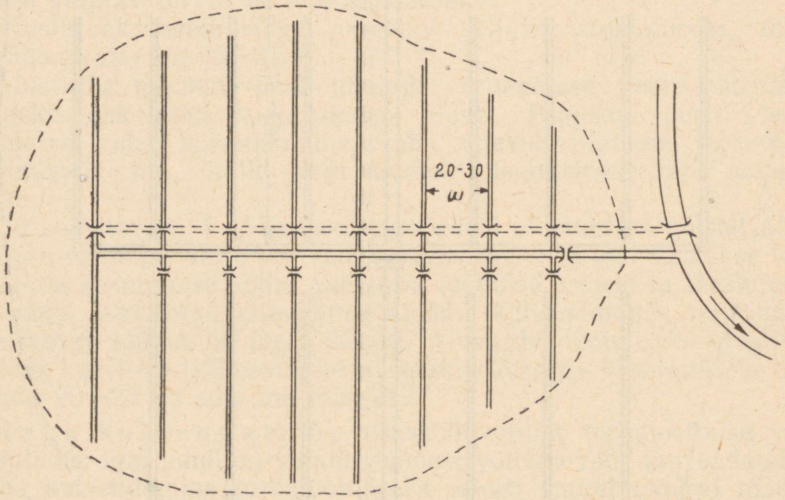
Kui turbast on juba küllaldasel määral vett välja valgunud ja turvas pealiskihis on muutunud kuivemaks ning tihedamaks, kaevatakse peakraav täie sügavuseni. Kuna soo pärast kuivendamist tugevasti vajub (25% võrra), on soovitav kaevata peakraav esialgu umbes 2 m sügavune. Peakraavile risti suubuvad kogujakraavid (joonis 133), mille sügavus on 1,7 m, ja viimastesse omakorda risti 1,3—1,4 m sügavused kuivenduskraavid. Peakraavi äärde on soovitav rajada tee. Kuivenduskraavide pikkuseks võetakse 150—500 m ja vahekauguseks 20—30 m. Magistraalkraavi ja kuivenduskraavide vahe võib olla suurem, kuni 50 m. Kuivenduskraavide ülemiste



Joonis 133. Suurema pindalaga raba kuivendamise skeem alusturba tootmiseks.

otste ja kogujakraavide vahele jäetakse 20—40 m vahekaugus, mis on vajalik traktori ümberpööramiseks.

Kui on väiksem raba, võivad kuivenduskraavid suubuda otseselt peakraavi (joonis 134). Sel juhul võetakse peakraavi sügavuseks 1,7 m ja kuivendajate sügavuseks 1,3—1,4 m. Kraavid kaevatakse väikese nõlvusega, peaaegu püstise nõlvaga. Kuivendaja põhja laiuseks on 0,3 m ja pealtlaiuseks 0,5 m; koguja põhja laius on 0,4 m ja pealtlaius 0,6 m. Kuivendusvõrgu rajamine toimub kas käsitsi või turbaekskavaatori ТЭ-2 ja ketasfreesmasina ДДМ-5 rakendamisel.



Joonis 134. Väiksema pindalaga raba kuivendusvõrgu skeem.

Soovitav on kuivenduskraavide võrk rajada sügisel, et turvas võiks talve jooksul taheneda. Kraavidest väljakaevatud turvast sobib pärast kuivatamist alusturbana kasutada.

Suurt tähelepanu tuleb pöörata turbasoo intensiivsele kuivendamisele, sest siiani on suurel määral takistanud laialdast turbatootmist ja põhjustanud liiga vähest produktiivsust soo liigniiskus, mille tõttu raisatakse palju tööjõudu märja turba tõstmisel ja kuivatamisel. Üks kuupmeeter turbamassi kuivendamata soos kaalub umbes 1000 kg, kuivendatud soos aga 700—800 kg. Vähese kuivendusega soost turbatootmiseks kulub seepärast üle 50% rohkem energiat kui korralikult kuivendatud soo puhul. Seepärast on igal juhul turbatootmiseks vajalik soo kuivendamine. Mida intensiivsem on kuivendamine, seda parem.

Mehhaniseeritud pindkihiline alusturba tootmine. Siiani oli levinud peamiselt käsitsi karjääriline tootmine. Kuna käsitsi alusturba tootmisel on suuri puudusi, siis viimasel ajal on käsitsi tootmine asendatud mehhaniseeritud tootmisega, mida tuleb laialdaselt rakendada kõikides kolhoosides ja sovhoosides.

Mehhaniseeritud turbatootmisel omab põhilist tähtsust pindkihiline tootmine, mis võrreldes karjäärilise tootmisviisiga omab palju paremusi. Pärast turbatootmise lõpetamist jääb pindkihilise tootmise puhul tasane soopind, mis hiljem hästi sobib põllumajanduslike taimede kasvatamiseks.

Pindkihilistest turba tootmisviisidest on praegu kasutamisel peamiselt kaks: 1) freesturba tootmine ja 2) vastava turbalõikuse agregaadiga pätsturba tootmine.

Alusturba tootmine freesimise põhimõttel. Praegu tuleb pidada sobivaimaks ja kõige enam mehhaniseeritud alusturbatootmise viisiks freesimist. Siin on võimalik mehhaniseerida kogu tootmisprotsessi ning ära jääb ka edaspidine turba purustamine. Freesimise teel on lihtne alusturvast toota kolhoosidel ja sovhoosidel kui ka tööstustel.

Freesturba tootmise hea külg seisab ka selles, et pärast alusturba tootmist jääb raba pind siledaks, kus on võimalik kasvatada sookultuure või kasutada alumisi, enam lagunenud turbakihte kütteturba tootmiseks.

Freesturba tootmiseks on soovitav kasutada lageraba füüpi kuuluvat sood, kus oleks võimalikult vähem puukände segamas. Kuna lahtifreesitud turvas peab kuivama soo pinnal, siis on vajalik, et soo turbakiht kuivendataks võimalikult intensiivselt. Kuivenduskraavide võrk peab olema võimalikult tihedam (20—30 m vahekaugus) ja kuivenduskraavid ka küllalt sügavad (1,2—1,4 m), et pealiskihi turvas muutuks võimalikult kuivemaks. Kuna igal aastal freesimise teel võetakse teatud paksusega turbakiht soopinnalt ära, siis tuleb sellele vastavalt ka kuivenduskraave süvendada, et hoida pealmine turbakiht kuivemana.

Freesimisväljalt tuleb kõrvaldada kõik puud, põõsad ja pealispinnal asetsevad kännud. Ka suuremad samblamättad tasandatakse. Kui raba on vastavalt kuivendatud ja ette valmistatud, võib alata freesturba tootmisega.

Kuna pealiskihi turba moodustab peamiselt lagunemata samblakiht, on soovitav kasutada esmasel tootmisel rabapinna kündmist. Kündmiseks kasutatakse sooudismaa-atra, mis annab laia künniviilu. Kündmine viiakse läbi 20—30 sm sügavuselt. Et talve külm saaks avaldada künnimättale murendavat mõju, mis kergendab edaspidist freesimist, on soovitav teostada kündmist sügisel. Kevadel algab künnimätta freesimine. Freesimiseks kasutatakse tavalisi raskeid uudismaa randaale, kultivaatoreid ja vedru- ning siksakäkkeid. Mullafreeside kasutamine alusturba tootmiseks ei anna nii häid tulemusi, sest mullafreesi poolt lahti kistud alusturba tükid

. kuivavad raskemini. Kõige kiiremini kuivavad 1,5—5,0 sm läbimõõduga turbatükid. Sellise jämedusega turbapuru saamegi siis, kui kasutame eespoolnimetatud mullaharimisriistade komplekti (randaal, kultivaator, äkked).

Turbapuru lahtifreesimise juures on tähtis ka freesimissügavus. Seepärast on vajalik, et freesimisriista töötamissügavus oleks reguleeritav. Küllalt hästi sobib alusturba freesimiseks raske randaal ja tavaline traktorkultivaator või hobukultivaatorite komplekt, mis asetatakse traktorile järele. Kuna freesimine rabas on võrdlemisi kerge, võib traktorile korraga järele haakida 3—4 traktorkultivaatorit.

On soovitav, et ühekordse freesimisega saaksime 3—5 sm paksuse lahtise turbakihi, sest sügavama lahtise turbakihi kuivamine vajab hoopis rohkem aega. Freespuru kuivamise kiirus oleneb suurel määral ilmastikust, soo kuivenduse intensiivsusest, osakeste suurusest jne.

Meie vabariigi tingimustes võib toimuda freesturba tootmine maikuu algusest kuni augustikuu lõpuni. Olenevalt freesturba kuivamist mõjutavatest teguritest (sademed, õhuniiskus, tuul jne.), kestab freesturba tootmise tsükkel, s. o. freesimisest kuni koristamiseni tavaliselt 2—5 päeva.

Freesturba tootmisel taotleme freesitud turbakihi kuivamisaja lühendamist. Turbakihi kuivamisaja kestusest oleneb freesimise tsükli kestus. Mida lühem on tsükli kestus, seda rohkem on võimalik toota samalt pindalalt hooaja kestel alusturvast.

Freesturba kuivamisaja kestust lühendatakse freespuru kohendamise, segamise ja pööramise teel. Pööramisega tuuakse altpoolt niiskem turbakiht ülespoole ja viiakse kuivem allapoole. Pööramise ja kohendamise tagajärjel suureneb vee auramine turbast 1,5—2 korda. Selline kohendamine ja pööramine ühtlasi peenendab suuremaid turbatükke. Freespuru saab küllalt hästi kuivaks juba 2—3-kordse kohendamisega, kui kohendamist teostatakse hommikupoolsel ajal, millal auramine on kõige intensiivsem. Freespuru pööramiseks võib kasutada erilisi pööramisagregaate, millest tuleks märkida БМФ-2. Kuid võib kasutada turbakihi segamiseks ka hobulooreha või kergemat äket.

Kui turbapuru on juba küllalt kuivaks muutunud, sisaldades veel 40—50% niiskust, siis kogutakse ta vallidesse. Vallidesse kogutakse turvas 1) et teda sealt oleks kergem koristada ja 2) et ta vallides võiks veel edasi kuivada, kuni saavutab 30% niiskuse.

Turvas kogutakse vallidesse harilikult mehhaniseeritult, traktori poolt järelveetava või eesttõugatava vallija abil. Vallimiseks võib hea eduga kasutada laudadest tehtud kolmnurgakujulist traktori või hobuse poolt veetavat vallijat. Kuid hästi sobib ka hobu-looreha, mille piid on põimitud traadiga läbi või on kaetud õhukese plekiga.

Vallidesse kogutud freesturvas koristatakse aunadesse või rõukudesse kas käsitsi või masinatega. Käsitsi koristamiseks võib kasutada kärusid ja vastavaid käsikühvleid. Käsitsi koristamisel aseta-

takse turbaaunad sirgjoonele, mis asetseb rööbiti kuivenduskraavidega. Aunade mõõtmed olenevad suurel määral kogutava turba hulgast. Tavaliselt tehakse aunad 15—20 m pikad, põhjast 4—6 m laiad ja 2—2,5 m kõrged. Kõrgem aun on paremini kaitstud ka niiskumise eest.

Turbapuru käsitsi kokkukandmiseks võib kasutada puuraamile löödud, riidest valmistatud kerget kasti. Kasti pikkuseks võib võtta 1,2 m, laiuseks 0,9 m ja sügavuseks 0,5 m. Kasti seinad ja põhi tehakse kotiriidest. Selline kast on kerge ja temaga edeneb turba kokkukandmine kiiresti. Üks paar kandjaid suudab (ins. G. Karuse andmeil) 8-tunnise tööpäeva jooksul kokku kanda kuni 200 m^3 turvast, kui kandekaugus ei ületa 50 m.

Auna külgedele on soovitav asetada kuivamata turbapuru, sest see ei ima vihmavett.

Kui teostatakse hilisemaid freesimisi, pole kündmine enam oluline; kündmine on vajalik ainult esialgse samblakihi paremaks freesimiseks.

Freesturba kergemaks transpordiks võib lahtise turbapuru kokku pressida pallidesse, mille tagajärjel turbakoguse maht väheneb umbes kahekordselt. Turba pallimiseks kasutatakse lihtsaid presse. Turbapalli mõõtmed on tavaliselt $1 \times 1 \times 0{,}7$ m ja nende kaal umbes 150—200 kg. Freesimise suure tootlikkuse tõttu võib koguda suure turbakoguse juba lühikese ajaga. See annab võimaluse ajavahemikul kevadiste põllutööde lõppemisest kuni heinatöö alguseni varuda kogu aastaks vajaliku alusturba tagavara.

Alusturba tootmine turbalõikamise agregaadiga. Eesti NSV-s alusturba tootmise ulatuslikuks mehhaniseerimiseks on võetud kasutamisele sm. A. Pirnipuu poolt konstrueeritud turbalõikamise agregaat, millega on varustatud osa traktorijaamu.

Turbatootmise agregaadi kasutamisel peab alusturba tootmiseks kasutatav raba olema hästi kuivendatud. Kuivendus teostatakse umbes sama skeemi järgi, nagu on eespool esitatud. Ka juurimistöö tuleb teostada suure hoolikusega, sest kändude esinemine takistab õige suurel määral agregaadi kasutamist ja vähendab tema tootlikkust.

Esimese töövõttena lõigatakse agregaadi esiosas asuvate lõikeketastega turba pealiskiht 25 sm sügavuselt 30 sm laiusteks ribadeks. Teise töövõttena lõigatakse soo pealmise kihi turvas eelmise töökäiguga saadud ribadele ristisuunas läbi, millega üheaegselt toimub agregaadi tagaosas asuva kolme «hanejala» abil turbapätside alt lahtilõikamine. Pätsid jäetakse lahtilõigatult soopinnale malelaua kujuliselt asetatuna kuivama.

Sellise agregaadi kasutamisel võib lõigata ühe korraga 1 ha suuruselt rabapindalalt umbes 2500 m^3 toorturvast.

Turbalõikamise agregaadiga lõikavad traktorijaamad turvast lepingu alusel nendes soodes, kus on läbi viidud vajalikud ettevalmistustööd ja küllaldane kuivendamine.

Nii võimaldab pindkihiline agregaadiga turbatootmine suurel määral mehhaniseerida turba lõikamist, kuid kuivatamine tuleb siin teha peamiselt käsitsi. Soopinnal pätside kuivatamiseks jätkub sageli juba ühe- või kahekordsest ümberladumisest.

Algul laotakse agregaadi poolt lahtilõigatud turbapätsid väikestesse viiepätsilistesse raketesse. Kui nad on juba küllaldaselt kuivanud, laotakse nad ümber suurematesse, umbes 25—30 pätsilistesse raketesse. Kui turvas on suuremates hunnikutes kuivanud 30—35% niiskusesisalduseni, siis on ta koristamiseks kõlblik. Nüüd asetatakse ta aunadesse või küüni.

Hilissuvel või sügisel lõigatud turvas on soovitav jätta väikestesse raketesse soole, kus talvel märjad pätsid võiksid läbi külmuda, mis suurendab tunduvalt alusturba väärtust. Kevadel kuivavad läbikülmunud turbapätsid märksa kiiremini kui külmumata turvas. Seepärast tuleb sügisest alusturba lõikamist pidada kõigiti soovitavaks.

Edukalt on kasutatud ka sellist alusturba kuivatamise viisi, kus kohe algul laotakse turvas suurtesse, 50—60-pätsilistesse raketesse. Selline viis säästab inimtööd ja ka turvas kuivab suurtes raketes kiiremini.

Kiiresti kuivab turvas, kui ta asetatakse redelitele ja kärbistele kuivama.

Turba kokkupanekuks on sobiv aeg, kui pooleksmurtud turbapätsi ristlõikest tumedam ja niiskem keskosa ei ületa üht veerandit üldisest turba ristlõikepinnast. See on tunnuseks, et alusturvas on küllaldaselt kuiv ning teda võib koristada.

Turba hoidmiseks on küünid üldiselt sobivamad kui aunad, sest küünides on alusturvas paremini kaitstud ilmastiku mõjude eest.

Auna ülesladumisel tuleb meeles pidada, et siin toimub veel turba järelkuivamine. Selle soodustamiseks jäetakse aunadesse risti auna õhukäigud, mis kiirendavad kuivendamist. Õhukäigud suletakse augustikuu lõpul. Auna ülesladumisel asetatakse kuivemad turbapätsid auna sisemusse, märjad välisseinaks ja pealiskihiks. Valmis aun on soovitav pealt katta kuuseokstega.

Üks tööline suudab 8-tunnise tööpäeva jooksul koristada umbes 12—16 m^3 turvast.

Alusturba kasutamine. Alusturvas leiab kõige laialdasemat kasutamist mitmekülgse materjalina: puisteturbana, põrandaaluste täitmisel, turvaspõrandate valmistamisel jne.

Akad. D. N. Prjanišnikov märgib: «Lendumisest tingitud ammoniaagikadude kõrvaldamine samaaegselt sõnniku lämmastiku säästmisega omab veel teist positiivset tähtsust: sõnniku hoidmisel loomade all kahjustab ammoniaaki sisaldav õhk lautades loomade tervist.» Alusturba tarvitamisel väheneb õige suurel määral laudaõhu ammoniaagisisaldus, mis selgub tabeli 72 andmeist.

Puisteturvast kasutatakse laialdaselt allapanuks loomadele. Koos turbaga on soovitav kasutada laudas ka veidi õlgi. Päevane puistenorm ja aastane turbavajadus looma kohta on toodud tabelis 73.

Tabel 72

Ammoniaagisisaldus laudaõhus g/sm³ erineva allapanumaterjali korral

Määramise päev	Aluspõhk	Alusturvas
1. päev	—	0
2. „	0,27	0
3. „	0,42	0
4. „	0,33	0
5. „	0,42	0

Tabel 73

Päevane puistenorm ja keskmine aastane alusturba vajadus

Looma liik	Alusturba vajadus	
	päevas kg	aasta kohta m³
Veised	5,0—6,0	20—24
Hobused	4,0—5,0	16—20
Sead	2,5—3,0	10—12
Lambad ja kitsed	1,0—1,5	4—6
Küülikud	0,08—0,10	0,3—0,4
Kanad	0,01—0,015	0,04—0,06
Haned ja pardid	0,02—0,025	0,08—0,10

Kui loomadele söödetakse rohkesti mahlakaid söötasid (silo, juurvilja, kartulit), tuleb normi 20—30% võrra suurendada, karjatamisperioodil aga kuni 50% võrra vähendada.

Väga soovitav on hobusetallis, sigalas jne. turbamadratsi ja turvaspõranda kasutamine. Sellega saame koguda väärtuslikku virtsa ja saame loomadele sooja ning puhta aseme.

Aiasaaduste pakkimisvahendina on samblaline alusturvas suurepäraste omadustega. Ta on aedviljadele pehmeks pakendiks ja ühtlasi ka desinfektsioonivahendiks, mis hoiab ära aiasaaduste mädanemise.

Väga hästi säilivad õunad ja pirnid turbapuru sisse pakituna, kus nende loomulik omadus, maitse ja lõhn jäävad püsima.

Seina täidismaterjalina on alusturvas väga soojapidav ja täiesti sobiv materjal.

3. VÄETUSTURVAS

Turba tähtsus väetisena. Eesti NSV põllumullad on üldiselt orgaanilise aine (huumuse) poolest vaesed, turvasmullad seevastu rikkad. Nii sisaldab põllumuld Lõuna-Eestis umbes 1,5—

2% huumust ja Põhja-Eestis 2—3%, kuna samas, mineraalmuldade vahetus läheduses asetseva madalsoomulla huumusesisaldus tõuseb sageli 70—80%-ni. Sellest selgub, et meie põllumuldade orgaanilise ainega rikastamiseks pakuvad hästilagunenud turbaga, kõrge lubja- ja lämmastikusisaldusega madalsoomullad suurepäraseid võimalusi, mida me siiani kahjuks väga tagasihoidlikult kasutame. Juba 1858. aastal «Maarahva kasulises kalendris» soovitab Fr. R. Kreutzwald põldude väetamiseks võtta madalsooturvast laialaialatuslikule kasutamisele, mis teatud kordadel võivat anda niisama suuri saake nagu laudasõnnikki.

Arvestades meie plaanilisi ülesandeid taimekasvatusliku toodangu tõstmisel, tekib Eesti NSV põllumajanduses orgaaniliste väetiste osas suurenev vajadus. Selle vajaduse katmiseks tuleb püüda kõikide vahenditega suurendada orgaaniliste väetiste kogust, milleks madalsoode rikkalikud turbavarud erakordselt soodsat võimalust pakuvad. Ühelgi kolhoosil ega sovhoosil ei tee ületamatuid raskusi turvasmulla või sellest valmistatud kompostide kasutuselevõtmine orgaanilise väetisena.

Eriti parandab turvasmuld raskete muldade füüsikalisi omadusi. Turvasmulla väetav mõju on suurem väheviljakatel struktuuritutel muldadel, kus saagi tõus turvasmulla toimel sageli on kahekordne.

NSV Liidu Teaduste Akadeemia andmeil õigesti ettevalmistatud turvasväetis ei jää maha oma väetamismõjult sõnnikust (6).

Turba Keskkatsejaama katseandmed näitavad turba head efekti koos lubjaandmisega. Olulist tähtsust omab turbaandmine koos lubjaga meie Lõuna-Eesti põllumuldadel, mis prof. O. Halliku uurimisandmeil kannatavad tugeval määral mulla happesuse all. Turvasmulla kasutamine koos lubjaga soodustab turba orgaanilise aine mineraliseerumist ja turbas oleva lämmastiku omastatavaks muutmist taimedele.

Rakvere rajooni Eduard Vilde nimelise, «Vapruse», «Sirbi ja Vasara» jt. kolhooside kogemused tõendavad turvasväetiste saakitõstvat mõju, mis kujukalt selgub tabelis 74 esitatud saagiandmeist.

Tabel 74

Turvasväetise kasutamise mõju taliviljasaakidele

Kolhoos	1950		1951		1952	
	kasutati turvast t	keskm. saak ts/ha	kasutati turvast t	keskm. saak ts/ha	kasutati turvast t	keskm. saak ts/ha
Ed. Vilde nimeline	246	14,6	1241	16,4	3226	17,4
«Vapruse»	86	14,6	800	16,0	1358	17,3
«Sirp ja Vasar»	525	12,9	1725	13,6	3783	16,9

Turvas rikastab mulda orgaanilise ainega rohkem kui ükski teine väetis. A. Ziza andmeil anname sama väetisekogusega orgaanilist ainet mulda järgmisel hulgal:

turbaga	(30 t/ha)	8,1	tonni
sõnnikuga	(30 t/ha)	7,6	„
haljasväetisega	(30 t/ha)	5,5	„

Tunduvalt suureneb turvasmulla väetusmõju, kui teda kasutatakse koos mineraalväetistega. Mineraalväetised muudavad turvasmulla lämmastiku taimedele kergemini omastatavaks. Seega on soovitav nende kooskasutamine.

Mitmesuguste eri sootüüpide turba omadused on suuresti erinevad.

Väetusturbana kasutatav turvas peaks olema hästi lagunenud, kõrge taimetoitainete ja tuha sisaldusega, lubjarikas ja kõrge mahukaaluga. Sellistele nõuetele vastab kõige enam hästilagunenud madalsooturvas. Vähelagunenud rabaturvas, mis koosneb peamiselt turbasambla jäänustest, on otseselt väetusturbana sobimatu. Kuigi ta alusturbana on väärtuselt ületamatu, siiski sellele vaatamata otseselt väetamiseks ta ei sobi. Kui ta on aga käinud läbi karjalauda ja end virtsa täis imanud, siis muutub ka vähelagunenud samblaline aluspõhuturvas heaks väetiseks.

Enne turba kasutamist otsese väetisena on vajalik, et turvas oleks õhustunud, kusjuures taimekasvule kahjulikud ühendid hapenduvad, muutudes niiviisi kahjutuks. Mida enam on turvas lagunenud, seda lühiajalisem võib olla tema õhu käes seismine — õhustumine. Pindkihilise turbatootmise korral jätkub 1—2 nädala kestusega õhustamisest, kuid turba karjäärilisel tootmisel peab õhustumine kestma kuni 2—3 kuud. Tunduvalt kiirendab õhustumise kestust turba talvine läbikülmumine.

Turba kasutamine on andnud häid tulemusi huumusvaestel kergetel, kuid ka eriti rasketel savimuldadel. Maaparanduse ja Sookultuuri Instituudi katsed Toomal näitavad, et 200—250 m³ turvast ha-le annab niisama suure saagi nagu 20 tonni sõnnikut ha-le.

Leningradi, Moskva, Gorki ja Vladimiri oblasti kolhoosides teostatud katsete põhjal annab 1 tonn turvasmulda mitmesuguste erinevate kasutamisviiside korral (A. Ziza andmeil) erinevaid tulemusi, mille keskmised on esitatud tabelis 75 (104).

Tabel 75

Ühe tonni turbaga saadud enamsaak
(mitmesuguste kasutamisviiside juures kg)

Saagi nimetus	Puhas turvas		Turvassõnnik		Turba-sõnniku kompost		Turba-fekaalide kompost	
	liiv- ja liivsavimullal	savimullal	liiv- ja liivsavimullal	savimullal	liiv- ja liivsavimullal	savimullal	liiv- ja liivsavimullal	savimullal
Terad	5—6	2—3	28—30	25—30	18—25	15—18	30—36	25—30
Kartulid	30—40	25—30	200—250	180—200	80—100	60—80	200—250	180—200
Kapsad	—	—	250—270	200—250	100—150	80—100	250—270	200—250

Siit selgub, et turvassõnnikul ja turvaskompostidel on suur saakitõstev mõju. Akad. D. N. Prjanišnikov märgibki seepärast: «... kõige otstarbekamaks viisiks turba kasutamisel väetisena on turba kasutamine mitte puhtal kujul, vaid tema viimine ühel või teisel viisil läbi karjalauda või üldse läbi sõnniku, lisades turvast sõnnikule sõnnikuhoidlais, sõnnikuvirnadesse selle varakult põllule vedamise korral, ja samuti kompostide valmistamine fekaalidega, virtsaga jne. Neil juhtudel viiakse mulda mitte üksnes turba orgaaniline aine, vaid samaaegselt välditakse sõnniku, virtsa jms. toitainete kadusid ning samal ajal turba enese lämmastik allub kergemini lagunemisele.»

Tuharikka, hästilagunenud madalsoo turvasmulla kasutamine ka otsese väetisena (puhtal kujul) on huumusvaestel mineraalmuldadel suure mullaviljakust tõstva tähtsusega. Turvasmulla mõju mineraalmullale kestab aastaid. Seepärast tuleb turba otsesele väetisena kasutamisele vaadata kui maaparanduse võttele, mis on väga tarvilik struktuuritute muldade viljakuse tõstmisel ja kõrgete saakide kindlustamisel.

Kuna Lõuna-Eesti leetunud mineraalmullad on huumuskehvad, enamuses happelised ja tunnevad teravat puudust fosfori järele, siis olekski siin ratsionaalne nende väetamine universaalse rikastatud turvasväetisega, mis on valmistatud hästikõdunenud madalsooturbast, eesti fosforiidist, vähesest hulgast sõnnikust, põlevkivituhast, soo turvasmudast, merglist, tuhast, kainiidist, bakterväetistest (AMB, fosforbakteriin jt.) jne. Enamus neist materjalidest on kohapealsed saadused ja sellega kõigiti kättesaadavad. Sellise turvasväetise valmistamiseks tuleb kasutada võimalikult maksimaalsel määral mehhanisme (ekskavaatoreid turba pealelaadimiseks ja hiljem hunnikute ümberkaevamiseks, skreepereid ja isetühjenduvaid autosid materjali kohaleveoks jne., ning lõpuks laotamismasinaid sellise mitmekülgse kõrge väetisväärtusega turvasmulla põllule laotamiseks).

Hästilagunenud madalsooturvas ja kõik ülalmärgitud materjalid asetatakse väetatava põllu äärde hunnikutesse. Hunnikus segatakse nad kas ekskavaatoriga kaevamisel või buldooseriga, kraaviadraga, juurimiskonksuga jne., püüdes täielikult seda protsessi mehhaniseerida. Segamist on soovitav teostada aasta jooksul kaks kuni kolm korda, mille järel on kõrgeväärtuslik turvasväetis põlluleandmiseks valmis. Me peamegi jõudma nii kaugele, et annaksime sellist rikastatud turvasväetist põldudele külvikorra jooksul vähemalt 3—4 korda. Kahtlemata tõstab see põllusaagid mitmekordseks, ning langeb ka ära nende eraldi lupjamise vajadus. Sellise rikastatud turvasväetisega me väetame põldu, ühtlasi teostame ka maaparandust, mille mõju kestab aastaid. Sellise väetisega suurendame ka põllumuldade bioloogilist tegusust, viies sinna suurel hulgal bakteriaalsete protsesside tegevuseks vajalikke toitaineid ühes väga suure hulga kasulike mulla bakteritega, mille tõttu paranevad muldade

füüsikalised ja bioloogilised omadused. Kolhooside ja sovhooside tähelepanu mullaviljakuse tõstmisel peabki olema pööratud sellise omas majandis valmistatud kõrgeväärtusliku ja mitmekülgse mõjuga rikastatud turvasväetise valmistamisele, millega pole suuteline võistlema mitte ükski mineraalväetis.

Väetusturba tootmine. Väetusturba tootmiseks tuleb valida sobiv soo. Kuna rabaturvas on vähe lagunenud ja toitainevaene, siis raba selleks ei sobi. Hästilagunenud tume muldne madalsooturvas sobib komposti või väetusturba tootmiseks kõige enam.

Mida lähemal asub selline komposti või väetusturba tootmiskoht põldudele, seda parem, sest seda lähem on siis vedu.

Häid võimalusi väetusturba tootmiseks pakub kraavide kaevamisel vallidesse aetud turvasmuld, mida tuleb esimeses järjekorras kasutada. Mullavallides oleva hästilagunenud madalsoomulla äravedamisest on kahepoolne kasu: esiteks vabaneme kraavi äärel asuvast mullavallist, ja teiseks saame mineraalpõldudele sellest vajalikku orgaanilist väetist.

Enne väetusturba tootmist tuleb soo kuivendada, sest veerikka turba kogumisega teeme muidu asjatult tööd. Kuivendus tuleb teostada intensiivselt, umbes nagu alusturba tootmiselgi.

Väetusturba tootmine peab toimuma samuti projekti alusel nagu alusturba tootminegi. Turba tootmisel väetiseks ja kompostide valmistamiseks kasutatakse peamiselt kolme viisi:

1. Turbatootmine karjäärist käsitsi talvel. Turvas veetakse otse põllule või asetatakse komposti valmistamiseks hunnikutesse.

2. Turbatootmine karjäärist käsitsi suvel koos kohapeal kuivatamisega. Turba väljavedu toimub talvel.

3. Mehhaniseeritud suvine turbatootmine pindkihilisel meetodil. Turvasmuld pannakse hunnikutesse või vallidesse ja veetakse välja talvel.

Kolmest esitatud viisist tuleb soovitavaks pidada mehhaniseeritud suvist turbatootmist, sest see vajab suhteliselt kõige vähem inimtööjõudu.

Karjäärilise tootmisviisiga võrreldes tuleb pindkihilist turba tootmisviisi pidada sobivamaks. Kuivendatud soo pindmine kiht küntakse siin üles tavalise soouudismaa-adraga, siis randaalitakse ta 3—4 korda, kuni saadakse peen turbapuru, mis veetakse traktorijõuliste kogujate või hobulabidate abil vallidesse.

Turba Keskkatsejaama andmeil toodab üks tööline talvisel ajal käsitsi töötades päevas 4 tonni ja suvel 7 tonni turvast. Pindkihilise meetodi rakendamisel hobujõu kasutamisega toodetakse ühe töölise kohta päevas 50—60 tonni turvast, traktorijõuliste riistade ja teiste mehhanismide kasutamisel tõuseb turbakogus ühe töötaja kohta aga 150—200 tonnini päevas, mis ületab käsitsitöötaja poolt toodetud turbakoguse 20—30-kordselt.

Valgevene NSV Bobruiski ja Minski oblastite kolhoosides on kasutatud heade tulemustega pindkihilist väetusturba tootmist. Nii

varus Bobruiski oblasti Dzeržinski-nimeline kolhoos 1950. ja 1951. aastal pindkihilise meetodiga üle 20 000 tonni turvast aastas, kusjuures ühe tonni turba tootmiseks kulutati ainult 0,3 normipäeva. Varem, turba käsitsi tootmisel, kulutas kolhoos selleks 1,25 normipäeva. Ühe töötaja tööjõudlus hobujõuliste tööriistade kasutamisel oli 50 tonni turvast päevas, kuna käsitsi tootmisel see oli ainult 6—8 tonni.

Gorki oblasti Gorodetsi rajooni Kuibõševi-nimelise kolhoosi kogemustel toimub töö järgmiselt. Turbatootmiseks määratud soo-alalt kõrvaldatakse puud ja põõsad, kännud, mättad ja pealmine kamardunud kiht. Sookünni-adraga küntakse väetusturba tootmiseks kuivendatud soo-massiiv üles, mille järel see 2—3-kordse randaalimisega ja sellele järgneva siksak-äketega äestamisega purustatakse. Randaalimist on kõige parem teostada risti vagusid. 2—3 päeva kuivatatakse turbapuru ja siis kogutakse hobukühviga vallidesse. Sellise töötamisviisiga toodab kolhoos ühehektariselt pindalalt kuni tuhat tonni väetusturvast. Päevas kogub üks kolhoosnik kuni 50 tonni turvast. Turba väljavedu toimub soost talvel lumeteega. Turbatootmiseks eraldab kolhoos grupi kolhoosnikuid, kes töötavad sellel tööl pidevalt kuni turbavarumise ülesande täitmiseni.

Traktorijaamad peavad kõigiti aitama kaasa, et väetusturba tootmisprotsess täielikult mehhaniseeritaks. Selleks tuleb sageli oma töökodades valmistada lihtsaid riistu, mis mitmekordistavad tööjõudlust.

Turbapuru vallimiseks saab hästi kasutada samasugust laudadest valmistatud kolmnurgakujulist vallijat nagu alusturba tootmiselgi. Häid tulemusi annab ka buldooseriga töötamine. Buldooseriga töötamisel pole vaja turbavalle käsitsi kohendada. Buldooseriga on võimalik tööjõudlust tõsta kuni 50 tonnini tunnis.

Turba Keskkatsejaama kogemustel on purustamiseks adra ja randaali asemel soovitav kasutada mullafreesi ФБ-1,9 või ФБ-1. Freesiga võib ühes vahetuses 20 sm sügavuselt töödelda 5—6 hektarit. Freesi kasutamisel peab soopind olema ilma kändudeta.

Kui turvas on kogutud vallidesse, siis talvel teostatakse mehhaniseeritult turvasmulla põllulevedu. Sügava külmumise eest võib mullavalle kaitsta pealelaotud kuuseokstega.

Minski oblasti Borissovi rajooni kolhoos «Rassvet» vedas aastail 1951—1952 talvel traktorijaama kaasabil põldudele ligi 10 000 tonni turvast. Turvas veeti põldudele traktorijaamale kuuluva НАТИ traktori taha kinnitatud regedega.

Niisuguse ree pikkus (J. Teregulovi andmeil) on 4,5 m ja laius 2,6 m. Ree jalaste vahekaugus vastab traktori roomikute vahele, mis hõlbustab traktoril vedamist. Reele asetatakse mahavõetavate külglaudadega kast. Kasti külglaudade kõrgus on 1,3 m, kasti maht 14—15 m^3.

Üks traktor teenindab kolme rege. Sel ajal kui ühte rege laaditi,

oli teine teel ja kolmandat tühjendati. Pealelaadimisel töötas 10—15 ja mahalaadimisel 8 inimest. Sellise meetodiga veeti 2,5—3 km kaugusest soost iga päev põldudele 45—55 tonni turvast.

Sama rajooni Belevitši traktorijaama töötajad võtsid kasutusele turba mahalaadimisel lihtsa mehhaniseeritud viisi, mida võidakse kasutada igas traktorijaamas nii traktoriga kui ka autoga vedamisel. Selleks kinnitatakse reekasti 1,5 m kõrgused külglauad tugevasti reejalaste külge. Esimene otslaud tehakse lahtivõetav. Reekasti tagumisse otsa paigutatakse mahalaadija, mis koosneb kahest puutahvlist, horisontaalsest ja vertikaalsest, mille laius on veidi väiksem reekasti külglaudade vahest.

Reekasti põhjale asetatud horisontaalse kilbi pikkus on 2 meetrit. Mahalaadija vertikaalse kilbi kõrgus on 1,5 m, mis asendab ka ühtlasi tagumist otslauda. Ta on kinnitatud hästi tugevalt risti horisontaalkilbi külge. Mahalaadija horisontaalkilbi eesmise serva külge kinnitatakse kaks väikest trossi.

Mahalaadimise paigas haagitakse turvasmullaga koormatud regi traktori küljest lahti, avatakse esimene otslaud ja kinnitatakse mahalaadija trossid traktori külge. Traktori edasiliikumisel tõmbab mahalaadija reekastist turba enda ees maha. Pärast tühjendamist asetatakse mahalaadija uuesti kohale. Sellise lihtsa seadeldisega vabaneb 5—8 töölist käsitsi mahalaadimistööst.

Katseasjanduse Riiklik Keskkatsejaam valmistas 1950. aastal 5000 tonni väetusturvast. Turba tootmiseks kasutati masinriistade komplekti. Magistraal- ja kuivenduskraavide võrgu rajamisega alandati põhjavee pind maapinnast kuni 0,6 m sügavusele. Kännud ja võsa juuriti maa-alalt buldooser-juurijaga. Pindmise lagunemata kamarakihi ja turbakihi töötlemine ning turba kogumine toimusid järgmiste tehnoloogiliste skeemide järgi.*

S k e e m 1. Maa-ala küntakse soouudismaa-adraga 0,30 m sügavuselt ümber. Pealmine küntud kiht peenestatakse raske randaaliga kuni 8 sm sügavuselt. Pealmine lagunemata kamarakiht on künniga pööratud sügavale künniviilu alla ning see jääb järgmiseks aastaks. Künniviilu purustamiseks ja turvasmulla kogumiseks kasutatakse siin järgmisi masinriistu:

1) soouudiskünni-ader ПКБ-56 või ПКБ-2-54 kamarakihi kündmiseks kuni 30 sm sügavuselt;
2) raske traktori randaal БДТ-2,2 künnimätta purustamiseks ja peenestamiseks kuni 8 sm sügavuselt;
3) siksak-äkked lahtikistud turbatükkide liigutamiseks, et soodustada nende õhustumist ja kuivamist;
4) buldooser Д-159 turvasmulla vallidesse ajamiseks;
5) elevaator-laadija turvasmulla transportvahendile laadimiseks.

Selle skeemi järgi kulub 1 tonni turvasmulla varumiseks 0,1 inimtöötundi ja 0,4 kg kütteainet.

---

* М. В. Калабухов, Механизированная заготовка торфа на удобрение. «Земледелие» 1953, № 1.

Skeem 2. Kamara esialgseks peenestamiseks kasutatakse siin soouudismaa-adra asemel mullafreesi, millega kamar purustatakse kuni 12—14 sm sügavuselt. Pealmine vähelagunenud kamarakiht koristatakse eraldi hunnikutesse. Pärast pealmise kamarakihi kõrvaldamist randaalitakse uus turbakiht kuni 8 sm sügavuselt lahti. Seda lahtist turbakihti õhustatakse ja kuivatatakse äkete abil segamisega ning aetakse vallidesse. Turbakihi purustamiseks ja turvasmulla koristamiseks kasutatakse siin tööprotsesside kohaselt järgmisi masinriistu:

1) mullafrees ФБ-1,9, millega kamarakiht 12—14 sm sügavuselt purustatakse;
2) siksak-äkked kamarakihi õhustamiseks ja kuivatamiseks;
3) buldooser Д-159 lahtise kamarakihi vallidesse või hunnikutesse ajamiseks;
4) randaal alumise turbakihi purustamiseks ja peenestamiseks 8 sm sügavuselt;
5) siksak-äkked turvasmulla õhustamiseks ja kuivatamiseks;
6) buldooser Д-159 turvasmulla vallidesse või hunnikutesse ajamiseks;
7) elevaator-laadija turvasmulla transportvahendile laadimiseks.

Selle skeemi järgi väetusturvast tootes kulub 1 tonni turvasmulla kohta 0,09 inimtöötundi ja 0,46 kg kütteainet.

Esitatud andmeist selgub, et turvasmulla tootmine mõlema skeemi järgi on ökonoomilistelt näitajatelt peaaegu võrdne.

Esimese viisi paremuseks on see, et pole vaja kõrvaldada pealmist vähelagunenud kamarakihti, kuna see pööratakse künniviilu alla ning tuleb kasutamisele alles järgmisel aastal. Ka ei takista siin turbatootmist vähemad kännud ja puujuured.

Teist viisi on soovitav kasutada sel juhul, kui soopinnal esinevad üle 25 sm kõrgused mättad või õige paks kamarakiht. Freesi kasutamine on võimalik ilma kändudeta ja puujuurteta soo puhul.

Peenturba kogumiseks ja veoautole laadimiseks on vennasvabariikides hea eduga kasutatud kartulivõtmismasinat ТЭК-2*. Turba kogumiseks ja autole laadimiseks kõrvaldati kartulivõtmismasinalt kaskaadne elevaator. Selle asemele asetati 2,80 m pikkune ja 1,25 m laiune transportöör, millega on võimalik turvasmulda tõsta 2 meetri kõrgusele. Ümberkonstrueeritud kartulivõtmismasina pikkus on 4,7 m.

Transportöör kujutab endast 0,3 m kõrgusega raami. Raami otstele on asetatud trumlid, millel on pingule tõmmatud kaks 0,5 m laiust kummeeritud rihma. Transportööri alumise trumli paneb käima ülekandekett, mis on seotud kartulivõtmismasina elevaatoriga. Elevaatori pealmine pind kaetakse peenturba vitste vahelt läbimineku takistamiseks 3 mm paksuse plekiga. Kartulivõtmismasinast konstrueeritud laadija töötab traktoriga СТЗ-НАТИ. Veo-

* «Машинно-тракторная станция» 1952, № 10.

auto ühendatakse laadija külge ketiga. Turvas laaditakse autole otse soopinnalt, ilma et see enne oleks vallidesse aetud. Traktor töötab esimese käiguga ning auto täislaadimiseks on tal vaja edasi liikuda ainult 110—120 meetrit. Laadimisel lülitatakse auto käik välja, kusjuures ta liigub vaba käiguga. Kui veoauto on turbaga täidetud, vabastatakse ta laadijast. Laadija pöörab end nüüd ümber ja liigub uuele autole koormat peale laadides tagasi. Kartulivõtjast konstrueeritud laadija haarab 5—8 sm paksuse pealmise peenturba kihi. Enne tuleb soopind puhastada kändudest ja jämedamatest puujuurtest.

Kogemused näitavad, et turba käsitsi laadimiseks A3-51 autole kulus viiel inimesel 30 minutit. Sama auto laadimiseks kartulivõtmismasinaga kulus aga kõigest 6 minutit, millest 4—5 minutit kulus laadimisele ja 1—2 minutit auto haakimisele. Niisugustel tingimustel võib 8-tunnise vahetuse jooksul laadida umbes 80 veoautokoormat.

Ka meil oleks soovitav kasutada turbalaadimiseks kartulivõtmismasinaid, mis muidu töötavad aastas kõigest 20—25 päeva. See suurendaks masinate produktiivsust ning aitaks kaasa põldude viljakuse tõstmisele.

Üleliidulise Väetiste, Agrotehnika ja Agromullateaduse Instituudi Leningradi osakond töötas välja turvasväetise mehhaniseeritud valmistamisviisi otse kuivendatud soos turbalademes (6). Kuivendatud soo turvasmullale antakse mineraalväetisena 4—5 ts superfosfaati või 1—1,5 tonni fosforiidijahu ha-le. Happelise soomulla puhul antakse ka lupja. Turvasmulla bioloogilise aktiivsuse tõstmiseks antakse fekaale, sõnnikut või sõnniku ja elamu lähedalt võetud mulla segu (1:1) 60 tonni ha-le, mis moodustab $^1/_{20}$—$^1/_{30}$ kogu künnikihi turvasmullast. Umbes 30 sm paksuse turbakihi mitmekordse kohendamisega luuakse head õhustustingimused. Mineraalväetis ja mulla aktiviseerimismaterjal antakse enne esialgset traktorikündi, kus see segatakse randaaliga mulda. Seejärel teostatakse suvise hooaja kestel kaks kündi ühes sellele järgneva randaalimisega. Selle tagajärjel toimub mulla hea peenendumine ning mineraalväetisega segunemine, samuti ka hea õhustumine. Künd teostatakse sellise adraga, mis pöörab künniviilu ainult 110—150° võrra, millega välditakse väetiste ebaühtlane jagunemine ning soodustatakse künnikihi head segunemist. Niiviisi ettevalmistatud turvasväetis aetakse hunnikutesse alles sügise saabumisel pärast õhutemperatuuri tunduvat langemist ning talvel lumeteega veetakse see põllule. Niisuguse meetodi kasutamisega saadakse 1 ha pindalaga soo-alalt, sõltuvalt turvasmulla erinevast mahukaalust, ümmarguselt 1200—1800 tonni kõrgeväärtuslikku turvasväetist.

Selliselt ettevalmistatud turvasväetis on aktiivne materjal, mis mullas laguneb tunduvalt kiiremini kui ettevalmistamata turvasmuld ning ta erineb viimasest õige suurel määral oma suurema efektiivsuse poolest. Niiviisi ettevalmistatud turvasväetis on oma

mõjult ligilähedane sõnnikule, mispärast teda antakse väetamisel umbes niisama palju nagu sõnnikutki.

Bežetski põllumajandusmasinate ehitamise tehase poolt on välja lastud universaalne sõnniku-, turba-, mineraalväetiste ja lubjalaotaja TUP-7. See sobib hästi väetusturba laotamiseks.

Laotaja transportöörile on võimalik anda 20 kiirust. Kõige kiirema käigu juures tühjendatakse laotaja kere 7 minutiga, kõige aeglasema juures — kolme tunniga. Kiirust muutes võib ha-le väetisi anda 50 tonnist kuni 3—4 tsentnerini. Ka väetiste laotamise laius on reguleeritav (6—10 meetrini). Masina maht on 7 kuupmeetrit, veose raskus 5 tonni. Masina laadimine toimub mehaaniliselt.

Väetusturba kasutamine. Soost väljaveetud turvasmulda võib kasutada otseselt väetiseks, kompostide valmistamiseks, maapinna katmiseks jne.

Otsese väetisena võib hästilagunenud madalsoo turvast edukalt kasutada kesapõldude ja vaheltharitavate rühvelkultuuride (juurvili, kartul) väetamiseks. Turvasmulda on soovitav anda sügisese künni alla koos mineraalväetiste ja lubjaga, mis soodustab turvasmulla lagunemist. Ühe ha kohta on soovitav vedada 40—80 tonni, mis rikastab mulda tunduvalt huumusega.

Põllule veetud turvas peab enne mulda kündmist õhu käes tuulduma, et taimekasvule kahjulikud alahapendid muutuksid kahjutuks. Talvel väljaveetud turvasmuld tuuldub põllul kevadeks hästi, millal teda võib põllul mullaga segada.

Soovitav on turvasmulla põllule laialilaotamisega anda samaaegselt ka fosforiiti, bakterväetisi AMB ja fosforbakteriini. Niihästi fosforiiti kui ka bakterväetisi on soovitav külvata laialilaotatud turbale ja siis sisse künda või sügavalt mullaga segada.

Paremini mõjub turvasmuld siis, kui pärast põllule laialilaotamist temale laotatakse õige väike kogus laudasõnnikut, mis turvasmulda rikastab mikroorganismidega. Sel teel on turba väetav toime tunduvalt suurem, mispärast seda viisi tuleb pidada väga soovitavaks.

Turba-kompostid on palju kõrgema väetusmõjuga kui tavaline turvasmuld. See avab turvasmulla orgaanilise väetisena kasutamiseks põllumajanduses palju laialdasemad võimalused. Kompostide valmistamiseks võetakse samasugune hästilagunenud madalsoo turvasmuld nagu turba vahetuks väetiseks kasutamiselgi.

Kompostide valmistamine tuleb läbi viia samal põllul, kuhu hiljem komposti väetisena antakse. Kompostimisel segatakse turvasmullale juurde mitmesuguseid mikrobioloogilist käärimist ja turba kiiret lagunemist soodustavaid aineid, nagu laudasõnnik, virts, lubi, tuhk, mineraalväetised jne. Sel teel muutuvad turvasmullas leiduvad toitained taimedele kergemini kättesaadavaks. Seepärast turba-kompostide väetav mõju ja saakide tõus ongi suurem kui puhtal turvasmullal.

Kompostide valmistamiseks võib kasutada ka vähem lagunenud ja happelisema iseloomuga turvast.

Turba mikroorganismidega rikastamiseks on heaks vahendiks sõnniku ja virtsa lisamine. Iga gramm sõnnikut sisaldab miljardeid mikroorganisme, mis hakkavad turba ja sõnniku segus intensiivselt paljunema. Mikroorganismide tegevuse tagajärjel lõhutakse turba orgaaniline aine, mille juures turbas leiduvad taimetoiteelemendid, eriti lämmastik, viiakse üle taimedele kasutatavateks ühenditeks, mille tulemuseks on sõnnikuga segatud turba lämmastiku kasutatavuse väga tunduv tõus. Prof. O. Halliku andmeil oli lämmastiku kasutatavus puhtalt antud madalsooturbal 3,2%, kuid sama madalsooturba kompostimisel sõnnikuga vahekorras 1:1 tõusis lämmastiku kasutatavus 22,4%-le, s. o. sõnniku enda lämmastiku kasutatavuse tasemele.

Kompostimiseks on soovitav kasutada keskmise, umbes 50—60% niiskusega turvast, millega segatakse juurdelisatav materjal. Kompostihunnik tehakse tavaliselt alt 2—2,5 m lai ja 1,5—2 m kõrge, kusjuures pikkus kujuneb vastavalt komposti kogusele.

Turba-sõnniku komposti valmistamiseks prof. O. Halliku andmeil (51) sobivaim vahekord turba ja sõnniku vahel on 1 kuni 3:1, kuid turba hulk võib sõnniku hulga ületada isegi viie- või enamkordselt. Komposti valmistamisel asetatakse maapinnale algul 20—40 sm paksune turbakiht. Selle peale laotakse õhuke kiht sõnnikut, millele järgneb turbakiht. Niiviisi laotakse kompostihunnik 1,5—2 m kõrguseni. Viimase kihina jäetakse alati turvas. Kompostihunnik tehakse lame ja pealt veidi kitsam kui alt. Hunnik peab olema hästi tihendatud ja korralikult valmistatud.

Kompostimisprotsessi kiirendamiseks ja komposti kvaliteedi tõstmiseks on soovitav iga kuupmeetri kompostihunniku kohta lisada 20—25 kg eesti fosforiiti ja niisama palju puutuhka.

Turba-sõnniku kompost oma mõjult saagile võrdub niisama suure sõnniku kogusega ja võib isegi ületada sõnniku väärtuse. Turba-sõnniku komposti kasutamisel saadi Rakvere rajooni «Vapruse» kolhoosis 1952. a. 32,5 ha suuruselt pindalalt keskmiselt 19,7 ts suurune talinisu terasaak ha-lt. Eesti NSV Teaduste Akadeemia Loomakasvatuse ja Veterinaaria Instituudi Tähtvere katsebaasis saadi 1949. aastal ha-le antud 40-tonnise sõnnikuväetuse juures rukist 26,5 ts/ha, sama koguse turba-sõnniku kompostiga, mis oli valmistatud vahekorras 1:1, saadi 27,5 ts/ha rukkiteri.

Turba-virtsa komposti valmistamiseks valitakse virtsakaevu lähedusse sobiv koht. Kompostihunniku valmistamisel laotakse algul maha 0,5 m paksune turbamulla kiht, mis seejärel virtsaga läbi immutatakse. Siis laotakse selle peale uuesti niisama paks kiht turvast ja valatakse jälle virtsaga üle. Seda korratakse, kuni saadakse 2—2,5 m kõrgune hunnik. Ka hiljem, nädala paari pärast on soovitav veel virtsaga hunnik üle valada. Turba-virtsa kompost valmib umbes kuu aja jooksul.

Ka turba-virtsa komposti valmistamisel on soovitav puutuha ja

eesti fosforiidi lisamine, mis tunduvalt suurendab komposti väärtust.

Turba-fosforiidi komposti saadakse kompostimisel fosforiidiga. Selle viisi kasutamisel segatakse 1 m³ turba kohta keskmiselt 20—25 kg eesti fosforiiti. Kompostimiseks kasutatakse suurema happesusega (pH alla 5) turvasmulda. Turbafosforiidi komposti on soovitav kasutada kergetel muldadel tera- ja kaunviljakultuuridele.

Turba-fosforiidi komposti kasutamisel 30 t ha-le saadi Rakvere rajooni «Vapruse» kolhoosi I põllundusbrigaadi poolt 1952. a. keskmiselt 28,5 ts ha-lt talinisu teri.

Turba-lubja komposti valmistamiseks sobivad happelisemad (pH alla 5) turbaliigid. Komposti valmistamiseks segatakse 1 m³ turvasmulla kohta 25 kg lupja või selle asemel 50—75 kg põlevkivituhka. Turba-lubja kompost on sobiv hästi happelistel muldadel teravilja ja kapsa väetamiseks koos fosfor- ja kaaliväetistega.

Umbes samasugusel viisil valmistatakse turba-fekaali komposte, turba-tuha komposte jne.

Tähtsat kohta omab veel turba-lupiini ja turba-mesika kompostide valmistamine.

Turba-lupiini komposti valmistatakse hästi kuivendatud madalsoodes või rabasoodes. Selleks tehakse soopinnal sügiskünd. Kevadel külvatakse mineraalväetised (5—8 ts fosforiiti ja 5—6 ts kaalisoola ha-le) ja segatakse need mulda künniga või sügava randaalimisega. Nüüd külvatakse sinna 2 ts ha-le sinise lupiini seemet, kusjuures lupiini seeme tuleb enne külvi lupiinile omase nitragiiniga idutada. Õitsemise ajal lupiin niidetakse või rullitakse maha, purustatakse randaaliga ning küntakse eelkoorijaga adra abil 8—12 sm sügavuselt sisse. Seejärel randaalitakse ja äestatakse turvas hästi peeneks. Sel viisil saadud haljasmassi ja turba segu kogutakse vallidesse ja jäetakse kõrgetes vallides kompostina seisma.

Kui on lubjarikas rohusoo, võib seal lupiini asemel kasvatada valget mesikat, ning sama meetodi rakendamisel, mida eespool lupiini korral vaatlesime, saame siis turba-mesika komposti.

Soos kasvatatud mitmesuguste kultuuride koristamisel järelejäänud kõrre- ja juurejäätmetest võib valmistada turba-taimejäätmete komposte.

Kultuure, mille jäätmetest tahetakse valmistada komposte, väetatakse enne külvi tugevalt fosfor- ja kaaliväetisega. Kultuuridest kasvatatakse vikki, söödalupiini, kaera, rukist jt. Pärast kultuuride kasutamist haljassöödana soo randaalitakse ning saadud turba ja taimejäänuste segu kogutakse kompostimiseks vallidesse. Mõneajalise seismise järel veetakse ta eespool kirjeldatud mehhaniseeritud viisil põldudele.

AMB bakterväetisega valmistatud turba-kompost. Siin tuleb arvestada kompostimiseks kasutatava turba väär-

tust, esmajärjekorras aga tema happesust ja niiskust. Kompost valmistatakse suvel. AMB bakterväetisega segatav turvas ei või sisaldada üle 60—70% niiskust. Neutraalsele madalsoo turvasmullale (pH mitte alla 6,5) segatakse selle hunnikusse ladumisel AMB puhaskultuurist valmistatud «turvasmuld-bakterväetist», võttes seda iga 100 kg turvasmulla kohta 0,5—1,0 kg. Bakterväetis segatakse hunnikus turvasmullaga hästi segi. Hunnik laotakse umbes 2 m laiuseks ja 1,5 m kõrguseks. Iga kahe nädala tagant kaevatakse kompostihunnik ümber. Kui AMB-ga kompostimisel kasutatakse happelisema reaktsiooniga turvast, siis on seda vajalik enne lubjaga või fosforiidijahuga segades neutraliseerida.

Turvast võib edukalt kasutada koos AMB bakterväetisega ka ilma neid koos hunnikusse asetamata. Selleks laotatakse fosforiidijahu ja lubjaga segatud turvasmuld põllule laiali ning enne selle sissekündmist külvatakse turvasmullale AMB bakterväetis, millele järgneb nende kiire mulda kündmine.

Turba väetusomaduste paranemine sellele AMB bakterväetise segamisel selgub Kirovi oblasti Falenkovi katsejaamas teostatud katse andmeist. Katses kasutati hästilagunenud madalsooturvast.

Tabel 76

Erinevate orgaaniliste väetiste efektiivsus AMB bakterväetisega kooskasutamisel

Väetamine	Saak ts/ha kohta		
	rukis (1947. a.)	suvinisu (1948. a.)	kaer (1949. a.)
	otsene mõju	esimese aasta järelmõju	teise aasta järelmõju
Kontroll (ilma väetamata)	29,30	12,3	23,3
Turvas (20 ha-le)	29,35	13,4	25,3
Sõnnik (40 „)	37,73	14,9	25,4
Turvas kompostitult AMB-ga (40 ha-le)	36,44	14,6	27,4
Turvas+sõnnik+ AMB (kompostina) (40 ha-le)	37,80	16,0	27,8
Turvas, mis enne külvi idutatud AMB-ga (40 ha-le)	34,45	14,0	28,6

Katsetulemused näitavad, et preparaat AMB-ga turvasväetise mikroorganismidega rikastamine tõstab viimase efektiivsust ning suurendab saake. Tunduv on väetamise järelmõju turvasväetise kasutamisel, milline mõju kestab aastaid.

Turvas maapinna kattena. Turvas maapinna kattena (multšina) on tähtsaks mullaviljakuse tõstmise vahendiks, mida seni on kasutatud peamiselt aianduses. Pinna katmisega (multšeerimisega) kunstlik kate, mis takistab mullaniiskuse auramist, ei lase tekkida mullapinnale koorikut, pidurdab umbrohtude kasvu, reguleerib mulla temperatuuri, soodustab mullas mikrobioloogilisi protsesse jm.

Väga heaks maapinna katmise materjaliks on turvas. Turba Keskkatsejaama andmeil on turbaga kaetud pindadel saagid olnud katmata pindade saakidest suuremad: tomatil 40—70%, kurgil 25—30%, porgandil 20—30% jne.

Maasikakultuuride varakevadine katmine andis saagi suurenemise 92,5%, kuna maasika õitsemisperioodil tehtud pinnakate suurendas saaki vaid 21,5% võrra.

Väga soovitav on vabarnaistanduse katmine turbaga, mis annab suurt saagitõusu.

Mitšurini-nimelise Teadusliku Uurimise Instituudi kogemused näitavad, et pinna katmine turbaga mõjub hästi viljapuude ja marjapõõsaste kasvule ja arengule ning suurendab nende vastupidavust külmale.

Sügisel küntakse pinnakattena olnud turvas sisse, millega kasutatakse ära tema väetav mõju.

NSV Liidu Turba Keskkatsejaama andmeil on niiskuse % olnud turvaskatte all 2—3% võrra suurem katmata mullapinna niiskusest, mille kohta on toodud andmed tabelis 77.

1 kg mulla lämmastikusisaldus katte all oli 233—800 mg, kuna katmata mullas lämmastikku peaaegu ei leidunudki.

Tabel 77

Turvaskatte mõju mulla niiskusele

Katmisviis	Mullakihi sügavus sm	Mulla niiskusesisaldus %			
		3. V.	10. VI	1. VII	15. VII
Katmata	10	15,8	18,1	17,0	16,9
	20	17,9	15,8	14,5	13,8
Turvaskate . . .	10	15,8	20,3	20,1	21,6
	20	17,9	16,1	15,9	16,3

Vtorovo katsejaamas andis kurgisort *«Vjasnikov»* katmata pinnalt 397 ts kurke ha-lt (100%), turbaga kaetud pinnalt aga 498 ts kurke ha-lt (125%).

Tomatisordi *«Peretta»* saak katmata pinnalt oli 138 ts ha-lt (100%), turbaga kaetult aga 247 ts ha-lt (178%). Tomatisordi *«Vladimir»* saak oli katmata pinnalt 106 ts ha-lt (100%), turbaga kaetult saadi 151 ts ha-lt (142%).

Viljapuudel suurenes sama katsejaama andmeil mullapinna turbaga katmise tagajärjel nende kasvukiirus, mis selgub tabeli 78 andmeist.

Turvas on heaks kattematerjaliks sügisel, kaitstes viljapuid, õrnemaid ilupuid, marjapõõsaid, roose ja lilli külma vastu.

Mullapinna katmiseks sobivad kõik turbaliigid: turvasmuld, sammalturvas ja turvaskompost. Sammalturba kasutamise korral peab turvas olema hästi peenestatud, et ei oleks üle 1 sm läbimõõduga turbatükke.

Tabel 78

Viljapuude kasvu kiirus mullapinna katmisel turbaga

Katmisviis	Katseaasta	Võrsete kasvu kogupikkus meetrites	
		antonovka	*safron-peping*
Mineraalväetis, katmata	1936	2,7	4,0
	1937	6,6	9,1
	1938	8,3	18,0
Turvaskate	1936	3,1	4,5
	1937	7,2	9,6
	1938	9,9	22,0
Mineraalväetis + turvaskate	1936	3,3	—
	1937	7,9	10,4
	1938	11,6	24,4

Kattekihi paksus võiks olla köögiviljade kasvatamisel 2—5 sm, marjapõõsastel 3—7 sm ja viljapuudel 8—10 sm turvasmulda või turbakomposti. Õrnemate köögiviljade peenrad kaetakse algul õhukese (1 sm paksuse) kihiga, kuid pärast tõusmete ilmumist suurendatakse kattekihi paksust.

Kolhooside ja sovhooside aednikud peaksid pöörama aiakultuuride turbaga katmisele senisest hoopis suuremat tähelepanu, sest selle tagajärjel võivad tunduvalt tõusta saagid (50—100%).

Ka põldude viljakuse ja saakide tõstmisel omab turvaskatte ehk turvasmultši kasutamine suurt tähtsust. Turba Keskkatsejaama Gorodeti katsepunktis saadi turbaga maapinna katmisel rukkilt 4,0 ts ja kaeralt 5,0 ts ha-lt rohkem teri kui katmata maapinna korral, mis selgub tabeli 79 andmeist.

Tabel 79

Multšeerimise mõju teraviljadele

Turba kasutamisviis	Terasaak ts/ha	
	rukis	kaer
Turba sissekündmisel	21,6	13,4
„ sisseäestamisel	23,7	14,2
Turbaga maapinna katmisel	25,6	18,4

Eesti Põllumajanduse Akadeemia Raadi Õppe- ja Katsemajandis saadi kõdunenud turvasmullaga suvinisu reavahede katmise korral enamsaaki 2,3 ts teri ha-lt.

4. TURVASMULLAST TOITEKUUBIKUTE JA MULDPOTTIDE KASUTAMINE

Kolhooside ja sovhooside aianduse arendamisel omab muldpottide ja toitekuubikute kasutamine erakordselt suurt tähtsust. See-

tõttu tuleb «juurutada laialdaselt tootmisse köögiviljakultuuride istikute kasvatamist turba-kõdusõnniku kuubikutes, sest see meetod tõstab tunduvalt saaki ja kindlustab köögivilja varasema valmimise. Alates 1954. aastast tuleb kindlustada turba-kõdusõnniku kuubikute valmistamine ja nende köögiviljakultuuride istikute kasvatamine igas kolhoosis ja sovhoosis».*

Toitekuubikute ja muldpottide valmistamisel on kõdunenud madalsoo-turvasmuld kõige paremaks materjaliks. Turba ja kõdusõnniku segust toitekuubikuid ja muldpotte on lihtne valmistada ning nad on poorsete, õhku läbilaskvate seintega. Sellised seinad ei takista taimejuurte arenemist hiljem (pärast taimede avamaasse istutamist) läbi seinte pinnasesse.

Vennasvabariikides on varajast köögivilja avamaal kasvatatud pikemat aega ning saadud suuri saake. Moskva oblasti Mõtištši rajooni ordenikandjas kolhoosis «Pamjat Iljitša» kasvatatakse igal aastal üle miljoni istiku (kapsas, tomat, kurk jt.) turbapottides ja toitekuubikutes. Samas kolhoosis saadi 1948. aastal valgelt peakapsalt avamaalt ilma turbapottideta kasvatamisel 495,8 ts ha-lt, kuid turbapottides ettevalmistamisel 631,2 ts ha-lt. Seega turbapottide kasutamisel oli saagitõus 135,4 ts ha-lt ehk 27,3%.

Ka avamaa-kurke kasvatatakse kolhoosis «Pamjat Iljitša» turbapottides ettekasvatatud istikutest, mis hakkavad vilja kandma palju kiiremini kui otse avamaale külvatud kurgid. Kuid peale selle saavad kurgitaimed turbapottide seintest täiendavalt toitaineid ja koheda mulla oma juurestiku ümber. Kolhoosi tavaliseks kurgisaagiks on 250—300 ts ha-lt. Rapla rajooni «Uue Elu» kolhoosis valmistati varajase köögivilja kasvatamiseks 1953. aasta kevadtalvel 50 000 toitekuubikut ning järgmisel aastal valmistati 100 000 toitekuubikut. Toitekuubikutes kasvatati varajase kurgi, varajase kapsa, lillkapsa ja kurgi-istikuid. Toitekuubikutes istikute kasvatamisega on kolhoos «Uus Elu» saanud avamaalt müügiks köögivilja 3 nädalat varem. See on andnud kolhoosile suuri tulusid.

Ka Räpina Aiandustehnikumis on saadud A. Vaigla juhatusel muldpottides taimede ettekasvatamisega häid tulemusi. Varajase peakapsa istikutest, mis olid muldpottides ette valmistatud, saadi avamaalt kahelt lõikuselt kokku üle 600 ts ha-lt.

Pottide ja kuubikute valmistamiseks võib kasutada iga liiki madalsooturvast. Pottide valmistamiseks on parem tarnaturvas *(Caricetum)*, mille lagunemisaste on 30—40%. Vähese lagunemisastmega turvas annab kobedad potid, kuid tugevasti lagunenud turvas annab liiga tihedad seinad, millest taimejuurte läbitungimine on raskendatud.

Eesrindlike kolhooside ja sovhooside praktika ja teaduslike uuri-

* NLKP Keskkomitee septembripleenumi otsus «NSV Liidu põllumajanduse edasiarendamise abinõudest».

misasutuste tulemused on näidanud, et parimad potid saadakse järgmisest segust (võttes 100 kg turba kohta)*:

sõnnikut, fekaale, virtsa	10—20 kg
fosforiidijahu	3 „
superfosfaati	1,5 „
kaalisoola	0,1—0,2 „
ammooniumsalpeetrit	0,1—0,2 „
tuhka	2 „
lupja	2—3 „

Kõige parem materjal muldpottide valmistamiseks on turbakompost, millele kompostimisel on juurde lisatud sõnnikut, lupja, tuhka, fosforiiti jm.

Tomati-istikute kasvatamisel on andnud häid tulemusi segu, mis koosneb 80% ulatuses turvasmullast, 10% fekaalidest, 7% mineraalmullast ja 3% fosforiidijahust.

Pottide valmistamiseks peab kompost või vastav segu olema 80—85% niiskusesisaldusega.

Turbapotid valmistatakse silindrikujulised või kuuekandilised. Potiseinad tehakse 1—4 sm paksused. Tomati-istikutele sobivad keskmised, kurgi-istikutele suured potid, kapsaistikutele on sobivad ka väikesed potid.

Praktikas kasutatakse järgmiste mõõtmetega muldpotte:

suured turvasmuld-potid	—	kõrgus	9 sm,	läbimõõt	5,8 sm
keskmised	„	„	„	6,5 „	„	5,0 „
väikesed	„	„	„	3,0 „	„	3,0 „

Ühe standard-lavaraami alla mahub suuri potte 150—200, keskmisi 300—400 ja väikesi 1500—2000 tükki.

Olenevalt kultuurist on vaja ühe hektari kohta 20—40 tuhat muldpotti.

Ühest tonnist 80—85% niiskusega turbast saab ümmarguselt 25 tuhat väikest, 4 tuhat keskmist või 2 tuhat suuremõõdulist potti.

Turbapottide kasutamisega viiakse igal aastal ha-le 10—20 tonni turbamassi. Seega süstemaatilisel turbapottide kasutamisel rikastub pinnas tunduvalt orgaanilise aine poolest, mis soodustab köögiviljakultuuride kasvamist.

Turbapotte valmistatakse vastavate pressidega. Pressi tüüpe on mitmeid. Sobivamad on sellised pressid, mille abil on võimalik valmistada erineva suurusega potte. Käsipressidest on suurema tootlikkusega agronoom N. M. Filatovi poolt konstrueeritud press, millega on võimalik päevas valmistada 15—20 tuhat muldpotti.

Turbapotte võib valmistada nii suvel kui ka talvel. Suvel valmistatud potid kuivatatakse ja asetatakse kuuri või katuse alla. Talvel valmistatud potid kuivatatakse või lastakse läbi külmuda. Külmunud potte hoitakse kuni kasutamiseni külmas ruumis, et nad ei

* Н. С. Розанов, Использование торфа в сельском хозяйстве. Сельхозгиз 1953, стр. 124.

sulaks. Soovitav on külmunud potte katta turbapuruga või puulehtedega, et takistada nende sulamist. Hea on potte hoida vastavates kastides või hoiuruumis selleks ehitatud riiulitel, kuhu nad asetatakse 1—3-kordselt. Võimaluse korral asetatakse potid kohe lavasse, et vältida nende mitmekordset ümbertõstmist ja lagunemist.

Peale turbapottide kasutatakse köögiviljakasvatuses istikute kasvatamiseks heade tulemustega ka turbamullast valmistatud t o i t e k u u b i k u i d. Toitekuubikute laialdaseks kasutuselevõtmiseks tegi väärtusliku ettepaneku professor V. I. Edelštein juba üle 20 a. tagasi, kuid siiani oli kahjuks seda meetodit vähe kasutatud. «Seal, kus seda meetodit kasutatakse, saavutatakse suurepäraseid tulemusi. Moskva oblasti Mõtištši rajooni kolhoos «Pamjat Iljitša» istutas maha istikud, mis olid kasvatatud turbakõdusõnniku muldpottides, ja sai 13 aasta jooksul iga aasta keskmiselt varajase kapsa saagiks 447 tsentnerit hektarilt. Tänu turbakõdusõnniku muldpottide kasutamisele suurendasid kolhoosnikud kapsasaaki igalt hektarilt 100 tsentneri võrra.

Moskva lähedal on Gorki-nimeline sovhoos, seal töötab agronoom Filatov. Ta on oma töö tõeline entusiast. Kasvatades istikuid turba-kõdusõnniku muldpottides, saavutas ta varajase köögivilja suure viljakuse ja selle suure tulukuse igalt hektarilt. 1953. aastal hakati sovhoosis varajast kapsast koristama ja riigile andma 25. juunil, lillkapsast aga 11. juunil. Varajase kapsa keskmine saak oli 298 tsentnerit, lillkapsa saak 241 tsentnerit hektarilt. Tulu saadi varajase kapsa ühelt hektarilt 65 000 rubla ja lillkapsa hektarilt 82 000 rubla. 1952. aastal andis sovhoos riigile enne 1. augustit varajast köögivilja 7 334 000 rubla eest ja realiseeris 1953. aasta samaks ajaks varajast köögivilja 11 154 000 rubla eest. Niisugune on selle uue suurepärase köögiviljakultuuride viljakuse tõstmise meetodi efektiivsus. Asi seisab nüüd selles, et igas köögivilja kasvatavas sovhoosis ja kolhoosis tuleb organiseerida istikute kasvatamine turba-kõdusõnniku muldpottides,» ütles NLKP Keskkomitee septembripleenumil sm. N. S. Hruštšov.*

Professor V. I. Edelšteini andmeil on kuubikute valmistamiseks osutunud sobivaks segu, mis saadakse 3 osast hästikõdunenud madalsooturbast ja ühest osast saepurust. 100 kg sellisele segule lisatakse juurde 30 kg kõdunenud veisesõnnikut ja 3 kg puutuhka. Puutuha asemel võib võtta 2 kg lupja, 0,7 kg superfosfaati, 0,1 kg ammooniumsulfaati ja 0,1 kg kaalisoola.

Turba-kõdusõnniku kuubikute käsitsi valmistamiseks kasutatakse 49-kuubikulise (7 × 7) mahuga vormi. Kuubikud valmistatakse suurusega 5 × 5 × 7, 7 × 7 × 7 või 7 × 7 × 10 sm. Vastavalt soovitud kuubikute suurusele valmistatakse ka vormid.

---

* NLKP Keskkomitee sekretäri sm. N. S. Hruštšovi ettekanne NLKP Keskkomitee pleenumil 3. septembril 1953 «NSV Liidu põllumajanduse edasiarendamise abinõudest».

Turba-kõdusõnniku toitekuubikute massiliseks valmistamiseks on Üleliidulise Põllumajandusliku Masinaehituse Teadusliku Uurimise Instituudi kollektiivi poolt konstrueeritud automaatmasin ИГ-9. Nimetatud masin koosneb doseerijast, segajast ja vormimisaparaadist. Valmis kuubikud lähevad tööpingilt transportöörile. Masin ИГ-9 vormib 6 × 6 ja 8 × 8 sentimeetri suurusi kuubikuid.

Masinal on oma elektrimootor, kuid seda võib käivitada ka traktori abil. Peale punkri käsitsi täitmise kõdusõnniku-turvasmullaga toimuvad kõik operatsioonid mehaaniliselt. Masin annab tunnis 9000 väikest või 3500 suurt kuubikut.

Moskva oblasti Mõtištši rajooni L. M. Kaganovitši nimelises kolhoosis saadi 1949. aastal varajaselt kapsalt toitekuubikutes ettekasvatatud taimede kasutamisel ha-lt 410 ts saaki. Seejuures tuleb märkida, et 132 ts saagist oli koristatud juba juunis, kuna samal ajal ettevalmistamata istikute kasutamisel algas kapsasaagi koristamine 16 päeva hiljem, juulikuus.

Istikute kasvatamine turbapottides ja turba-kõdusõnniku toitekuubikutes on köögiviljakasvatuses kõige efektiivsem turba kasutamisviis. Selle tagajärjel karmimates kliimatingimustes on võimalik saada köögiviljadelt avamaal 2—3 nädala võrra varajasemaid, kuid ka kindlamaid ja kõrgemaid saake.

5. TURVAS LAVADE SOOJENDUSMATERJALINA

NLKP Keskkomitee septembripleenumi otsuse kohaselt tuleb kolhoosidel ja sovhoosidel, eriti aga linnalähedastel, laiendada tunduvalt lavade pindala ja suurendada lavades kasvatatavate köögiviljade hulka.

Lavade soojendamiseks läheb vaja suurel hulgal hobusesõnnikut, mida võib soovi korral asendada turba ja hobusesõnniku seguga. Turba ja sõnniku kooskasutamisega luuakse soodsad tingimused mikroorganismidele täitematerjalis ja kindlustatakse selles temperatuuri tõus 50—60°.

Turvast puhtal kujul lavade soojendusmaterjalina ei saa kasutada, sest üksi ta ei anna vajaliku kõrgusega temperatuuri. Sõnnikuga kooskasutamisel soodustab turvas viimase paremat kuumenemist.

K. A. Timirjazevi nimelise Põllumajanduse Akadeemia köögiviljanduse katsepõllul uuriti sammalturba kasutamist segus sõnnikuga vahekorras 25% sammalturvast ja 75% sõnnikut. Veisesõnnikuga segatud turvas andis esimesel kümmepäevakul lavades temperatuuri kuni 60°C, teisel kümmepäevakul temperatuur veidi langes, kuid ülejäänud ajal (80 päeva) säilis keskmine temperatuur 20° ümber.

Hobusesõnnikuga täidetud lavades oli temperatuur esimesel kümmepäevakul 60°, ülejäänud ajal (80 päeva) kõikus 30—40° ümber. See ja paljud teised katsed tõendavad, et kuigi lavade soo-

jendusmaterjalina turba ja veisesõnniku segu ületatakse hobusesõnniku poolt, ometi on see küllalt heaks soojendusmaterjaliks hobusesõnniku asendamisel.

Üleliiduline Turba Teadusliku Uurimise Instituut teostas katsed lavade soojendusmaterjalidega Moskva oblasti Klini ja Zavidovi rajoonides. Vaatluste tulemused on toodud tabelis 80.

Tabel 80

Lavade temperatuur turba ja hobusesõnniku seguga täitmisel

Lavade täitematerjal	Täitmise aeg	Temperatuuri vaatluste kestus (päevades)	Temperatuuri summa vaatlusaja kohta (kraadides)	Pärast täitmist oli maksimaalne temperatuur (päeval)	Saavutatud maksimaalne temperatuur (kraadides)
Zavidovi rajoon					
1. Hobusesõnnik	5. IV	75	1573	10	30
2. ½ hobusesõnnik + ½ madalsooturvas	5. IV	75	1631	14	30
3. ½ hobusesõnnik + ½ sammalturvas	5. IV	75	2134	5	50
Klini rajoon					
1. Hobusesõnnik	13. IV	60	1544	11	32
2. ½ hobusesõnnik + ½ sammalturvas	13. IV	60	1655	10	46
3. ¾ hobusesõnnik + ¼ sammalturvas	14. IV	60	1603	10	58
4. Turbafekaalväetis	14. IV	60	1797	15	42

Katsed, samuti sovhooside ja kolhooside kogemused näitavad turba head mõju sõnnikuga koos tarvitades lavade soojendamiseks. Selleks on parem kasutada vähelagunenud või keskmiselt lagunenud raba- või rabasooturvast. Tuharikas madalsooturvas segatuna sõnnikuga annab suhteliselt vähem soojust.

Sõnnikuga segatava turba niiskus ei tohiks tõusta üle 60%. Märga, toorest turvast sõnnikuga segamiseks soojuse andmiseks ei saa kasutada.

Varajaste lavade täitmiseks ei või võtta turvast üle 25—50% sõnnikukaalust, kuna hilisemate lavade jaoks võib võtta mõlemaid 50%.

6. TURBA KASUTAMINE KUIVKÄIMLAS

Kolhoosides, sovhoosides ja asustatud kohtades maal, kus pole kanalisatsiooni, on tavaliselt kuivkäimlad. Kuivkäimla korral osutub turba kasutamine möödapääsmatult vajalikuks, kui tahetakse

käimlas ja selle ümbruses luua sanitaarseid tingimusi. Turvas on siin heaks vahendiks, mis imab gaasid ja vedelikud; turvas ise on aga võrdlemisi steriilne, desinfitseeriva ja roiskumist takistava mõjuga. Ka kärbseid esineb suvel siis kuivkäimla ümbruses vähem. Selle tõttu kuivkäimlas turba kasutamisel on selle ümbrus puhtam ja hügieenilisem.

Kõige enam sobib kuivkäimlate jaoks rohkesti vedelikke ja gaase imav vähelagunenud sammalturvas (alusturvas), mis on peenendatud ja kuiv (niiskusesisaldus 35—50%). Vähelagunenud sammalturba puudumisel võib kasutada ka madalsooturvast, mille vedelike ja gaaside imamisvõime on küll väiksem kui sammalturbal, kuid tema suuremahulgalisel tarvitamisel saadakse üldiselt samu tulemusi.

Ühe täiskasvanud inimese kohta kulub aastas umbes 1,8—2,2 ts ehk 2,5—3,0 m^3 sammalturvast või selle puudumisel 5,0—8,0 ts ehk 3,0—4,0 m^3 madalsooturvast.

Peale hügieenilis-sanitaarsete tingimuste loomise turba kuivkäimlas kasutamisel saadakse ka teatud kogus kõrgeväärtuslikku ja taimedele kergestiomastatavat väetist.

Kuivkäimla kast tühjendatakse aasta jooksul 2—3 korda, kusjuures selle sisu on soovitav kompostida.

Pärast tühjendamist ja kasti kohaleasetamist pannakse selle põhjale 20—30 sm paksune kiht turvast.

Käimlasse on soovitav asetada kast turbapuruga ja väikese kühviga. Igakordse käimla kasutamise korral visatakse 2—3 kühvlitäit turvast.

Käimla kasti kaane sisse võib kergesti ehitada ka automaatse seadeldise, mis kaane allalaskmisel laseb alla paraja hulga turvast.

7. TURVAS KARTULITE EELIDANDAMISEKS

Turvas on ka hea materjal kartulite eelidandamiseks. Selleks sobivad kõik turbaliigid, mille niiskusesisaldus on 50—60% piirides. Liiga kuiva turba korral kartulimugulad närbuvad, tõmbuvad kortsu ning nendel arenevad nõrgad idud. Liiga kõrge turbaniiskuse korral mugulad kalduvad mädanemisele ja kattuvad hallitusega.

Kartulite eelidandamiseks võib N. S. Rozanovi* andmeil kasutada valget või selle puudumisel ka pimedat ruumi (kartulihoidlat), kus temperatuur oleks 10—15°C. Eelidandamiseks asetatakse kartulimugulad 2—3 nädalat enne nende põllule mahapanekut vastavatesse kastidesse vaheldumisi turbaga. Pealmine (viimane) kartulikiht kaetakse 5—10 sm paksuse turbakihiga. Sellisel viisil kar-

* Н. С. Розанов, Использование торфа в сельском хозяйстве. Сельхозгиз 1953.

tulite eelidanema asetamiseks kulub 10 ts kartulimugulate kohta umbes 0,8—1,0 ts turvast.

Turbasse asetatud kartulimugulad idanevad kiiresti. Kui idud on kasvanud juba 2—3 sm pikkuseks, pannakse kartulid kastidest põllule maha. Turbas eelindandatud kartul areneb tavalisel viisil mahapandud kartulist tunduvalt kiiremini, mistõttu neid on võimalik ka varem koristada. Kuna soomuldadel võib esineda kartulil lehemädaniku kahjustus, siis kartuli eelidandamisega on siin kartuli kasvuaega võimalik lühendada ja kahjustust tunduvalt vähendada, mille tagajärjel suureneb mugulasaak.

Turba Keskkatsejaama andmeil arenesid turbas eelidandatud kartulid Moskva oblasti tingimustes umbes 2 nädala võrra kiiremini kui ilma eelidandamata mahapandud kartulid.

8. KÜTTETURVAS

Laialdasi võimalusi pakuvad sood ja rabad ka kütteturba tootmiseks. Kuna hea kütteturbaga sòid ja rabasid esineb meil hulgaliselt üle kogu maa, siis pakub see häid võimalusi kütteturba laialdaseks kasutamiseks kohaliku kütusena. Turvaskütuse kasutamisega hoitakse kokku metsa. Keskmiselt asendab 1 ha turbasood oma küttevääruselt umbes 20 ha metsa.

Turvaskütust võib kasutada edukalt karjaköökides ja viljakuivatites, kus ta oma pikaldase põlemise tõttu on isegi parem puidukütusest, kuid ka elumajade ahje ja pliite võib kütta väga hästi turbaga.

Kõik turbaliigid oma küttevääruselt pole võrdsed. Vähelagunenud heleda värvusega kerge samblaline turvas, mis annab küll head alusturvast, kütteturbaks ei sobi. Samuti ei sobi heaks kütteturbaks liiga suure tuhasisaldusega, mineraalmaade lähedustest võetud turvas, mis jätab pärast põlemist koldesse liiga suurel hulgal tuhka.

Kütteturbaks sobiv turvas on tumeda värvusega, tihe ja sitke, hästi lagunenud, nii et taimejäänused on vähe märgatavad. Eriti kõrge küttevääruse on turbalademete alumistes kihtides leiduv musta värvusega nn. pigiturvas.

Kui toores turvas hõõrudes on pehme ja jääb käte külge ning kui peos pigistamisel tungib turbamass sõrmede vahelt välja, siis selline turvas sobib kütteturbaks hästi.

Hea kütteturvas peab jätma põletamisel võimalikult vähe tuhka. Kui turba tuhasisaldus on üle 20%, siis ta ei sobi enam kütteturbaks.

Head kütteturvast annavad raba alumised, hästilagunenud turbasamblast koosnevad turbakihid *(Sphagnetum)*, sest siin on turvas vähese tuhasisaldusega. Ka madalsooturvas, mis koosneb tarna- (*Caricetum*), puidu- (*Lignetum*), lehtsambla- (*Hypnetum*) jt. turbaliikidest, annab väärtuslikku kütteturvast, kui tuhasisaldus pole liiga kõrge.

Kütteturbas on vesi ja tuhk ülearuseks ballastiks. Mida vähem on turbas vett ja tuhka, seda suurema kütteväärtusega ja parem ta on. Keskmise väärtusega õhukuiva turba kütteväärtus A. Raudsepa andmeil on 3000—3200 kcal/kg.

Kütteturbas esinev vesi ja tuhk koormavad asjatult transporti, raskendavad turba kasutamist kütteainena ja tõstavad ekspluatatsioonikulusid. Seepärast tuleb kütteturba tootmiseks leida võimalikult vähese tuhasisaldusega ning kõrge kütteväärtusega turvas, mis on vaja võimalikult hästi ära kuivatada.

Ratsionaalselt toimetatakse, kui rabas asetsevad vähelagunenud pealmised turbasambla turbakihid (noorem *Sphagnetum*) kasutatakse alusturba tootmiseks, kuna alumisi hästilagunenud turbasamblaturbast koosnevaid kihte (vanem *Sphagnetum*) kasutatakse kütteturba tootmiseks.

Turvast toodetakse kütteks mitmesugusel viisil. Turbasoost väljakaevatud turbamass, mis on väljas kuivatatud kuni õhukuiva seisundini, annab meile naturaalturba kas tükk- või freesturba kujul. Olenevalt tootmisviisist jagatakse tükkturvas omakorda labida-, masina- või hüdroturbaks. Peale selle valmistatakse turbast turbabriketti ja turbakoksi, mis on väga kõrge kütteväärtusega (tabel 81).

Tabel 81

Mitmesuguste kütuste kütteväärtus õhukuivalt

Kütuse nimetus	Kütteväärtus kcal/kg	Keskmine tuhasisaldus %	Keskmine 1 m³ kaal tonnides
Segapuud	3000	1—2	0,38—0,40
Masinaturvas	2100—3200	3—5	0,25—0,45
Labidaturvas	2900—3200	3—5	0,18—0,35
Freesturvas	2700—2900	6—8	0,25—0,45
Turbabrikett	3900—4200	10—15	0,7 —1,0
Turbakoks	7000	8—20	0,6 —0,8
Põlevkivi	2500—3500	35	—
Kivisüsi	5500—8100	5	—

Praktiliselt võetakse, et 1 tonn tükkturvast (masina- või labidaturvast) asendab 0,40—0,45 tonni kivisütt või 2,5 m³ segapuid.

Turvas annab kõikidest kütteainetest ühtlasemalt soojust. Keskmise väärtusega kütteturvas annab rohkem soojust kui sama hulk puid. Turvaskütte kasutamisel tuleb õhukindel ahju-uks juba siis sulgeda, kui turvas on veel kõige intensiivsemas põlemishoos.

Kuna turvas sisaldab eneses hapnikku, siis pärast ahju-ukse sulgemist põleb ta pikkamööda edasi ja ahi seisab kogu aeg ühetaoliselt kuum. Turbakihi paksus ahjus ei võiks tõusta üle 20—25 sm, sest paksema turbakihi põlemisel tekib vingugaasi (CO), mis siis ilma soojust tekitamata korstnast välja läheb.

Puidukütuse asendamine kütteturbaga säästab rahvamajandusele hulga asendamata väärtusega puitu, mis arenevale tööstusele on hädavajalikuks tooraineks. Seepärast on tarvilik igal pool, kus võimalik, üle minna laialdasemale turvaskütte kasutamisele.

Soo kuivendamise vajadus kütteturba tootmisel. Kuivendamata soo sisaldab umbes 93% vett, seega ainult 7% kuivainet. Turbatootmisel on väga tähtis, et kuivendamisega kõrvaldataks soost liigne vesi. Pärast kuivendamist sisaldab rabaturvas 86—88% ning madalsooturvas 80—85% vett. Pindmised turbakihid sisaldavad pinnalt auramise tõttu niiskust tavaliselt vähem.

Freesturba tootmisel loetakse sesooni keskmiseks turbalademe niiskusesisalduseks madalsoos 75—78% ning rabas 80—83%. Masinaturba (pressturba) tootmisel on normaalseks niiskusesisalduseks 83—85%.

Mida väiksem on turbalademe niiskus, seda suuremal hulgal annab ta ühe m³ lademesoleva toorturba kohta õhukuiva turvast, s. t. tugevama soo kuivendamise korral on ka suurem õhukuiva turba väljatulek.

Niiskuse vähenemisega väheneb ka toorturba kaal:

1 m³	toorturba	kaal	95%	niiskusesisalduse	korral	on	1300	kg
1 „	„	„	90%	„	„	„	780	„
1 „	„	„	85%	„	„	„	640	„

Siit nähtub, et turbalademes niiskuse hulga alanemisel 10% võrra turbamassi kaal väheneb kahekordselt. See omab väga suurt tähtsust inimeste ja masinate tööviljakuse tõstmiseks ja tööprotsessi kergendamiseks.

Õhukuiva turba niiskusesisaldus on umbes 25—30%.

Ka kuivamisel väheneb turvas oma mahult seda enam, mida suurem on turbalademe niiskusesisaldus.

Turba maht väheneb:

95%	niiskusesisalduse	korral	7	korda	
90%	„	„	„	5	„
85%	„	„	„	3,4	„

1 m³ õhukuiva (25% niiskusega) kütteturba valmistamiseks kulub tavaliselt 3—4 m³ toorturvast.

Toorturba niiskusesisaldusest olenevad tunduvalt ka kütteturba tehnilised omadused, mis selgub akad. V. N. Kostjakovi andmeist (tabel 82).

Toodud andmed näitavad, kui suure tähtsusega turbatootmisel on soo intensiivne kuivendamine. Kuivendamise tagajärjel: 1) kasvab turbamassi kuivaine hulk ja väheneb turbamassi mahukaal, 2) kasvab õhukuiva turbapätsi kaal ja maht, mille tagajärjel väheneb peaaegu kahekordselt ühe kaaluühiku turba maksumus.

Tabel 82

Kütteturba (masinaturba) tehniliste omaduste sõltuvus toorturbamassi erinevast niiskusesisaldusest

Näitajad	Toorturbamassi niiskusesisaldus		
	95%	90%	85%
1 m^3 toorturba kaal kg	1300	980	640
1 m^3 toorturbast soos saadakse masinaturba pätse tk.	120	111	97
Õhukuiva turbapätsi kaal kg	0,69	0,94	1,34
1 m^3 toorturbast saadakse õhukuiva turvast kg	87	105	130
Pätsi maht pärast kuivamist sm^3 (toore pätsi maht 6380 sm)	910	1275	1870
Õhukuiva turba tihedus	0,765	0,735	0,715
1 m^3 õhukuiva turba kaal kg	336	380	421
1 m^3 õhukuiva turba saamiseks on vaja toorturbamassi m^3	3,88	3,60	3,20
Suhteline maksumus tootmisel 1 m^3 õhukuiva turba kohta	1,53	1,28	1,00
1000 kg õhukuiva turba kohta . . .	1,93	1,43	1,00

Toodud andmed kinnitavad veel kord turbasoode intensiivse kuivendamise vajadust.

Kümnes peatükk

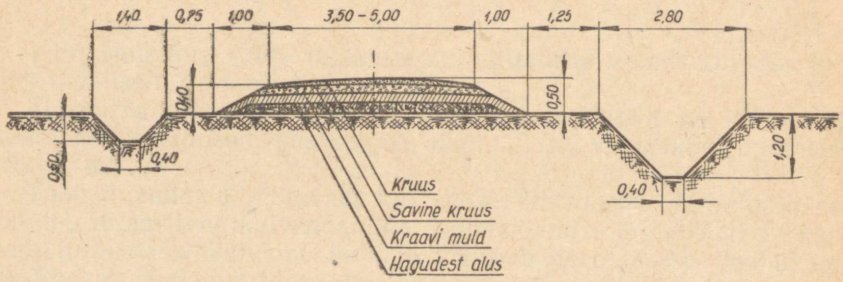
TEEDEVÕRGU JA METSARIBADE RAJAMINE SOODE KASUTAMISEL

1. TEEDE EHITAMINE

Seoses soode kasutuselevõtmisega tekib otsene vajadus teedevõrgu väljakujundamiseks.

Ülesharitud soodelt suurte toorsööda saakide, väetusturba või rabadelt alusturba äraveoks on vajalik lihtsate, kuid otstarbekohaste põllumajanduslike teede rajamine.

Kuna soodes peakraavid ja lahtised kogujakraavid on tavaliselt kõige sügavamad, kujuneb nende äärde harilikult ka kõige intensiivsemalt kuivendatud maariba. Seepärast suurelt osalt püütaksegi soodes teid rajada nende äärde, kuigi see peakraavi korrashoiu seisukohalt ei ole soovitav. Kus selline pea- ja kogujakraavide äärne teede asend osutub siiski vajalikuks, tuleb tee paigutada kraavi äärest vähemalt nii kaugele, et tee muldkeha alumisest äärest kuni kraavi ääreni jääks 1,5—2,5 m laiune vaba riba. Ka teisele poole teed, tee muldkeha alumisest servast 1,5—2 m kaugusele, on soovitav kaevata tee kuivenduskraav, mille sügavus võib olla 0,5—0,7 m (joonis 135). Et vältida pinnavee kogunemist tee



Joonis 135. Soosse rajatava tee ristprofiil.

muldkeha taha, tehakse ühe kraavi korral tee kraavist maapinna languse suhtes allapoole.

Kui rajatav tee tuleb sügava turbakihiga maa-alale, siis on vajalik, et tee muldkeha alla saaks lahtiselt laotud 0,5 m paksune hagude kiht. Hiljem vajub haokiht pealeasetatud mulla all umbes 0,2 m paksuseks tee põhja kindlustamiskihiks. Haod tuleb tee muldkeha alla asetada enne kraavide kaevamist. Haod laotakse lahtiselt, tüveotstega tee keskpaiga poole. Tee keskele ei ole soovitav asetada hagude latvu, sest need mädanevad kiiresti ja sõidetakse puruks. Selle tagajärjel vajub koorma all tee keskkoht enam kui ääred, mis soodustab teele vee kogunemist ja teepinna pehmeks muutumist.

Tee muldkeha alla on soovitav asetada jämedamaid hagusid või isegi latte, et moodustada raskematele teel liikuvatele masinatele tugevam alus.

Tee muldkeha alla laotud hagudele asetatakse kraavist väljakaevatud muld. Kraavi mulla tasandamiseks kasutatakse greidereid või raskeid traktorlibistajaid ja tihendamiseks raskeid rulle. Tasandatud ja tihendatud muldkehale veetakse 10—15 sm paksune kiht savist kruusa ja sellele õhuke, umbes 5 sm paksune kruusakiht (joonis 135).

Niiviisi kujuneb tee muldkeha kõrguseks 0,5—0,6 m, mis on küllaldane. Et pinnavesi paremini saaks teelt ära valguda, peab tee olema keskelt 10—20 sm võrra kõrgem kui äärtelt.

Tee pealtlaiuseks võiks olla 5—6 m, kusjuures teekraavide vahekaugus seejuures peab olema umbes 12 m.

Sellised sooteed avatakse suuremaks liiklemiseks alles järgmisel aastal pärast nende ehitamist. Kevaditi pärast maa sulamist tuleb teedel liiklust piirata.

Sellisel viisil on rajatud sootee ENSV TA Maaparanduse ja Sookultuuri Instituudis (Toomal), mis pakub häid liiklemisvõimalusi kõikidele veokitele. Kevadel, pärast tee muldkeha tahenemist libistatakse ta raske libistajaga tasaseks niiviisi, et tee jääks keskelt ikkagi kõrgemaks (kumer pealispind).

Vähem tähtsaid teid võib ehitada soosse ka lihtsamalt. Seejuures jäetakse haokiht ja savikate ära. Turvasmullast valmistatakse keskelt veidi kõrgem tee muldkeha, mis hästi tasandatakse, seejärel külvatakse tee muldkehale fosfor- ja kaaliväetisi ning vajaduse korral ka lupja või põlevkivituhka. Raske rulliga rullitakse pind siledaks. Nüüd külvatakse tee muldkehale heinaseeme. Heinaseemne segu koostisse valitakse selliseid heintaimi, mis annavad rikkalikult juurevõsundeid ning moodustavad tiheda sõtkumis- ja liiklemiskindla heinkamara. Segusse võetakse peamiselt madalakasvulisi ja tihedat heinkamarat moodustavaid alusheinu, nagu aasnurmikas, punane aruhein, valge ristik ja teised. Heinaseemet võetakse umbes 2 korda rohkem kui tavalise rohumaa külvi korral. Sobiva tiheda heinkamara saavutamiseks võiks võtta huumusrikkale soomullale järgmise segu:

aasnurmikat	15 kg
punast aruheina	6 kg
valget ristikut	5 kg
harilikku aruheina	5 kg
valget kasteheina	3 kg
	34 kg

Niisugused rohelised teed soopinnal on kõige otstarbekamad, sest nad panevad küllalt hästi vastu sõtkumisele ja annavad igal aastal ka heinasaaki.

Otstarbekas on peateede äärde ka puude istutamine, mis pakuvad tuulte eest kaitset.

2. SILLAD JA TRUUBID

Kraavidest ülekäiguks tehakse soos sillad tavaliselt puust. Sildade valmistamisel kasutatakse lihtsat või tugedeta konstruktsiooni.

Üle sildade tuleb liikuda põllutöömasinatega, mis on üsna laiad. Seetõttu on soovitav projekteerida umbes 5,5 m laiuse sõiduteega sillad või truubid. Olenevalt kraavi pealtlaiusest valitakse silla pikkus. Tabelis 83 on mõõtandmed 4,0—7,0 m pikkuse puitsilla kohta. Sellise laiusega silda on võimalik asetada 1,5—5,0 m pealtlaiusega kraavile. Silla ehitamiseks vajaliku puit- ja terasmaterjali hulk on vastavalt silla pikkusele toodud lisas 7, mille abil saab kergesti kindlaks määrata vajamineva materjali kogust.

Sildade ja truupide ehitamisel tuleb jälgida seda, et kraavi rist-

Tabel 83

Puitsilla mõõtmete tabel erinevate sillapikkuste juures

Jrk. nr.	Näitajad	Tähistus	Mõõtühik	Mõõtmed						
1.	Silla pikkus . . .	L	m	4,00	4,50	5,00	5,50	6,00	6,50	7,00
2.	Kaitseprussi pikkus	L_1	m	4,10	4,60	5,10	5,60	6,10	6,60	7,10
3.	Keskmiste poltide kaugus silla teljest	S_1	sm	54	54	63	72	81	90	99
4.	Äärmiste poltide kaugus silla teljest	S_2	sm	144	162	189	216	243	270	297
5.	Silla otsa paksus .	H	sm	56	57	58	60	61	62	63
6.	Pikitala paksus otstes	D	sm	22	23	24	26	27	28	29

profiil ei saaks kitsendatud, mis suurvee ajal ülalpool silda võib esile kutsuda paisutuse ja kuivendusvõrgu ebarahuldava töötamise. Sildade kandejõud peab võimaldama nendest traktoritega ja raskete koormatega häireteta ülesõitu.

Raudbetoon- ja betoon-torutruupide iga nende kasutamisel soos on tavaliselt huumushapete esinemise korral lühike. Väga head truupideks soos on põletatud savitorud, mis on pikaealised. Kui kasutatakse aga betoontorusid, peavad nad olema valmistatud hästi tsemendirikkast segust ja bituumeniga üle võõbatud.

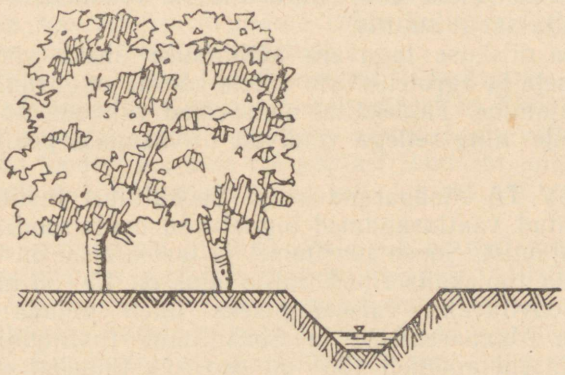
Truupide juures tuleb arvutamise teel kindlaks teha vajalik torude läbimõõt, et ei tekiks vee paisutamist.

3. TUULEKAITSE-METSARIBAD SOOS

NSV Liidu looduse ümberkujundamise plaani ellurakendamisel teostatakse lõuna- ja kagupoolsetes vennasvabariikides laiaulatuslikel maa-aladel kuivade tuulte kaitseks metsaistanduste rajamise töid.

Ka meie oludes suuremate soomassiivide kultuuristamisel on tuulekaitse-metsaribad tähtsad, sest mets parandab taimekasvule ebasoodsat soode mikrokliimat. Otstarbekalt rajatud metsaribad vähendavad öökülmade esinemissagedust ja suurendavad mulla niiskust.

Kuivendatud soodel esineb turvasmulla halva soojajuhtivuse tagajärjel ka veel pärast soo kuivendamist öökülmasid, mis kahjustavad sookultuure. Madalsoodele metsaribade jätmisel või rajamisel

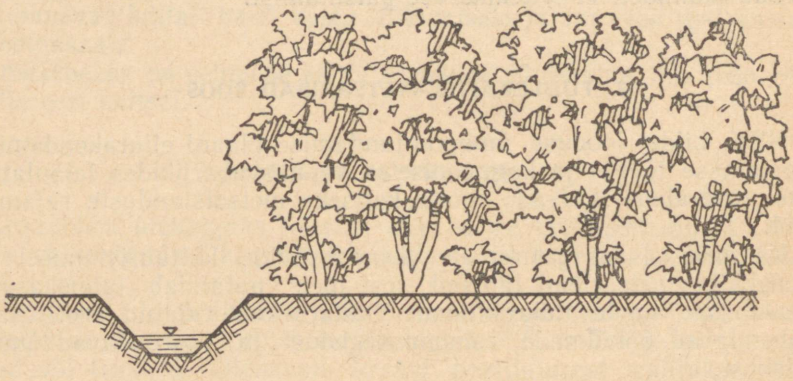


Joonis 136. Kitsad alusmetsata tuulekaitseribad madalsoos.

on soovitav rajada metsaribad ilma alusmetsata, sest see võimaldab maapinnalähedaste õhukihtide suuremat liikumist (joonis 136). Õhukihtide suurema liikumisega väheneb turvasmulla soojuse kiirgamise tagajärjel tekkida võiv öökülmade esinemine soos. Kui on tegemist rabalähedase alaga, siis on raba ja madalsoo vahele soo-

vitav jätta kasvama metsariba koos alusmetsaga (joonis 137), mis takistaks külmade õhuvoolude valgumist rabast madalsoole (66).

Eesti NSV-s esineb põuaoht tavaliselt suve esimesel poolel (mai, juuni), millal on liiga vähe sademeid. Sel ajajärgul tunnevad kultuurtaimed nii põllul kui rohumaal niiskuse puudust ja esineva



Joonis 137. Raba ja madalsoo vahele jäetakse laiemad alusmetsaga tuulekaitseribad.

põua iseloomust olenevadki suurel määral rohumaade heinasaagid ning teravilja saagi suurus.

Maapinna niiskuse tagavara säilitamise üheks võtteks hüdromelioratiivsete ja agrotehniliste võtete kõrval ongi tuulekaitse-metsaribade rajamine. Tuulekaitse-metsaribad vähendavad tuulte kahjustavat mõju ning sellega väldivad turvasmulla pealiskihi liigset kuivamist.

Eesti NSV TA Maaparanduse ja Sookultuuri Instituudis (Toomal) teostatud vaatlusandmed õigustavad madalsoodele tuulekaitseribade rajamist. Soode juurimisel ja laastamisel on Toomal jäetud kasvama tuulekaitseribad, mille laius on 15—30 m. Tuulekaitseribade soovitavaks vahekauguseks tuleb pidada keskmiselt 300—400 m. Maaparanduse ja Sookultuuri Instituudi teadusliku töötaja I. Eiseni andmeil (36) on soovitav tuulekaitse-metsaribad jätta kasvama võimalikult lahtiste kraavide lõunapoolsele äärele, sest sealsete tähelepanekute järgi on varjusoleva veejuhtme rohtumine väiksem.

Talvisel perioodil soodustavad metsaribad lumikatte ühtlasemat jaotust, mille tõttu on paremini kaitstud teravilja- ning heinaorased.

Kevadel sulab lumi metsaribade vahelistel aladel aeglasemalt, mis vähendab või hoiab ära eesvoolude üleujutusi ja uputusohte. Ka sellele asjaolule tuleb soode ülesharimisel tähelepanu pöörata.

Metsaribad kaitsevad kultuurrohumaid kevadiste külmade tuulte

eest, mille tõttu kevadine taimekasv algab siin varem kui kaitsmata alal.

Uurimisandmed näitavad (Toomal), et metsalähedasel soo-alal on ülemises 10—20 sm paksuses soomullakihis mulla niiskus tunduvalt suurem. Suurem niiskus ilmneb eriti märgatavalt kevadperioodil, mis soodustab taimede kasvamist.

Kuivõrd tunduv on metsaribade mõju heinasaagile, seda selgitavad vastavad katsed kultuurrohumaal (Toomal). Kultuurrohumaade heinasaak metsaribast 200 m kaugusel oli 2410 kg (100%), kuna 70 m kaugusel oli 3019 kg (128%).

Veel suurema saagi efekti annavad metsaribad kultuurkarjamaal. Siin pakuvad metsaribad külmade tuulte ja palava päikese eest varju loomadele ja aitavad tõsta heintaimede kasvuintensiivsust. Karjamaal heintaimed sageda karjatamise tagajärjel vajavad enam mulla niiskust ja soojust, milleks eeldused luuakse kaitsemetsaga.

Suuremate soomassiivide kuivendamiseks ja ülesharimiseks maaparanduse projekti koostamisel tuleb tähelepanu pöörata metsaribade ja puude kaitsesalkade rajamisele. Kui on tegemist metsasooga, siis jäetakse kaitsesalgad ja -ribad olemasolevast metsast; kui aga soos puud puuduvad, tuleb metsaribad sinna rajada istutamise teel.

Tuulekaitse-metsaribade rajamisel on vaja arvestada valitsevate tuulte suunda kevadsuvisel perioodil kui ka maapinna reljeefi. Kui maapinna kalle on alla 3°, mis meie madalsoodel on tavaline, arvestatakse peamiselt tuulte suunda, kraavide- ja teedevõrku. Ribadevahelisele sootükile peab jääma sobiv kuju, mis ei takista seal teostatavate tööde mehhaniseerimist.

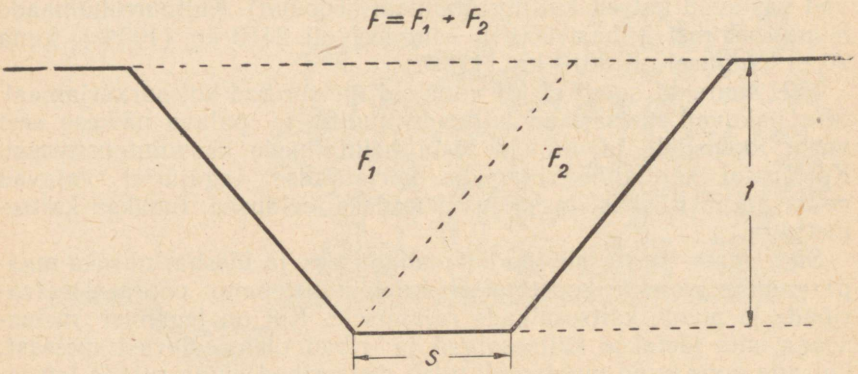
Eesti NSV-s puhuvad domineerivalt läänekaarte tuuled, misjuures kevadperioodil esinevad suurel määral ka kirdetuuled. Valitseva tuule suunaga peab metsariba olema enam-vähem risti. Nii sobivad meil loodest kagusse või põhjast lõunasse kulgevad metsaribad. Ribade vahekauguseks võiks jätta umbes 400 m ja laiuseks 15—25 m.

Sobiv on metsaribad asetada soole nii, et nad pinna jaotaksid ristkülikukujulisteks metsaga piiratud aladeks. Ristküliku pikem külg asetsegu valitseva tuule suunaga risti. Üldiselt tuleb metsaribade rajamiseks kasutada kogujakraavide ääri ja ka teedeäärseid maaribasid. Ruudukujuline metsaribade asetus pole soovitav, sest ruudus on õhuliikumine rohkem takistatud ja öökülmade esinemisoht on suurem.

Suuremate soo-alade ülesharimisel tuleb arvestada tuulekaitsemetsaribade vajalikkust ja jätta kasvama selleks sobivaid puid ning metsatukki; nende puudumisel rajada ettenähtud kohtadesse metsaribad.

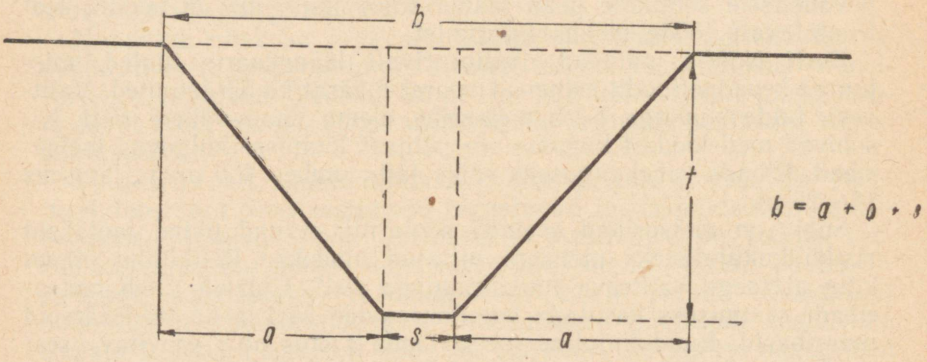
TABELID KRAAVI RISTLÕIKEPINNA JA PEALTLAIUSE MÄÄRAMISEKS

Kraavide kaevamisel on vajalik määrata kogu kraavi mullatöö maht (kubatuur) mullaerimite järgi. Mullatöö mahu arvutamine toimub piketi vahede viisi. Selleks tuleb määrata iga piketi kohal kraavi ristlõikepindala. Ristlõikepindala määramine on lihtne siin toodud tabelite järgi.



Joonis 138. Kraavi ristlõikepinna määramine.

Ristlõikepinna määramisel võetakse tabeli vasakpoolsest osast vastav kraavi sügavus t ja leitakse nõlvusele vastavalt püstrealt üks ristlõikepindala osa F_1.

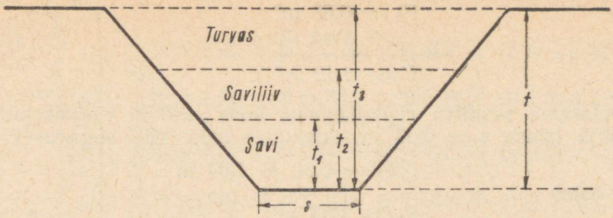


Joonis 139. Kraavi pealtlaiuse määramine.

Nüüd võetakse samalt realt põhja laiusele s sobivalt püstrealt teine ristlõikepinda'a osa F_2. Nende mõlemate liitmisel ($F_1 + F_2$) saamegi kraavi ristlõikepindala. Liitmist on lihtne teha arvelauaga.

Kraavi pealtlaiuse saame, kui võtame kraavi sügavuse ja nõlvuse ristumiskohalt tabeli parempoolselt osalt nõlva aluste summa a+a ning liidame sellele veel antud põhja laiuse.

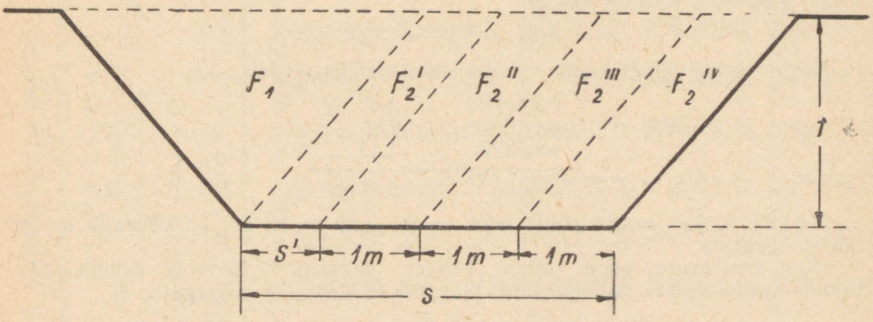
Näide 1. Olgu vaja arvutada kraavi ristlõikepindala F, kui kraavi sügavus t = 0,93 m, põhja laius s = 0,20 m ja nõlvus ¾.



Joonis 140. Kraavi ristlõikepinna määramine mullaerimite järgi.

Otsime nüüd tabeli vasakpoolsest äärest sügavuse t = 0,93 m ja läheme sama reaga püstreani, kus nõlvus on ¾. Siit leiame, et sellele vastav ristlõikepindala F_1 = 0,65 m². Nüüd läheme sama reaga edasi tabeli keskossa, kust otsime põhja laiusele s = 0,20 m sobiva püstrea. Siit leiame, et F_2 = 0,19 m².

$$F = F_1 + F_2' + F_2'' + F_2''' + F_2^{IV}$$



Joonis. 141. Laiema põhja laiusega kraavi ristlõikepinna määramine.

Kraavi ristlõikepinna saame F_1 ja F_2 liitmisel:

$$F = F_1 + F_2 = 0{,}65 + 0{,}19 = 0{,}84 \text{ m}^2$$

Sama kraavi pealtlaiuse leiame tabeli parempoolsest osast. Siit saame sügavuse t = 0,93 m ja nõlvuse ¾ ristumiskohalt, et a + a = 1,39 m. Sellele tuleb liita veel põhja laius s = 0,20 m ja nii saamegi pealtlaiuse b:

$$b = 1{,}39 + 0{,}20 = 1{,}59 \text{ m}$$

N ä i d e 2. Olgu vaja arvutada ristlõikepind mulla erimite järgi kraavile, mille põhja laius s = 0,60 m, nõlvus m = 1¼ ja kraavi sügavus t = 1,84 m. Pealmise 0,80 m paksuse kihi moodustab turvas, järgmise 0,30 m paksuse kihi saviliiv ja all kuni kraavi põhjani on raske savi.

Määrame kraavi ristlõikepinna mulla erimite järgi.

Alustame arvutamist alumisest kihist ning leiame kõigepealt antud kraavi nõlvusele ja põhja laiusele vastavalt savikihi ristlõikepindala. Savikihi paksuse saame, kui

$$1{,}84 - (0{,}80 + 0{,}30) = 0{,}74 \text{ m}$$

Leiame nüüd tabelist t = 0,74 m ristlõikepinna savikihile:

$F_1 = 0{,}68\ m^2$
$F_2 = 0{,}44\ m^2$

$F = 1{,}12\ m^2$

Edasi määrame saviliiva ristlõikepinna koos savikihi ristlõikepinnaga, võttes endiselt põhja laiuse s = 0,60 m, kusjuures selle kihi sügavuseks kujuneb

$$t = 0{,}74 + 0{,}30 = 1{,}04\ m$$

Sellele vastab

$F_1 = 1{,}35\ m^2$
$F_2 = 0{,}62\ m^2$

$F = 1{,}97\ m^2$

Kuna sellest moodustab savikiht 1,12 m², siis jääb saviliiva

$$1{,}97 - 1{,}12 = 0{,}85\ m^2$$

Nüüd leiame tabelist kogu kraavi ristlõikepindala sügavuse t = 1,84 m järgi:

$F_1 = 4{,}24\ m^2$
$F_2 = 1{,}10\ m^2$

$F = 5{,}34\ m^2$

Turbakihi ristlõikepindala saame, kui kogu ristlõikepindalast lahutame saviliiva- ja savikihi ristlõikepindala:

$$5{,}34 - 1{,}97 = 3{,}37\ m^2$$

Niiviisi saime kõigi kolme eri mullakihi ristlõikepindala, kus

turbakiht	3,37 m²
saviliiv	0,85 „
savikiht	1,12 „
Kokku	5,34 m²

Näide 3. Kui kraavi põhja laius on üle 1,20 m, ka siis on võimalik toodud tabelit kasutada.

Olgu meil kraavi põhja laius 3,70 m, sügavus 1,78 m ja nõlvus 1½. Leiame sellise kraavi ristlõikepinna järgmiselt. Määrame kõigepealt, et

$$F_1 = 4{,}75\ m^2$$

Kuna nii suurt põhja laiust tabelis ei ole, siis jaotame antud põhja laiuse 1 m pikkusteks osadeks:

$$3{,}70\ m = 1 + 1 + 1 + 0{,}70\ m$$

Nüüd leiamegi saadud osadele igale eraldi F_2 väärtused:

$$F_2 = 1{,}78 + 1{,}78 + 1{,}78 + 1{,}25 = 6{,}59\ m^2$$

Lõpuks saame kogu kraavi ristlõikepindala:

$F_1 = 4{,}75\ m^2$
$F_2 = 6{,}59\ m^2$

$F = 11{,}34\ m^2$

Tabelid kraavi ristlõikepinna ja pealtlaiuse määramiseks

Kraavi sügavus t=(m)	Ristlõikepind F_1 (m²)						Ristlõikepind F_2 (m²)												Nõlva alus a+a (m)						Kraavi sügavus t=(m)
	Nõlvus						Põhja laius s (m)												Nõlvus						
	¼	½	¾	1	1¼	1½	0.10	0.20	0.30	0.40	0.50	0.60	0.70	0.80	0.90	1.00	1.10	1.20	¼	½	¾	1	1¼	1½	
0.10	0.00	0.01	0.01	0.01	0.01	0.02	0.01	0.02	0.03	0.04	0.05	0.06	0.07	0.08	0.09	0.10	0.11	0.12	0.05	0.10	0.15	0.20	0.25	0.30	0.10
11	00	01	01	01	02	02	01	02	03	04	06	07	08	09	10	11	12	13	06	11	17	22	28	33	11
12	00	01	01	01	02	02	01	02	04	05	06	07	08	10	11	12	13	14	06	12	18	24	30	36	12
13	00	01	01	02	02	03	01	03	04	05	07	08	09	10	12	13	14	16	07	13	20	26	33	39	13
14	00	01	01	02	02	03	01	03	04	06	07	08	10	11	13	14	15	17	07	14	21	28	35	42	14
15	01	01	02	02	03	03	02	03	05	06	08	09	10	12	14	15	17	18	08	15	23	30	38	45	15
16	01	01	02	03	03	04	02	03	05	06	08	10	11	13	14	16	18	19	08	16	24	32	40	48	16
17	01	01	02	03	04	04	02	03	05	07	09	10	12	14	15	17	19	20	09	17	26	34	43	51	17
18	01	02	02	03	04	05	02	04	05	07	09	11	13	14	16	18	20	22	09	18	27	36	45	54	18
19	01	02	03	04	05	05	02	04	06	08	10	11	13	15	17	19	21	23	10	19	29	38	48	57	19
0.20	0.01	0.02	0.03	0.04	0.05	0.06	0.02	0.04	0.06	0.08	0.10	0.12	0.14	0.16	0.18	0.20	0.22	0.24	0.10	0.20	0.30	0.40	0.50	0.60	0.20
21	01	02	03	04	06	07	02	04	06	08	11	13	15	17	19	21	23	25	11	21	32	42	53	63	21
22	01	02	04	05	06	07	02	04	07	09	11	13	15	18	20	22	24	26	11	22	33	44	55	66	22
23	01	03	04	05	07	08	02	05	07	09	12	14	16	18	21	23	25	28	12	23	35	46	58	69	23
24	01	03	04	06	07	09	02	05	07	10	12	14	17	19	22	24	26	29	12	24	36	48	60	72	24
25	02	03	05	06	08	09	03	05	08	10	13	15	18	20	23	25	28	30	13	25	38	50	63	75	25
26	02	03	05	07	08	10	03	05	08	10	13	16	18	21	23	26	29	31	13	26	39	52	65	78	26
27	02	04	05	07	09	11	03	05	08	11	14	16	19	22	24	27	30	32	14	27	41	54	68	81	27
28	02	04	06	08	10	12	03	06	08	11	14	17	20	22	25	28	31	34	14	28	42	56	70	84	28
29	02	04	06	08	11	13	03	06	09	12	15	17	20	23	26	29	32	35	15	29	44	58	73	87	29
0.30	0.02	0.05	0.07	0.09	0.11	0.14	0.03	0.06	0.09	0.12	0.15	0.18	0.21	0.24	0.27	0.30	0.33	0.36	0.15	0.30	0.45	0.60	0.75	0.90	0.30
31	02	05	07	10	12	14	03	06	09	12	16	19	22	25	28	31	34	37	16	31	47	62	78	93	31
32	03	05	08	10	13	15	03	06	10	13	16	19	22	26	29	32	35	38	16	32	48	64	80	96	32
33	03	05	08	11	14	16	03	07	10	13	17	20	23	26	30	33	36	40	17	33	50	66	83	99	33
34	03	06	09	12	14	17	03	07	10	14	17	20	24	27	31	34	37	41	17	34	51	68	85	102	34

Tabelid kraavi ristlõikepinna ja pealtlaiuse määramiseks (järg 1)

t=(m)	¼	½	¾	1	1¼	1½	0.10	0.20	0.30	0.40	0.50	0.60	0.70	0.80	0.90	1.00	1.10	1.20	¼	½	¾	1	1¼	1½	t=(m)
0.35	0.03	0.06	0.09	0.12	0.15	0.18	0.04	0.07	0.11	0.14	0.18	0.21	0.25	0.28	0.31	0.35	0.39	0.42	0.18	0.35	0.53	0.70	0.88	1.05	0.35
36	03	06	10	13	16	19	04	07	11	14	18	22	25	29	32	36	40	43	18	36	54	72	90	08	36
37	03	07	10	14	17	21	04	07	11	15	19	22	26	30	33	37	41	44	19	37	56	74	93	11	37
38	04	07	11	14	18	22	04	08	11	15	19	23	27	30	34	38	42	46	19	38	57	76	95	14	38
39	04	08	11	15	19	23	04	08	12	16	20	23	27	31	35	39	43	47	20	39	59	78	98	17	39
0.40	0.04	0.08	0.12	0.16	0.20	0.24	0.04	0.08	0.12	0.16	0.20	0.24	0.28	0.32	0.36	0.40	0.44	0.48	0.20	0.40	0.60	0.80	1.00	1.20	0.40
41	04	08	13	17	21	25	04	08	12	16	21	25	29	33	37	41	45	49	21	41	62	82	03	23	41
42	04	09	13	18	22	26	04	08	13	17	21	25	29	34	38	42	46	50	21	42	63	84	05	26	42
43	05	09	14	18	23	28	04	09	13	17	22	26	30	34	39	43	47	52	22	43	65	86	08	29	43
44	05	10	14	19	24	29	04	09	13	18	22	26	31	35	40	44	48	53	22	44	66	88	10	32	44
45	05	10	15	20	25	30	05	09	14	18	23	27	32	36	41	45	50	54	23	45	68	90	13	35	45
46	05	11	16	21	26	32	05	09	14	18	23	28	32	37	41	46	51	55	23	46	69	92	15	38	46
47	06	11	17	22	28	33	05	09	14	19	24	28	33	38	42	47	52	56	24	47	71	94	18	41	47
48	06	12	17	23	29	35	05	10	14	19	24	29	34	38	43	48	53	58	24	48	72	96	20	44	48
49	06	12	18	24	30	36	05	10	15	20	25	29	34	39	44	49	54	59	25	49	74	98	23	47	49
0.50	0.06	0.13	0.19	0.25	0.31	0.37	0.05	0.10	0.15	0.20	0.25	0.30	0.35	0.40	0.45	0.50	0.55	0.60	0.25	0.50	0.75	1.00	1.25	1.50	0.50
51	07	13	19	26	32	39	05	10	15	20	26	31	36	41	46	51	56	61	26	51	77	02	28	53	51
52	07	14	20	27	34	41	05	10	16	21	26	31	36	42	47	52	57	62	26	52	78	04	30	56	52
53	07	14	21	28	35	42	05	11	16	21	27	32	37	42	48	53	58	64	27	53	80	06	33	59	53
54	07	15	22	29	36	44	05	11	16	22	27	32	38	43	49	54	59	65	27	54	81	08	35	62	54
55	08	15	23	30	38	45	06	11	17	22	28	33	39	44	50	55	61	66	28	55	83	10	38	65	55
56	08	16	24	31	39	47	06	11	17	22	28	34	39	45	50	56	62	67	28	56	84	12	40	68	56
57	08	16	24	32	41	49	06	11	17	23	29	34	40	46	51	57	63	68	29	57	86	14	43	71	57
58	08	17	25	34	42	50	06	12	17	23	29	35	41	46	52	58	64	70	29	58	87	16	45	74	58
59	09	17	26	35	43	52	06	12	18	24	30	35	41	47	53	59	65	71	30	59	89	18	48	77	59
0.60	0.09	0.18	0.27	0.36	0.45	0.54	0.06	0.12	0.18	0.24	0.30	0.36	0.42	0.48	0.54	0.60	0.66	0.72	0.30	0.60	0.90	1.20	1.50	1.80	0.60
61	09	19	28	37	47	56	06	12	18	24	31	37	43	49	55	61	67	73	31	61	92	22	53	83	61
62	10	19	29	38	48	58	06	12	19	25	31	37	43	50	56	62	68	74	31	62	93	24	55	86	62
63	10	20	30	40	50	59	06	13	19	25	32	38	44	50	57	63	69	76	32	63	95	26	58	89	63
64	10	21	31	41	51	61	06	13	19	26	32	38	45	51	58	64	70	77	32	64	96	28	60	92	64

Tabelid kraavi ristlõikepinna ja pealtlaiuse määramiseks (järg 2)

t=(m)	¼	½	¾	1	1¼	1½	0.10	0.20	0.30	0.40	0.50	0.60	0.70	0.80	0.90	1.00	1.10	1.20	¼	½	¾	1	1¼	1½	t=(m)
65	11	21	32	42	53	63	07	13	20	26	33	39	46	52	59	65	72	78	33	65	98	30	63	95	65
66	11	22	33	43	54	65	07	13	20	26	33	40	46	53	59	66	73	79	33	66	99	32	65	98	66
67	11	22	34	45	56	67	07	13	20	27	34	40	47	54	60	67	74	80	34	67	101	32	68	2.01	67
68	12	23	35	46	58	69	07	14	20	27	34	41	48	54	61	68	75	82	34	68	02	36	70	04	68
69	12	24	36	48	59	71	07	14	21	28	35	41	48	55	62	69	76	83	35	69	04	38	73	07	69
0.70	0.12	0.25	0.37	0.49	0.61	0.73	0.07	0.14	0.21	0.28	0.35	0.42	0.49	0.56	0.63	0.70	0.77	0.84	0.35	0.70	1.05	1.40	1.75	2.10	0.70
71	13	25	38	50	63	76	07	14	21	28	36	43	50	57	64	71	78	85	36	71	07	42	78	13	71
72	13	26	39	52	65	78	07	14	22	29	36	43	50	58	65	72	79	86	36	72	08	44	80	16	72
73	13	27	40	53	67	80	07	15	22	29	37	44	51	58	66	73	80	88	37	73	10	46	83	19	73
74	14	27	41	55	68	82	07	15	22	30	37	44	52	59	67	74	81	89	37	74	11	48	85	22	74
75	14	28	42	56	70	84	08	15	23	30	38	45	53	60	68	75	83	90	38	75	13	50	88	25	75
76	14	29	43	58	72	87	08	15	23	30	38	46	53	61	68	76	84	91	38	76	14	52	90	28	76
77	15	30	45	59	74	89	08	15	23	31	39	46	54	62	69	77	85	92	39	77	16	54	93	31	77
78	15	30	46	61	76	91	08	16	23	31	39	47	55	62	70	78	86	94	39	78	17	56	95	34	78
79	16	31	47	62	78	94	08	16	24	32	40	47	55	63	71	79	87	95	40	79	19	58	98	37	79
0.80	0.16	0.32	0.48	0.64	0.80	0.96	0.08	0.16	0.24	0.32	0.40	0.48	0.56	0.64	0.72	0.80	0.88	0.96	0.40	0.80	1.20	1.60	2.00	2.40	0.80
81	16	33	49	66	82	98	08	16	24	32	41	49	57	65	73	81	89	97	41	81	22	62	03	43	81
82	17	34	50	67	84	1.01	08	16	25	33	41	49	57	66	74	82	90	98	41	82	23	64	05	46	82
83	17	34	52	69	86	03	08	17	25	33	42	50	58	66	75	83	91	1.00	42	83	25	66	08	49	83
84	18	35	53	71	88	06	08	17	25	34	42	50	59	67	76	84	92	01	42	84	26	68	10	52	84
85	0.18	0.36	0.54	0.72	0.90	1.08	0.09	0.17	0.25	0.34	0.43	0.51	0.60	0.68	0.77	0.85	0.94	1.02	0.43	0.85	1.28	1.70	2.13	2.55	85
86	19	37	55	74	92	11	09	17	26	34	43	52	60	69	77	86	95	03	43	86	29	72	15	58	86
87	19	38	57	76	95	14	09	17	26	35	44	52	61	70	78	87	96	04	44	87	31	74	18	61	87
88	19	39	58	77	97	16	09	18	26	35	44	53	62	70	79	88	97	06	44	88	32	76	20	64	88
89	20	40	59	79	99	19	09	18	27	36	45	53	62	71	80	89	98	07	45	89	34	78	23	67	89
0.90	0.20	0.41	0.61	0.81	1.01	1.22	0.09	0.18	0.27	0.36	0.45	0.55	0.63	0.72	0.81	0.90	0.99	1.08	0.45	0.90	1.35	1.80	2.25	2.70	0.90
91	21	41	62	83	04	24	09	18	27	36	46	55	64	73	82	91	1.00	09	46	91	37	82	28	73	91
92	21	42	63	85	06	27	09	18	28	37	46	55	64	74	83	92	01	10	46	92	38	84	30	76	92
93	22	43	65	87	08	30	09	19	28	37	47	56	65	74	84	93	02	12	47	93	40	86	33	79	93
94	22	44	66	89	10	32	09	19	28	38	47	56	66	75	85	94	04	13	47	94	41	88	35	82	94

Tabelid kraavi ristlõikepinna ja pealtlaiuse määramiseks (järg 3)

t=(m)	¼	½	¾	1	1¼	1½	0.10	0.20	0.30	0.40	0.50	0.60	0.70	0.80	0.90	1.00	1.10	1.20	¼	½	¾	1	1¼	1½	t=(m)
95	23	45	68	90	13	35	10	19	28	38	48	57	67	76	86	95	05	14	48	95	43	90	38	85	95
96	23	46	69	92	15	38	10	19	29	38	48	58	67	77	86	96	06	15	48	96	44	92	40	83	96
97	24	47	71	94	18	41	10	19	29	39	49	58	68	78	87	97	07	16	49	97	46	94	43	91	97
98	24	48	72	96	20	44	10	20	29	39	49	59	69	78	88	98	08	18	49	98	47	96	45	94	98
99	25	49	74	98	23	47	10	20	30	40	50	59	69	79	89	99	09	19	50	99	49	98	48	97	99
1.00	0.25	0.50	0.75	1.00	1.25	1.50	0.10	0.20	0.30	0.40	0.50	0.60	0.70	0.80	0.90	1.00	1.10	1.20	0.50	1.00	1.50	2.00	2.50	3.00	1.00
01	26	51	76	02	27	53	10	20	30	40	51	61	71	81	91	01	11	21	51	01	52	02	53	03	01
02	26	52	78	04	30	56	10	20	31	41	51	61	71	82	92	02	12	22	51	02	53	04	55	06	02
03	27	53	80	06	33	59	10	21	31	41	52	62	72	82	93	03	13	24	52	03	55	06	58	09	03
04	27	54	81	08	35	62	10	21	31	42	52	62	73	83	94	04	14	25	52	04	56	08	60	12	04
05	28	55	83	10	38	65	11	21	32	42	53	63	74	84	95	05	16	26	53	05	58	10	63	15	05
06	28	56	84	12	40	68	11	21	32	42	53	64	74	85	95	06	17	27	53	06	59	12	65	18	06
07	29	57	86	14	43	72	11	21	32	43	54	64	75	86	96	07	18	28	54	07	61	14	68	21	07
08	29	58	87	17	46	75	11	22	32	43	54	65	76	86	97	08	19	30	54	08	62	16	70	24	08
09	30	59	89	19	48	78	11	22	33	44	55	65	76	87	98	09	20	31	55	09	64	18	73	27	09
1.10	0.30	0.61	0.91	1.21	1.51	1.82	0.11	0.22	0.33	0.44	0.55	0.66	0.77	0.88	0.99	1.10	1.21	1.32	0.55	1.10	1.65	2.20	2.75	3.30	1.10
11	31	62	92	23	54	85	11	22	33	44	56	67	78	89	1.00	11	22	33	56	11	67	22	78	33	11
12	31	63	94	25	57	88	11	22	34	45	56	67	78	90	01	12	23	34	56	12	68	24	80	36	12
13	32	64	96	28	60	92	11	23	34	45	57	68	79	90	02	13	24	36	57	13	70	26	83	39	13
14	33	65	98	30	63	95	11	23	34	46	57	68	80	91	03	14	25	37	57	14	71	28	85	42	14
15	33	66	99	32	65	98	12	23	35	46	58	69	81	92	04	15	27	38	58	15	73	30	88	45	15
16	34	67	1.01	34	68	2.02	12	23	35	46	58	70	81	93	04	16	28	39	58	16	74	32	90	48	16
17	34	68	03	37	71	05	12	23	35	47	59	70	82	94	05	17	29	40	59	17	76	34	93	51	17
18	35	70	05	39	74	09	12	24	35	47	59	71	83	94	06	18	30	42	59	18	77	36	95	54	18
19	35	71	06	42	77	12	12	24	36	48	60	71	83	95	07	19	31	43	60	19	79	38	98	57	19
1.20	0.36	0.72	1.08	1.44	1.80	2.16	0.12	0.24	0.36	0.48	0.60	0.72	0.84	0.96	1.08	1.20	1.32	1.44	0.60	1.20	1.80	2.40	3.00	3.60	1.20
21	37	73	10	46	83	19	12	24	36	48	61	73	85	97	09	21	33	45	61	21	82	42	03	63	21
22	37	74	12	49	86	23	12	24	37	49	61	73	85	98	10	22	34	46	61	22	83	44	05	66	22
23	38	76	14	51	89	27	12	25	37	49	62	74	86	98	11	23	35	48	62	23	85	46	08	69	23
24	38	77	16	54	92	31	12	25	37	50	62	74	87	99	12	24	36	49	62	24	86	48	10	72	24

Tabelid kraavi ristlõikepinna ja pealtlaiuse määramiseks (järg 4)

t=(m)	¼	½	¾	1	1¼	1½	0.10	0.20	0.30	0.40	0.50	0.60	0.70	0.80	0.90	1.00	1.10	1.20	¼	½	¾	1	1¼	1½	t=(m)
1.25	39	78	17	56	95	35	13	25	38	50	63	75	88	1.00	13	25	38	50	63	25	88	50	13	75	1.25
26	40	79	19	59	99	38	13	25	38	50	63	76	88	01	13	26	39	51	63	26	89	52	15	78	26
27	40	81	21	61	202	42	13	25	38	51	64	76	89	02	14	27	40	52	64	27	91	54	18	81	27
28	41	82	23	64	05	46	13	26	38	51	64	77	90	02	15	28	41	54	64	28	92	56	20	84	28
29	42	83	25	66	08	50	13	26	39	52	65	77	90	03	16	29	42	55	65	29	94	58	23	87	29
1.30	0.42	0.85	1.27	1.69	2.12	2.53	0.13	0.26	0.39	0.52	0.65	0.78	0.91	1.04	1.17	1.30	1.43	1.56	0.65	1.30	1.95	2.60	3.25	3.90	1.30
31	43	86	29	72	15	57	13	26	39	52	66	79	92	05	18	31	44	57	66	31	97	62	28	93	31
32	43	87	31	74	18	61	13	26	40	53	66	79	92	06	19	32	45	58	66	32	98	64	30	96	32
33	44	88	33	77	21	65	13	27	40	53	67	80	93	06	20	33	46	60	67	33	2.00	66	33	99	33
34	45	90	35	80	25	69	13	27	40	54	67	80	94	07	21	34	47	61	67	34	01	68	35	4.02	34
6.35	0.46	0.91	1.37	1.82	2.28	2.73	0.14	0.27	0.41	0.54	0.68	0.81	0.95	1.08	1.22	1.35	1.49	1.62	0.68	1.35	2.03	2.70	3.38	4.05	6.35
36	46	93	39	85	32	77	14	27	41	54	68	82	95	09	22	36	50	63	68	36	04	72	40	08	36
37	47	94	41	88	35	82	14	27	41	55	69	82	96	10	23	37	51	64	69	37	06	74	43	11	37
38	48	95	43	90	38	86	14	28	41	55	69	83	97	10	24	38	52	66	69	38	07	76	45	14	38
39	48	97	45	93	42	90	14	28	42	56	70	83	97	11	25	39	53	67	70	39	09	78	48	17	39
1.40	0.49	0.98	1.47	1.96	2.45	2.94	0.14	0.28	0.42	0.56	0.70	0.84	0.98	1.12	1.26	1.40	1.54	1.68	0.70	1.40	2.10	2.80	3.50	4.20	1.40
41	50	1.00	49	98	48	98	14	28	42	56	71	85	99	13	27	41	55	69	71	41	12	82	53	23	41
42	50	01	51	2.02	52	3.03	14	28	43	57	71	85	99	14	28	42	56	70	71	42	13	84	55	26	42
43	51	02	53	04	56	07	14	29	43	57	72	86	1.00	14	29	43	57	72	72	43	15	86	58	29	43
44	52	04	56	07	59	11	14	29	43	58	72	86	01	15	30	44	58	73	72	44	16	88	60	32	44
45	53	05	58	10	63	16	15	29	44	58	73	87	02	16	31	45	60	74	73	45	18	90	63	35	45
46	53	07	60	13	67	20	15	29	44	58	73	88	02	17	31	46	61	75	73	46	19	92	65	38	46
47	54	08	62	17	70	25	15	29	44	59	74	88	03	18	32	47	62	76	74	47	21	94	68	41	47
48	55	10	64	19	74	29	15	30	44	59	74	89	04	18	33	48	63	78	74	48	22	96	70	44	48
49	56	11	66	22	77	33	15	30	45	60	75	89	04	19	34	49	64	79	75	49	24	98	73	47	49
1.50	0.56	1.12	1.69	2.25	2.81	3.37	0.15	0.30	0.45	0.60	0.75	0.90	1.05	1.20	1.35	1.50	1.65	1.80	0.75	1.50	2.25	3.00	3.75	4.50	1.50
51	57	14	71	28	85	42	15	30	45	60	76	91	06	21	36	51	66	81	76	51	27	02	78	53	51
52	58	16	73	31	88	47	15	30	46	61	76	91	06	22	37	52	67	82	76	52	28	04	80	56	52
53	58	17	75	34	93	51	15	31	46	61	77	92	07	22	38	53	68	84	77	53	30	06	83	59	53
54	59	19	78	37	97	56	15	31	46	62	77	92	08	23	39	54	69	85	77	54	31	08	85	62	54

Tabelid kraavi ristlõikepinna ja pealtlaiuse määramiseks (järg 5)

t=(m)	¼	½	¾	1	1¼	1½	0.10	0.20	0.30	0.40	0.50	0.60	0.70	0.80	0.90	1.00	1.10	1.20	¼	½	¾	1	1¼	1½	t=(m)
1.55	60	20	80	40	3.00	61	16	31	47	62	78	93	09	24	40	55	71	86	78	55	33	10	88	65	1.55
56	61	22	83	43	05	65	16	31	47	62	78	94	09	25	40	56	72	87	78	56	34	12	90	68	56
57	62	23	85	47	08	70	16	31	47	63	79	94	10	26	41	57	73	88	79	57	36	14	93	71	57
58	62	25	87	50	12	75	16	32	47	63	79	95	11	26	42	58	74	90	79	58	37	16	95	74	58
59	63	26	90	53	16	79	16	32	48	64	80	95	11	27	43	59	75	91	80	59	39	18	98	77	59
1.60	0.64	1.28	1.92	2.57	3.20	3.83	0.16	0.32	0.48	0.64	0.80	0.96	1.12	1.28	1.44	1.60	1.76	1.92	0.80	1.60	2.40	3.20	4.00	4.80	1.60
61	65	30	94	60	24	88	16	32	48	64	81	97	13	29	45	61	77	93	81	61	42	22	03	83	61
62	66	32	97	62	28	94	16	32	49	65	81	97	13	30	46	62	78	94	81	62	43	24	05	86	62
63	66	33	99	66	33	99	16	33	49	65	82	98	14	30	47	63	79	96	82	63	45	26	08	89	63
64	67	35	2.02	68	37	4.04	16	33	49	66	82	98	15	31	48	64	80	97	82	64	46	28	10	92	64
65	68	36	04	72	40	09	17	33	50	66	83	99	16	32	49	65	82	98	83	65	48	30	13	95	65
66	69	38	07	75	44	14	17	33	50	66	83	1.00	16	33	49	66	83	99	83	66	49	32	15	98	66
67	70	39	09	78	49	18	17	33	50	67	84	00	17	34	50	67	84	2.00	84	67	51	34	18	5.01	67
68	71	41	12	82	53	23	17	34	50	67	84	01	18	34	51	68	85	02	84	68	52	36	20	04	68
69	71	43	14	86	57	28	17	34	51	68	85	01	18	35	52	69	86	03	85	69	54	38	23	07	69
1.70	0.72	1.45	2.17	2.88	3.62	4.34	0.17	0.34	0.51	0.68	0.85	1.02	1.19	1.36	1.53	1.70	1.87	2.04	0.85	1.70	2.55	3.40	4.25	5.10	1.70
71	73	46	19	92	66	39	17	34	51	68	86	03	20	37	54	71	88	05	86	71	57	42	28	13	71
72	74	48	22	96	70	44	17	34	52	69	86	03	20	38	55	72	89	06	86	72	58	44	30	16	72
73	75	50	25	3.00	75	50	17	35	52	69	87	04	21	38	56	73	90	08	87	73	60	46	33	19	73
74	76	52	27	03	79	55	17	35	52	70	87	04	22	39	57	74	91	09	87	74	61	48	35	22	74
75	77	53	30	07	83	60	18	35	53	70	88	05	23	40	58	75	93	10	88	75	63	50	38	25	75
76	77	55	33	10	87	65	18	35	53	70	88	06	23	41	58	76	94	11	88	76	64	52	40	28	76
77	78	57	35	14	92	70	18	35	53	71	89	06	24	42	59	77	95	12	89	77	66	54	43	31	77
78	79	58	38	17	96	75	18	36	53	71	89	07	25	42	60	78	96	14	89	78	67	56	45	34	78
79	80	60	40	20	4.00	81	18	36	54	72	90	07	25	43	61	79	97	15	90	79	69	58	48	37	79
1.80	0.81	1.62	2.43	3.24	4.05	4.87	0.18	0.36	0.54	0.72	0.90	1.08	1.26	1.44	1.62	1.80	1.98	2.16	0.90	1.80	2.70	3.60	4.50	5.40	1.80
81	82	64	46	28	10	92	18	36	54	72	91	09	27	45	63	81	99	17	91	81	72	62	53	43	81
82	83	66	48	32	14	97	18	36	55	73	91	09	27	46	64	82	2.00	18	91	82	73	64	55	46	82
83	84	68	51	35	19	5.02	18	37	55	73	92	10	28	46	65	83	01	20	92	83	75	66	58	49	83
84	85	69	54	39	24	08	18	37	55	74	92	10	29	47	66	84	02	21	92	84	76	68	60	52	84

Tabelid kraavi ristlõikepinna ja pealtlaiuse määramiseks (järg 6)

t=(m)	¼	½	¾	1	1¼	1½	0.10	0.20	0.30	0.40	0.50	0.60	0.70	0.80	0.90	1.00	1.10	1.20	¼	½	¾	1	1¼	1½	t=(m)
1.85	0.86	1.71	2.57	3.43	4.28	5.13	0.19	0.37	0.56	0.74	0.93	1.11	1.30	1.48	1.67	1.85	2.04	2.22	0.93	1.85	2.78	3.70	4.63	5.55	1.85
86	86	73	59	46	33	19	19	37	56	74	93	12	30	49	67	86	05	23	93	86	79	72	65	58	86
87	87	75	62	50	37	25	19	37	56	75	94	12	31	50	68	87	06	24	94	87	81	74	68	61	87
88	88	77	65	54	42	30	19	38	56	75	94	13	32	50	69	88	07	26	94	88	82	76	70	64	88
89	89	79	68	57	47	36	19	38	57	76	95	13	32	51	70	89	08	27	95	89	84	78	73	67	89
1.90	0.90	1.81	2.70	3.62	4.52	5.42	0.19	0.38	0.57	0.76	0.95	1.14	1.33	1.52	1.71	1.90	2.09	2.28	0.95	1.90	2.85	3.80	4.75	5.70	1.90
91	91	82	73	65	56	47	19	38	57	76	96	15	34	53	72	91	10	29	96	91	87	82	78	73	91
92	92	84	76	68	62	53	19	38	58	77	96	15	34	54	73	92	11	30	96	92	88	84	80	76	92
93	93	86	79	72	66	58	19	39	58	77	97	16	35	54	74	93	12	32	97	93	90	86	83	79	93
94	94	88	82	76	71	64	19	39	58	78	97	16	36	55	75	94	13	33	97	94	91	88	85	82	94
95	95	90	85	80	76	70	20	39	59	78	98	17	37	56	76	95	15	34	98	95	93	90	88	85	95
96	96	92	88	84	80	76	20	39	59	78	98	18	37	57	76	96	16	35	98	96	94	92	90	88	96
97	97	94	92	88	85	82	20	39	59	79	99	18	38	58	77	97	17	36	99	97	96	94	93	91	97
98	98	96	94	92	90	88	20	40	59	79	99	19	39	58	78	98	18	38	99	98	97	96	95	94	98
99	99	98	97	96	95	94	20	40	60	80	1.00	19	39	59	79	99	19	39	1.00	99	99	98	98	97	99
2.00	1.00	2.00	3.00	4.00	5.00	6.00	0.20	0.40	0.60	0.80	1.00	1.20	1.40	1.60	1.80	2.00	2.20	2.40	1.00	2.00	3.00	4.00	5.00	6.00	2.00

MASINATE-RIISTADE SÜSTEEM SOO KUIVENDUS- JA ÜLESHARIMISTÖÖDE MEHHANISEERIMISEKS

a) Kuivendustööde mehhaniseerimine

Kuivendusvõrgu osa	Töö liik	Masinad ja riistad töö teostamiseks
1. Magistraalkraav	A. Magistraalkraavi trassi ettevalmistamine	
	a) võsa ja peenmetsa laastamine ning äravedu	1. Võsalõikajad КБ-3, КМБ-3,5 või Д-174А
		2. Võsarehad ГК-3 või БИМЭСХ
		3. Traktori vanker БИМЭСХ
	b) kändude juurimine ja äravedu	1. Buldooser-juurija Д-210Б
		2. УМАС juurimiskonks
		3. Kohapeal valmistatud juurimiskonks
		4. Traktori vanker БИМЭСХ
	c) kõrgete mätaste lõikamine (kraaviadra kasutamisel) ja äravedu	1. Buldooser Д-167А, Д-157 või Д-271
		2. Võsalõikajad КБ-3, КМБ-3,5 või Д-174А
		3. Mullafrees ФБ-1,9
		4. Traktori vanker БИМЭСХ
	d) trassi eelkuivendamine	1. Kraaviader КУМ-800-1000
		2. Drenaaži-ketasfreesmasin ДДМ-5
	B. Magistraalkraavi kaevamine	
	a) põhikaevamine	1. Ühekopalised ekskavaatorid Э-352, Э-351, ТЭ-2, Э-257, Э-505
		2. Kraaviader КМ-1700 viie С-80 traktori haakes
	b) kraavi põhja ja nõlvade viimistlemine	Käsitsi

Kuivendusvõrgu osa	Töö liik	Masinad ja riistad töö teostamiseks
	C. Mullavallide laialiajamine	1. Põikhõlmaga buldooser (kohapeal valmistatud) 2. Universaal-buldooser Д-167А, Д-259 3. Raske greider Д-20 4. Võsareha ГК-3 või БИМЭСХ 5. Traktori skreeper
2. Kogujakraav	A. Kogujakraavi trassi ettevalmistamine	Samad, mis magistraalkraavi korral
	B. Kogujakraavi kaevamine	
	a) põhikaevamine	1. Pöördkopaga ekskavaatorid Э-352 ja ТЭ-2 (profiilkopp) 2. Kraaviadrad КМ-1400 ja КМ-1200
	b) kraavi põhja ja nõlvade viimistlemine	Käsitsi
	C. Mullavallide laialiajamine	Samad, mis magistraalkraavi korral
3. Kuivenduskraavid	A. Trasside ettevalmistamine	Samad, mis magistraalkraavi korral
	B. Kuivenduskraavide kaevamine	
	a) põhikaevamine	1. Kraaviadrad КМ-800, КМ-1000, КУМ-800-1000, ЛК-2, УМАС 2. Kraavi-ketasmasin КДМ-1
	b) kraavi põhja ja nõlvade viimistlemine	Käsitsi
	C. Mullavallide laialiajamine	Samad, mis magistraalkraavi korral

Kuivendusvõrgu osa	Töö liik	Masinad ja riistad töö teostamiseks
4. Toru- või täidisdrenaaž	A. Torude või dreenide valmistamine	
	a) savitorud	Tuuakse tehasest
	b) puust freestorud	Torude freesmasin (mehhaniseeritult)
	c) laudtorud	Pukkidel (käsitsi)
	d) latt-dreenid	Teivaspukkidel (käsitsi)
	B. Torukraavide kaevamine	
	a) põhikaevamine	1. Mitmekopaline ekskavaator ЭТ-141 2. Tranšeekopaga ekskavaator ТЭ-2 3. Kraaviadrad КУМ-800-1000, КМ-1000, КМ-800, ЛК-2
	b) kraavi põhja viimistlemine	Käsitsi
	C. Torude või dreenide sissepanek	Käsitsi
	D. Torukraavide kinniajamine	1. Põikhõlmaline buldooser 2. Universaal-buldooser Д-167А 3. Raske greider Д-20 4. Raske traktor-libistaja
5. Õõsdrenaaž	A. Mutt-drenaaži teostamine	1. Muttader ДК-2 2. Mitmerealine muttija 5 КДМ-2 3. Ühekorpuseline muttmasin КДМ-4, ДКН-2 4. УМАС muttagregaat
	B. Piludrenaaži teostamine	1. Drenaaži-ketasfreesmasin ДДМ-5 2. Drenaaži-vintfreesmasin ДВМ-4

Kuivendusvõrgu osa	Töö liik	Masinad ja riistad töö teostamiseks
6. Vesivaod	Vesivagude rajamine	
	a) vesivagude sissekündmine	1. Ühekorpuseline ader 2. Kitsas kahehõlmaline vesivaoader
	b) vesivao äärest mätta laialiajamine	1. Raske libistaja 2. Põikhõlmaga buldooser
7. Vanade lahtiste kraavide puhastamine	Kraavist muda ja taimede kõrvaldamine	1. Mitmekopalised ekskavaatorid ЭМ-161 ja ЭМ-502 2. Kraaviadrad КУМ-800-1000, ЛК-2 3. Kraavi-ketasmasin КДМ-1

b) Kultuurtehniliste tööde mehhaniseerimine

Töö liik	Masinad ja riistad töö teostamiseks
I. Maapinna ettevalmistamine ülesharimiseks	
a) Võsa ja peenmetsa laastamine ning äravedu	1. Võsalõikaja КБ-3, КМБ-3,5, Д-174А 2. Võsarehad ГК-3 või БИМЭСХ 3. Traktori vanker БИМЭСХ
b) Puude ning kändude juurimine ja äravedu	1. Buldooser-juurija Д-210Б 2. УМАС juurimiskonks 3. Kohapeal valmistatud juurimiskonks 4. Juurimismasin ТД-1 5. Traktor juurimistrossiga 6. Juurimisäke (karjala äke) 7. Traktori vanker БИМЭСХ
c) Suurte mätaste kõrvaldamine	1. Võsalõikaja 2. Buldooser 3. Mullafrees ФБ-1,9 ja ФБ-1 4. Traktori vanker

Töö liik	Masinad ja riistad töö teostamiseks
d) Kivide koristamine	1. Buldooser-juurija Д-210Б 2. УМАС juurimiskonks 3. Kohapeal valmistatud juurimiskonks 4. Traktor plaadi ja trossiga 5. Regi traktoriga kivide veoks
e) Maapinna tasandamine	1. Traktori skreeper 2. Buldooser 3. Greider 4. Raske libistaja
II. Uudismaa esmane harimine	
a) Uudismaakünd	Soouudiskünni-adrad МП-1, ПКБ-56, eesti ader jt.
b) Kamara purustamine juurte- ja kivirohkel pinnal	Juurimisäke (karjala äke) Raske randaal БТД-2,2
c) Kamara purustamine kändudeta ja puujuurteta (soos, luhal jm.)	Mullafrees ФБ-1,9 ja ФБ-1
d) Künnimätta peenestamine	1. Raske randaal БТД-2,2 ja ТБ-41 2. Mullafrees ФБ-1,9 ja ФБ-1 3. Siksak-äkked
e) Soopinna tihendamine ja tasandamine	Raske soorull КВГ-2,5

MASINATE-RIISTADE SÜSTEEM ALUS- JA VÄETUSTURBA TOOTMISE MEHHANISEERIMISEKS

Töö liik	Kasutamiseks soovitatavad masinad ja riistad
1. Soo kuivendamine	Samad, mis toodud kuivendustööde mehhaniseerimisel (lisa 2)
2. Soopinna ettevalmistamine (juurimine, tasandamine jne.)	Samad, mis toodud kultuurtehniliste tööde mehhaniseerimisel (lisa 2)
3. Alusturba tootmine pindkihilisel viisil	
A. Freesimise teel	
1. Turba lahtifreesimiseks	1. Soouudismaa-ader ПКБ-56, МП-1 2. Mullafrees ФБ-1,9 ja ФД-4 3. Raske randaal ЕТД-2,2 ja ТБ-41 4. Frees-kultivaator ФК-3 5. Vedruäkked 6. Siksak-äkked
2. Turbapuru kuivatamisel (kohendamiseks)	1. Freesturba pööraja ВМФ-2 2. Hobu-looreha 3. Siksak-äkked
3. Turbapuru vallimiseks	1. Reguleeritav vallija ВУФ-2 2. Laudadest valmistatud kolmnurgakujuline traktor- või hobuvallija
4. Freesturba koristamine	1. Koristusmasinad ЕТК ja УМПФ-4 2. Hobu- või traktorkühvlid 3. Veoautole laadimiseks kartulivõtmismasin ТЭК-2
B. Tükkturbana turbalõikamise agregaadiga	
1. Turbapätside lahtilõikamine	Turbalõikamise agregaat
2. Turbapätside kuivatamine	Hunnikutes või redelitel
3. Kogumine ja vedu	Hobu- või traktorveokiga
4. Turbapätside purustamine	Traktori või elektrimootori abil töötava turbapurustajaga («turbahunt»)

Töö liik	Kasutamiseks soovitatavad masinad ja riistad
4. Mehhaniseeritud väetisturba tootmine pindkihilisel viisil	
a) pinna mullastamine	1. Mullafrees ФБ-1,9 või ФБ-1 2. Soouudismaa-ader ПКБ-56; МП-1 3. Raske randaal БТД-2,2 4. Siksak-äkked
b) mulla vallimine	1. Buldooser 2. Laudadest kolmnurgakujuline vallija 3. Traktor- või hobukühvlid
c) mulla veokile (autole) laadimine	1. Kartulivõtmismasin ТЭК-2 2. Elevaator-laadija 3. Traktori vanker
d) mulla vedu põllule	1. Veoauto 2. Talvel haagitakse traktorile НАТИ 14—15m³ regi
e) turba mahalaadimine	1. Auto kasti isekallutaja 2. Automaatne mahalaadija, mis asetatakse reekasti 3. Universaalne turbalaotaja ТУР-7

LIGIKAUDSED ÄRAVOOLUNORMID EESTI NSV TINGIMUSTES

q_k — suvine keskmine sl/ha (sekundliitrites hektarilt)

q_s — suvine suurveeaegne sl/ha

Vesikonna suurus ha	Vesikonna iseloom					
	I liik		II liik		III liik	
	Äravoolunormid sl/ha					
	q_k	q_s	q_k	q_s	q_k	q_s
kuni 2000	14	66	17	76	20	84
2000—4000	14	62	17	72	20	82
4000—6000	14	58	17	68	20	78
6000—8000	14	54	17	64	20	74
8000—10000	14	50	17	60	20	70

Vesikonna iseloomult:

I liiki kuuluvad kitsa pikliku kujuga, vähese maapinna langusega, läbilaskva pinnasega, hõreda veejuhtmete võrguga, metsa- ja soorikkad vesikonnad.

III liiki kuuluvad ümariku kujuga, suure maapinna langusega, raskesti vett läbilaskva pinnasega, tiheda veejuhtmete võrguga, väheste metsade ja soodega vesikonnad.

II liiki kuuluvad vahepealsete omadustega vesikonnad.

Märkus. Tabelis esitatud äravoolunormide (äravoolumoodulite) tõenäosuseks võib hinnata keskmiselt 5—20%, s. t. esinemise korduvusega keskmiselt 20 kuni 5 aasta tagant.

KAREDUSARV *n* SÕLTUVALT VOOLUSÄNGI ISELOOMUST

Nr.	Voolusängi iseloomustus	n
1.	Hööveldatud lauad	0,010
2.	Hästi liidetud hööveldamata lauad	0,012
3.	Hööveldamata laudadest torud, freestorud ja savitorud	0,012—
4.	Laitmatult korrashoitud kraavid kindlas pinnases, setteainetega silutud, ideaalne	—0,015 0,018
5.	Hästi korrashoitud, rohuvabad kraavid, osaliselt setteainetega silutud	0,020
6.	Kraavid heas seisundis, nõlvad kaetud setteainetega ja juhuslike harvade taimedega	0,023
7.	Rahuldav korrashoid, nõlvad ja põhi vooderdatud setteainetega ja madalate taimedega	0,025
8.	Vähem korralik voolu seisund, korrapäratud nõlvad ja põhi, põhjal üksikud kivid	0,028
9.	Kraav halvas korras, põhi rohuga läbi kasvanud või taimed ripuvad kaldast voolu ristlõikesse	0,030
10.	Väikesed kraavid ebatasase sängiga või kraavid heas seisundis, aga osaliselt veetaimedega täidetud	0,035
11.	Kraavid poolenisti veetaimedega täidetud	0,040
12.	Väikesed kraavid, kolmveerand ristlõikest veetaimedega täidetud	0,050
13.	Sirged, puhtad, väheste veetaimedega jõgede voolusängid	0,030
14.	Looklevad, taimedega umbekasvanud jõgede voolusängid	0,080

Märkus. Uute voolusängide projekteerimisel võetakse harilikult karedusarvuks n = 0,030.

KIIRUSTEGUR *C* VÄÄRTUS

(akad. N. N. Pavlovski valemi $C = \frac{1}{n} R^y$ järgi)

R — hüdrauliline raadius, n — voolusängi karedusarv

R \ n	0,011	0,013	0,017	0,020	0,025	0,030	0,035	0,040
0,05	61,3	48,7	33,2	26,1	18,6	13,9	10,9	8,7
0,06	62,8	50,1	34,4	27,2	19,5	14,7	11,5	9,3
0,07	64,1	51,3	35,5	28,2	20,4	15,5	12,2	9,9
0,08	65,2	52,4	36,4	29,0	21,1	16,1	12,8	10,3
0,10	67,2	54,3	38,1	30,6	22,4	17,3	13,8	11,2
0,12	68,8	55,8	39,5	32,6	23,5	18,3	14,7	12,1
0,14	70,3	57,2	40,7	33,0	24,5	19,1	15,4	12,8
0,16	71,5	58,4	41,8	34,0	25,4	19,9	16,1	13,4
0,18	72,6	59,5	42,7	34,8	26,2	20,6	16,8	14,0
0,20	73,7	60,4	43,6	35,7	26,9	21,3	17,4	14,5
0,22	74,6	61,3	44,4	36,4	27,6	21,9	17,9	15,0
0,24	75,5	62,1	45,2	37,1	28,3	22,5	18,5	15,5
0,26	76,3	62,9	45,9	37,8	28,8	23,0	18,9	16,0
0,28	77,0	63,6	46,5	38,4	29,4	23,5	19,4	16,4
0,30	77,7	64,3	47,2	39,0	29,9	24,0	19,9	16,8
0,35	79,3	65,8	48,6	40,3	31,1	25,1	20,9	17,8
0,40	80,7	67,1	49,8	41,5	32,2	26,0	21,8	18,6
0,45	82,0	68,4	50,9	42,5	33,1	26,9	22,6	19,4
0,50	83,1	69,5	51,9	43,5	34,0	27,8	23,4	20,1
0,55	84,0	70,4	52,8	44,4	34,8	28,5	24,0	20,7
0,60	85,3	71,4	53,7	45,2	35,5	29,2	24,7	21,3
0,65	86,0	72,2	54,5	45,9	36,2	29,8	25,3	21,9
0,70	86,8	73,0	55,2	46,6	36,9	30,4	25,8	22,4
0,80	88,3	74,5	56,5	47,9	38,0	31,5	26,8	23,4
0,90	89,4	75,5	57,5	48,8	38,9	32,3	27,6	24,1
1,00	90,9	76,9	58,8	50,0	40,0	33,3	28,6	25,0
1,10	92,0	78,0	59,8	50,9	40,9	34,1	29,3	25,7
1,20	93,1	79,0	60,7	51,8	41,6	34,8	30,0	26,3
1,30	94,0	79,9	61,5	52,5	42,3	35,5	30,6	26,9
1,50	95,7	81,5	62,9	53,9	43,6	36,7	31,7	28,0
1,70	97,3	82,9	64,3	55,1	44,7	37,7	32,7	28,9
2,00	99,3	84,8	65,9	56,6	46,0	38,9	33,8	30,0
2,50	102,1	87,3	68,1	58,7	47,9	40,6	35,4	31,5
3,00	104,4	89,4	69,8	60,3	49,3	41,9	36,1	32,5
3,50	106,4	91,1	71,3	61,5	50,3	42,8	37,4	33,3
4,00	108,1	92,6	72,5	62,5	51,2	43,6	38,1	33,9
5,00	111,0	95,1	74,2	64,1	52,4	44,6	38,9	34,6

MATERJALIDE VAJADUS VAITUGEDETA PUITSILLA EHITAMISEKS

(5,5 m laiuse sõiduteega)

Materjalide loetelu	Materjalide mõõtmed			Mõõt-ühik	Materjalide vajadus silla pikkuse **L** juures						
	Ristlõige	Pikkus	Arv		4,0 m	4,5 m	5,0 m	5,5 m	6,0 m	6,5 m	7,0 m
1. Toepalgid	∅ 20 sm	6,40 m	4	m^3	1,04	1,04	1,04	1,04	1,04	1,04	1,04
2. Tugiseina lõhikud	∅ 18/2 „	7,60 „	10	„	1,30	1,30	1,30	1,30	1,30	1,30	1,30
3. Tugiseina vaiad	∅ 10 „	1,10 „	8	„	0,08	0,08	0,08	0,08	0,08	0,08	0,08
4. Pikitalad	(vt. 4a)	(vt. 4b)	7	„	1,47	1,82	2,24	2,87	3,43	3,99	4,62
4a) Ristlõige	—	—	—	∅	(24)	(25)	(26)	(28)	(29)	(30)	(31)
4b) Pikkus	—	—	—	m	(4,00)	(4,50)	(5,00)	(5,50)	(6,00)	(6,50)	(7,00)
5. Põikpuud	∅ 18 „	6,00 „	(vt. 5a)	m^3	4,37	4,75	5,32	5,89	6,46	7,03	7,41
5a) Arv	—	—	—	tk	(23)	(25)	(28)	(31)	(34)	(37)	(39)
6. Kaitseprussid	∅ 20 „	(vt. 6a)	2	m^3	0,30	0,34	0,38	0,44	0,48	0,52	0,58
6a) Pikkus	—	—	—	m	(4,10)	(4,60)	(5,10)	(5,60)	(6,10)	(6,60)	(7,10)
Kokku puitmaterjali	—	—	—	**m^3**	**8,56**	**9,33**	**10,36**	**11,62**	**12,79**	**13,96**	**15,03**
7. Poldid mutritega	∅ 12 sm	(vt. 7a)	8	kg	5,3	5,3	5,4	5,5	5,6	8,0	8,1
7a) Pikkus	—	—	—	mm	(650)	(660)	(670)	(690)	(700)	(720)	(730)
8. Seibid	45×45 „	3 mm paks.	16	kg	0,7	0,7	0,7	0,7	0,7	0,7	0,7
9. Klambrid (riisad)	(vt. 9a)	(vt. 9b)	14	„	4,4	4,4	4,5	4,6	4,6	7,0	7,2
9a) Ristlõige	—	—	—	∅	(12)	(12)	(12)	(12)	(12)	(14)	(14)
9b) Pikkus	—	—	—	mm	(200)	(200)	(210)	(220)	(220)	(230)	(240)
10. Naelad lõhikutele	5,5 „	175 mm	64	kg	1,5	1,5	1,5	1,5	1,5	1,5	1,5
11. Naelad põikpuudele	8 „	250 „	(vt. 11a)	„	7,2	7,8	8,7	9,6	10,5	11,3	11,9
11a) Arv	—	—	—	tk	(73)	(79)	(88)	(97)	(106)	(115)	(121)
Kokku raudmaterjali	—	—	—	**kg**	**19,1**	**19,7**	**20,8**	**21,9**	**22,9**	**28,5**	**29,4**

MADALSOOTURBA MAHUKAAL (INS. S. A. SIDJAKINI JÄRGI)

(t/m³)

Turba niiskus %	Turba lagunemise aste %											
	10	15	20	25	30	35	40	45	50	55	60	70
95	1,09											
94	0 99											
93	0,91	1,03										
92	0,85	0,97	1,05									
91	0,79	0,91	0,99	1,05								
90	0,74	0,86	0,94	1,01	1,04							
89		0,82	0,90	0,96	1,00	1,03						
88		0,78	0,86	0,93	0,96	0,99	1,02	1,04				
87		0,74	0,82	0,89	0,93	0 96	0,98	1,01	1,02	1,04		
86		0,71	0,79	0,86	0,89	0,93	0,95	0,98	0,99	1,01	1,02	
85	0,56	0,68	0,76	0,82	0,86	0 90	0,92	0,95	0,97	0,98	1,00	1,02
84		0,65	0,73	0,80	0,83	0,87	0,90	0,92	0,94	0,96	0,97	0,99
83		0,62	0,71	0,77	0,81	0,85	0 88	0,90	0,92	0,94	0,95	0,98
82		0,60	0,68	0,74	0,78	0,82	0,85	0,87	0,89	0,91	0,92	0,95
81		0,58	0,65	0,72	0,76	0,79	0,82	0,85	0,87	0,89	0,90	0,93
80	0,45	0,57	0,63	0,70	0,74	0,77	0,80	0,82	0,85	0,87	0,88	0,91
79		0,54	0,61	0,68	0,72	0,75	0 78	0,81	0,83	0,85	0,86	0,88
78		0,52	0,59	0,66	0,70	0,73	0,76	0,79	0,81	0,83	0,84	0,87
77		0,50	0,58	0,64	0,68	0 71	0,75	0,77	0,79	0,81	0,82	0,85
76		0,49	0,60	0,62	0,66	0,70	0,73	0,75	0,77	0,79	0,81	0,84
75	0,38	0,47	0,54	0,60	0,64	0 68	0,71	0,73	0,76	0,77	0,79	0,82
74		0,46	0,53	0,59	0,63	0,66	0,69	0 72	0,74	0,76	0,77	0,80
73		0,45	0,51	0,57	0,61	0,65	0,68	0,70	0,72	0,74	0,76	0,79
72		0,43	0,50	0,56	0,60	0,63	0,66	0,69	0,71	0,73	0,75	0,77
71		0,42	0,49	0,54	0,58	0,62	0,65	0,67	0,69	0,71	0,73	0,76
70	0,32	0,41	0,48	0,53	0 57	0,61	0,63	0,66	0,68	0,70	0,72	0,75
69		0,40	0,46	0,52	0,56	0,59	0,62	0,65	0,67	0,69	0,70	0,73
68		0,39	0,45	0,51	0,55	0 58	0,61	0,63	0,66	0,67	0,69	0,72
67		0,38	0,44	0,50	0,53	0,57	0,60	0,62	0,64	0,66	0,68	0,71
66		0,37	0,43	0,49	0,52	0,56	0,59	0,61	0,63	0,65	0,67	0,70
65	0,28	0,36	0,42	0,48	0,51	0,55	0,57	0 60	0,62	0,64	0,66	0,68
64		0,35	0,41	0,47	0,50	0 54	0,56	0,59	0,61	0,63	0,65	0,67
63		0,35	0,41	0,46	0,49	0,53	0,55	0,58	0,60	0,62	0,63	0,66
62		0,34	0,40	0,45	0,48	0,52	0,54	0,57	0,59	0,61	0,62	0,65
61		0,33	0,39	0,44	0,47	0,51	0,53	0,56	0,58	0,60	0,62	0,64
60	0,25	0,33	0,38	0,43	0,47	0,50	0,53	0,55	0,57	0,59	0,60	0,63
50	0,21	0,27	0,31	0,36	0 39	0,42	0,45	0,47	0,49	0,51	0,52	
40	0,18	0,23	0,27	0,31	0,34	0,37	0,39	0,41	0,43	0,45	0,46	
30	0,15	0,20	0,24	0,27	0 30	0,32	0,35	0,37	0,38	0,40	0,41	
20	0,13	0,18	0,21	0,24	0,27	0,29	0,31	0 33	0,35	0,36	0,40	
10	0,12	0,16	0,19	0,22	0 24	0,26	0,28	0,30	0,31	0,34	0,37	
0	0,11	0,14	0,17	0,21	0,22	0,24	0,26	0,27	0,29	0,30	0,31	

RABATURBA MAHUKAAL (INS. S. A. SIDJAKINI JÄRGI)

(t/m³)

Turba niiskus %	Turba lagunemise aste %												
	5	10	15	20	25	30	35	40	45	50	55	60	70
95	0,75	0,97	1,05										
94	0,68	0,91	0,99	1,08									
93	0,62	0,85	0,94	1,03	1,06								
92	0,57	0,79	0,90	0,98	1,03	1,06							
91	0,53	0,75	0,86	0,94	0,99	1,03	1,05						
90	0,49	0,71	0,82	0,90	0,96	1,00	1,01	1,05					
89			0,79	0,87	0,92	0,96	0,99	1,02	1,03				
88			0,75	0,84	0,89	0,93	0,97	0,99	1,01	1,03			
87			0,73	0,81	0,87	0,91	0,94	0,97	0,99	1,01	1,02	1,04	
86			0,70	0,78	0,84	0,88	0,92	0,94	0,97	0,98	1,00	1,01	1,04
85	0,36	0,55	0,67	0,75	0,81	0,86	0,89	0,92	0,94	0,96	0,98	0,99	1,02
84			0,65	0,73	0,79	0,83	0,87	0,90	0,93	0,94	0,96	0,97	1,00
83			0,63	0,71	0,77	0,82	0,85	0,88	0,91	0,93	0,95	0,96	0,99
82			0,61	0,69	0,75	0,79	0,84	0,86	0,88	0,90	0,92	0,94	0,96
81			0,59	0,67	0,73	0,77	0,81	0,84	0,86	0,89	0,90	0,92	0,94
80	0,29	0,46	0,57	0,65	0,71	0,75	0,79	0,82	0,85	0,87	0,89	0,90	0,93
79			0,55	0,63	0,69	0,73	0,77	0,80	0,83	0,85	0,87	0,89	0,91
78			0,53	0,61	0,67	0,72	0,76	0,79	0,81	0,83	0,85	0,87	0,90
77			0,52	0,60	0,65	0,70	0,74	0,77	0,80	0,82	0,84	0,85	0,88
76			0,51	0,58	0,64	0,69	0,72	0,75	0,78	0,80	0,82	0,84	0,87
75	0,24	0,39	0,50	0,57	0,62	0,67	0,71	0,74	0,77	0,79	0,81	0,83	0,85
74			0,48	0,55	0,61	0,66	0,70	0,73	0,75	0,78	0,80	0,81	0,84
73			0,47	0,54	0,60	0,64	0,68	0,71	0,74	0,76	0,78	0,80	0,82
72			0,46	0,53	0,58	0,63	0,67	0,70	0,73	0,75	0,77	0,79	0,82
71			0,45	0,51	0,57	0,62	0,66	0,69	0,71	0,74	0,76	0,77	0,80
70	0,20	0,34	0,44	0,50	0,56	0,61	0,64	0,67	0,70	0,72	0,74	0,76	0,79
65	0,18	0,30	0,39	0,45	0,51	0,55	0,59	0,62	0,65	0,67	0,69	0,71	
60	0,16	0,27	0,35	0,41	0,46	0,51	0,54	0,57	0,60	0,62	0,64	0,66	
50	0,13	0,22	0,30	0,35	0,39	0,44	0,46	0,50	0,52	0,54	0,56	0,58	
40	0,11	0,19	0,26	0,30	0,34	0,38	0,41	0,44	0,46	0,48	0,50	0,52	
30	0,09	0,16	0,23	0,27	0,31	0,34	0,37	0,39	0,42	0,44	0,45	0,47	
20	0,08	0,15	0,20	0,24	0,27	0,31	0,33	0,36	0,38	0,40	0,41	0,43	
10	0,07	0,13	0,18	0,22	0,24	0,28	0,30	0,33	0,35	0,37	0,38	0,39	
0	0,07	0,12	0,17	0,20	0,23	0,26	0,28	0,30	0,32	0,34	0,35	0,36	

RABA FREESTURBA MAHUKAAL (L. APTI JÄRGI)

(t/m³)

Turba niiskus %	Turba lagunemise aste %											
	5	10	15	20	25	30	35	40	45	50	55	60
80	0,16	0,27	0,35	0,42	0,47	0,52	0,56	0,59	0,62	0,64	0,66	0,68
78	0,14	0,25	0,33	0,39	0,45	0,49	0,53	0,56	0,59	0,62	0,64	0,64
76	0,13	0,23	0,31	0,37	0,42	0,47	0,51	0,54	0,57	0,59	0,62	0,64
74	0,12	0,21	0,29	0,35	0,40	0,44	0,48	0,52	0,55	0,57	0,60	0,62
72	0,12	0,20	0,27	0,33	0,38	0,43	0,46	0,50	0,53	0,55	0,58	0,60
70	0,11	0,19	0,26	0,31	0,36	0,41	0,44	0,48	0,51	0,53	0,56	0,58
68	0,10	0,18	0,24	0,30	0,35	0,39	0,43	0,46	0,49	0,51	0,54	0,56
66	0,10	0,17	0,23	0,28	0,33	0,37	0,41	0,44	0,47	0,50	0,52	0,54
64	0,09	0,16	0,22	0,27	0,32	0,36	0,39	0,43	0,45	0,48	0,50	0,53
62	0,09	0,15	0,21	0,26	0,30	0,34	0,38	0,41	0,44	0,47	0,49	0,51
60	0,08	0,15	0,20	0,25	0,29	0,33	0,37	0,40	0,43	0,45	0,48	0,50
58	0,08	0,14	0,19	0,24	0,28	0,32	0,35	0,38	0,41	0,44	0,46	0,48
56	0,08	0,13	0,19	0,23	0,27	0,31	0,34	0,37	0,40	0,43	0,45	0,47
54	0,07	0,13	0,18	0,22	0,26	0,30	0,33	0,36	0,39	0,41	0,44	0,46
52	0,07	0,12	0,17	0,21	0,25	0,28	0,32	0,35	0,38	0,40	0,42	0,45
50	0,07	0,12	0,17	0,21	0,24	0,28	0,31	0,34	0,37	0,39	0,41	0,43
48	0,07	0,12	0,16	0,20	0,24	0,27	0,30	0,33	0,36	0,38	0,40	0,42
46	0,06	0,11	0,15	0,19	0,23	0,26	0,29	0,32	0,35	0,37	0,39	0,41
44	0,06	0,11	0,15	0,19	0,22	0,26	0,28	0,31	0,34	0,36	0,38	0,40
42	0,06	0,10	0,15	0,18	0,22	0,25	0,28	0,30	0,33	0,35	0,37	0,39
40	0,06	0,10	0,14	0,18	0,21	0,24	0,27	0,30	0,32	0,34	0,37	0,39
38	0,06	0,10	0,14	0,17	0,20	0,23	0,26	0,29	0,31	0,34	0,36	0,38
36	0,05	0,10	0,13	0,17	0,20	0,23	0,26	0,28	0,31	0,33	0,35	0,37
34	0,05	0,09	0,13	0,16	0,19	0,22	0,25	0,27	0,30	0,32	0,34	0,36
32	0,05	0,09	0,13	0,16	0,19	0,22	0,24	0,27	0,29	0,31	0,33	0,35
30	0,05	0,09	0,12	0,15	0,18	0,21	0,24	0,26	0,28	0,31	0,33	0,35
28	0,05	0,09	0,12	0,15	0,18	0,21	0,23	0,26	0,28	0,30	0,32	0,34
26	0,05	0,08	0,12	0,15	0,18	0,20	0,23	0,25	0,27	0,29	0,31	0,33
24	0,05	0,08	0,11	0,14	0,17	0,20	0,22	0,24	0,27	0,29	0,31	0,32
22	0,05	0,08	0,11	0,14	0,17	0,19	0,22	0,24	0,26	0,28	0,30	0,32
20	0,05	0,08	0,11	0,14	0,16	0,19	0,21	0,23	0,26	0,28	0,29	0,31

Märkus. Madalsoo freesturba puhul mahukaalu leidmiseks tuleb tabeli andmetele liita 0,03.

KIRJANDUS

(Kasutatud kirjandus on näidatud raamatu tekstis teoste järjekorranumbri äramärkimisega sulgudes)

1. Аболин, Р. П. Опыт эпигенологической классификации болот. «Болотоведение», №№ 3 и 4, 1914.
2. Adojaan, A. Rohumaa külvikorrad ja pikaajalised kultuurrohumaad. «Sotsialistlik Põllumajandus», nr. 3, 1952.
3. Афанасьева, М. С., Еремин, Г. П. Загонная пастьба скота, 1951.
4. Академия Наук БССР, Кормовая база на осушенных болотах, 1951.
5. Академия Наук БССР, Справочник по осушению и сельскохозяйственному освоению болот, 1949.
6. Академия Наук СССР. Об улучшении сельскохозяйственного использования земель нечерноземной полосы европейской части СССР, 1952.
7. Алехин, В. В. География растений, 1950.
8. Андреев, Н. Г. Костер безостый, 1949.
9. Аваев, М. Г. Травопольная система земледелия, 1949.
10 Ažirkov, P. Kuidas kolhoos «Borets» tõusis eesrindlikuks sotsialistlikuks majandiks, 1951.
11. Бахулин, М. Д. Зольный состав и классификация торфа в связи с сельскохозяйственным использованием торфяных болот, «Гидротехника и мелиорация», № 4. 1950.
12. Бенедиктов, И. Обеспечить безусловное выполнение главной задачи в сельском хозяйстве. «Советская агрономия», № 1, 1953.
13. Богомолов, Г. В. Основы гидрологии, 1952.
14. Бодров, В. А. Лесная мелиорация, 1951.
15. Брозгуль, М. М. Севообороты и сочетание отраслей в совхозах, 1952.
16. Брудастов, А. Д. Осушение минеральных и болотных земель, 1934.
17. Дайховский, А. И. О рациональности использования в торфяной промышленности экскаваторов ТЭ-2 для погрузки торфа. «Торфяная промышленность», № 2, 1951.
18. Далин, А. Д., Белозор, В. В., Юдин, М. А. Простейшие орудия для улучшения лугов и пастбищ, 1950.
19. Далин, А. Д. Механизация кормопроизводства на зеленой кормовой площади. Сборник статей по вопросам кормопроизводства, 1951.
20. Демьянчик, Б. И. Мятлик болотный — ценное кормовое растение. «Кормовая база», № 1, 1953.
21. Денисов, З. Н. Естественно-историческая классификация болот СССР. Сборник научных трудов, 1951.
22. Дьякова, Е. В. Влияние характера кислотности подзолистых почв и содержания в них подвижного алюмина на развитие клевера, люцерны и других кормовых трав. Вопросы кормодобывания, вып. 11, 1949.
23. Дмитриев, А. М. Луговодство с основами луговедения, 1948.
24. Докучаев, В. В. По вопросу об осушении болот вообще и в частности об осушении «Полесья». Отечественные записки, СПБ, 1873.

25. Дубах, А. Д. Гидротехническая мелиорация лесных земель, 1945.
26. Дубах, А. Д. Очерки по гидрологии болот, Редиздат ЦЦЕ МС, 1936.
27. Дубах, А. Д. Сельскохозяйственная мелиорация для агрономов, 1931.
28. Дубейковский, И. И. Машинно-мелиоративные станции и их роль в освоении болот и заболоченных минеральных земель. «Гидротехника и мелиорация», № 5, 1952.
29. Eesti Põllumajandusteadus põllumehe teenistuses, 1946.
30. Eesti NSV Ülemnõukogu seadus soostunud maa-alade kuivendamise ja kasutuselevõtmise ning põldheina külvikordade rakendamise plaani kohta Eesti NSV-s suurte ja püsivate saakide kindlustamiseks ning loomakasvatusele kindla söödabaasi rajamiseks. «Rahva Hääl» nr. 184, 1949.
31. Eesti NSV ajalugu. Toimet. G. Naan. 1952.
32. Eichfeld, J. H. Mobiliseerime kõik reservid viljakuse tõstmiseks «Rahva Hääl» nr. 92, 1953.
33. Eichfeld, J. Põllumajandusteaduse põhimised ülesanded taimekasvatuse alal Eesti NSV-s. Põllumajanduslik sessioon 16.—18. I 1947.
34. Эйхе, Э. Кормопроизводство, Рига, 1951.
35. Eisen, I. Kohkem tähelepanu teede rajamisele uudismaal. «Sotsialistlik Põllumajandus» nr. 6, 1952.
36. Eisen, I. Tuulekaitse-metsaribad aitavad kindlustada suuri põllu- ja rohumaasaake. «Sotsialistlik Põllumajandus» nr 2, 1952.
37. Елсуков, М. П., Смелов, С. П. Вопросы кормодобывания, 1951.
38. Елсуков, М. П. Тимофеевка луговая, 1949.
39. Еремин, Г. П., Конюшков, Н. С., Смелов, С. П. Улучшение и использование сенокосов и пастбищ нечерноземной полосы, 1950.
40. Евдокимова, Б. И. Закрепление стенок кротовых дрен физико-химическими способами. «Гидротехника и мелиорация», № 3, 1952.
41. Fetissov, G. G. Puuvilja- ja marjakasvatus, 1952.
42. Филатов, Ф. И. Возделывание многолетних трав, 1950.
43. Фрейнкам, И. Е., Ильгисонис, В. К. Землеройные машины, 1951.
44. Гаркуша, И. Ф. Почвоведение, 1951.
45. Гейтман, Б. Г. Методы сельскохозяйственных мелиораций в нечерноземной полосе. «Гидротехника и мелиорация», № 11, 1950.
46. Гетманов, Я. Я. Освоение новых земель, 1950.
47. Гетманов, Я. Я. О методах сельскохозяйственных мелиораций в нечерноземной полосе. «Гидротехника и мелиорация», № 4, 1952.
48. Гладилович, Б. Р. Бактериальное удобрение АМБ. «Сад и огород», № 2, 1952.
49. Haller, E. Suviteraviljade külviaegade valikust, 1947.
50. Hallik, O., Leetoja, R., Lillema, A., Ratt, A. Maaviljeluse käsiraamat, 1949.
51. Hallik, O. Kõrgete saakide kindlustamine Eesti NSV-s maaviljeluse heinaväljasüsteemi kaudu, 1952.
52. Hirmo, E. Kartuli kasutamisest turvasmuldadel. «Edasi» 12. mail 1951.
53. Ивицкий, А. И. К вопросу о методах гидротехнической мелиорации болот в травопольной системе земледелия. Сборник научных трудов, т. I, 1951.
54. Ивицкий, А. И. Применение дренажно-дисковой машины ДДМ-5 для дренирования пнистых болот в сельскохозяйственных целях. Сборник научных трудов, т. I, 1951.
55. Jakobson, C. R. Teadus ja seadus põllul, 1869.
56. Якушкин, И. В. Растениеводство, 1947.
57. Юневич, А. П. Мелиорация минеральных заболоченных земель, 1948.
58. Kaarli, K. Haljasrukis ja segatis eel- ja kattekultuurina rohumaade uuskülvi puhul. «Sotsialistlik Põllumajandus» nr. 2, 1953.
59. Kaarde, J. Koobalti füsioloogiline tähtsus põllumajandusloomade ainevahetuses. «Sotsialistlik Põllumajandus» nr. 2, 1952.
60. Kalman, A. Sookultuur Eesti NSV põllumajanduse kogutoodangu tõstmise alusena, 1949.

61. Kalman, A. Vaseühendite kasutamise tähtsusest Eesti NSV turvasmuldade viljelemisel. «Talurahvaleht» nr. 116, 1950.
62. Каплан, М. А. Болота СССР, 1940.
63. Karus, G. Turvas põllumajanduses, 1948.
64. Кац, Н. Я. Болота и торфяники, 1941.
65. Казанский, В. А., Карасев, И. И., Брозгулов, М. М. Севообороты животноводческих совхозов, 1950.
66. Kildema, K. Metsaribade rajamise vajalikkusest kultuursoodesse. «Sotsialistlik Põllumajandus» nr. 8, 1952.
67. Kokovin, J. V., Neznajev, M. F. Maaparandustööde mehhaniseerimine, 1952.
68. Конев, В. Н. Основы культуртехники, 1950.
69. Костяков, А. Н. Проблемы мелиорации в пятой пятилетке. «Социалистическое сельское хозяйство», № 11, 1952.
70. Костяков, А. Н. Основы мелиорации, 1951.
71. Костяков, А. Н., Ерохин, А. Д. Осушение и освоение болот, 1940.
72. Кривошлык, Б. А. Кормодобывание, 1949.
73. Kuum, E. Eesti NSV sood ja nende sobivus kultuurrohumaade rajamiseks, 1953 (käsikiri).
74. Kuum, J. Sookuivendamisest puitdrenaažiga. «Sotsialistlik Põllumajandus» nr. 4, 1950.
75. Kuum, J. Mullafrees on tõhus riist looduslike rohumaade parandamisel. «Sotsialistlik Põllumajandus» nr. 11, 1951.
76. Kuum, J. Drenaaži suudmete ehitamisest. «Sotsialistlik Põllumajandus» nr. 4, 1950.
77. Ларин, И. В. Система использования пастбищ, 1948.
78. Ларин, И. В. Кормовые растения сенокосов и пастбищ СССР, т. I, 1950; II, 1951.
79. Лебедевич, Н. Ф. Основы травопольной системы земледелия на торфяных почвах, 1951.
80. Лебедевич, Н. Ф. Влияние влажности и водного режима торфяной почвы на урожайность сахарной свеклы и яровой пшеницы. Сборник научных трудов, т. I, 1951.
81. Лупинович, И. С. Преобразования природы Полесской низменности. «Социалистическое земледелие», № 292, 1952.
82. Lõssenko, T. D. Agrobioloogia, 1949.
83. Markov, V., Hajev, M. Köögiviljandus, 1949.
84. Мещеряков, Д. Болото. С/х энциклопедия, т. I, 1949.
85. Minina, I. P. Mitmeaastaste kultuurheina- ja karjamaade rajamine. Söötade tootmine kolhoosis, 1948.
86. Минина, И. П. Освоение новых земель под кормовые севообороты. Многолетние травы, 1951.
87. Мосолов, В. П. Многолетние травы, 1950.
88. Muuga, A. Eesti NSV söötade keemiline koostis ja toiteväärtus, 1954.
89. Muuga, A. Meie niiduheina tüüpidest ja nende söödaväärtusest. 1949.
90. Огиевский, А. В. Гидрология суши, 1951.
91. Оношко, Б. Д. Культура болот с основами болотоведения. Выпуск II, 1931.
92. Оношко, Б. Д. Культура болот с основами болотоведения. Вып. III, 1932.
93. Paalberg, F. Freesturba tootmine, 1948.
94. Панадиади, А. Д. Инженерно-мелиоративные изыскания для целей осушения, 1948.
95. Partei XIX kongressi direktiivid NSV Liidu arendamise viienda viie aasta plaani kohta aastaiks 1951—55.
96. Пичугин, А. В., Платон, В. М. Торфяные месторождения и их разведка, 1951.
97. Поплавская, Г. И. Экология растений, 1948.
98. Попов, Г. П. Освоение торф-карьеров под кормовые угодья. «Кормовая база», № 10, 1951.

99. Prjanišnikov, D. N. Agrokeemia, 1950.
100. Rahno, O. Mulla mikrobioloogia ja bakterväetised, 1949.
101. Raudsepp, A. Eesti NSV turbasood, 1946.
102. Ритус, И. Г. Растениеводство, 1952.
103. Rivis, A., Talvik, A. Turvasmulla ja turvaskompostide kasutamine, 1949.
104. Сапожникова, С. А. Микроклимат и местный климат, 1950.
105. Сельскохозяйственные мелиорации в нечерноземной полосе, 1949.
106. Скоропанов, С. Г. Система обработки торфяно-болотных почв и борьба с сорняками, 1952.
107. Смелов, С. П., Конюшков, Н. С. Многолетние травы в лугопастбищных севооборотах, 1951.
108. Смирнов, Н. Н., Рошановский, Б. В. Универсальный навесной на тракторе С-80 мелиоративный агрегат СНИИГ и М. «Гидротехника и мелиорация», № 3, 1952.
109. Соколов, А. А. Механизация предварительного осушения торфяных залежей. «Торфяная промышленность», № 2, 1950.
110. Stadnikov, G. A. Neuere Torfchemie, 1930.
111. Stepanov, P., Pavlova, N. Kolhoosiaed, 1950.
112. Сукачев, В. Н. Болота, их образование, развитие и свойства, 1926.
113. Шепелева, Л. М. Продуктивность искусственных пастбищ на торфяных почвах. Культуртехнический сборник, 1936.
114. Шмелев, Б. М., Воевода, Д. К. Машины, орудия и приспособления для корчевальных работ, 1952.
115. Tammemets, H. Tähelepanekuid ja katseid uudismaade üleslharimisel. «Sotsialistlik Põllumajandus» nr. 10, 1952.
116. Танфильев, Г. И. Болота и торфяники, 1900.
117. Танфильев, Г. И. О болотах Петербургской губернии. Труды Вольн. экономич. общ. № 5, 1888 и № 5, 1889.
118. Tarandi, K. Puudusi meie rohumaade väetamistehnikas uuemate uurimiste valgusel. «Eesti Põllumajandus» nr. 2, 1949.
119. Титов, И. А. Взаимодействие растительных сообществ и условий среды, 1952.
120. Тюремнов, С. Н. Торфяные месторождения и их разведка, 1948.
121. Toomingas, E. Maaparanduse õpik, 1949.
122. Toomingas, E. Karja jootmiskoht peakraavil. «Eesti Põllumajandus» nr. 3, 1947.
123. Тризно, С. И., Вавуло, Ф. П. Об эффективности бактериальных удобрений на торфяных и заболоченных почвах. Сборник научных трудов, 1951.
124. Турнас, П. А. Из результатов опытно-исследовательских работ по освоению болот Карело-Мурманского края. Культуртехнический сборник, 1936.
125. Турнас, П. А. Сельскохозяйственное освоение болот, 1951.
126. Черкасов, А. А. Мелиорация и с/х водоснабжение, 1950.
127. Черкасов, А. А. Осушение. «Социалистич. земледелие», № 73, 1951.
128. Черненков, Д. П. Предварительное осушение торфяной залежи. «Торфяная промышленность», № 3, 1951.
129. Чугунов, А. А. Луговодство, 1951.
130. Усенко, Ф. И. Сушка, уборка и хранение торфяной подстилки, 1939.
131. Веничкевич, Г. З. Сельскохозяйственная мелиорация, 1952.
132. Виленский, Д. Г. Почвоведение, 1950.
133. Вильямс, В. Р. Культура болот. Собр. соч., т. III, 1949.
134. Вильямс, В. Р. Луговодство и кормовая площадь. Собр. соч., т. IV, 1949.
135. Viljams, V. R. Põllunduse alused, 1947.
136. Viljams, V. R. Mullateadus, 1950.
137. Виноградский, С. Н. Микробиология почвы, 1952.
138. Vint, E. Söödajuurviljade kasvatamine, 1951.
139. Vint, E. Heinavälja-külvikordade sisseseadmise küsimustest kolhoosides. «Rahva Hääl», nr. 69. 1952.

140. Замарин, Е. А., Попов, К. В., Фандеев, В. В. Гидротехнические сооружения, 1952.
141. Ziza, A. Turbasoode kompleksne kasutamine põllumajanduses. «Sotsialistlik Põllumajandus» nr. 10, 1952.
142. Знаменский, И. И. Организация и механизация гидромелиоративных работ, 1952.
143. Зубец, В. М. Применение канавокопателей КМ-1000 и КМ-800 на прокладке осушительной сети в Белорусской ССР. «Гидротехника и мелиорация», № 5, 1952.

Б

Безлесное верховое болото — lageraba
безлесное верховое болото с грядово-озёрным комплексом, безлесный грядово-озёрный комплекс — laukaline lageraba (lage laukaraba)
берёзовое болото — kasesoo, kaselodu
берёзовый торф — kaseturvas
блеке — järvelubi, bleke
болотисто-подзолистая зона — soostunud ja leetmuldade vöönd
болотистый — soine
болото речной долины — jõeorusoo
болотная вода — soovesi
болотная дернина — sookamar
болотная земля — soomaa
болотная почва — soomuld
болотная равнина — sootasandik
болотная речка — soo-oja (rabaoja)
болотная руда — soomaak (sooraud)
болотная стадия — soostaadium
болотное озеро — soojärv
болотное пастбище — sookarjamaa
болотное хозяйство — soomajand
болотный — soo-
болотный газ, метан — soogaas, metaan
болотный грунт — soopinnas
болотный ландшафт — soomaastik
болотный лес — soomets
болотный лесолуг — soopuisniit
болотный луг — sooniit
болотный массив — soomassiiv
болотный ручей — soo-oja (rabaoja)
болотный сенокос — sooheinamaa
болото — soo
болото атмосферного питания — atmosfäärilise toitumisega soo
болотоведение — sooteadus
болото водного происхождения — veekogutekkeline soo
болото грунтового питания — põhjavee toitumisega soo
болото добычи торфа — turbatootesoo
болото заливного питания — üleujutussoo
болото намывного питания — üleujutussoo
болото напорного грунтового питания — survelise põhjavee toitumisega soo
болото на склоне — nõlvasoo
болотообразование — sooteke
болото озёрной котловины — järvenõosoo
болото озёрно-речного питания — järve- ja jõevee toitumisega soo
болото сельскохозяйственного использования — põllumajanduslikult kasutatav soo
болото смешанного питания — segatoitumisega soo
болото фрезерного способа добычи — freesturbasoo
бонитировка болот — soode hindamine, soode boniteerimine

В

Вахтовый торф	— ubaleheturvas
вересковый торф	— kanarbikuturvas
вертикальный прирост торфяника	— turbasoo vertikaalne juurdekasv
верховая залежь	— rabalasund, kõrgsoolasund
верховая фаза	— rabafaas
верховое болото	— raba, kõrgsoo
верховое болото с озёрным комплексом	— laukaraba
верховой торф	— rabaturvas
вивианит	— vivianiit
вид торфа	— turbaliik
вода болотная	— soovesi
вода внутризалежная	— lasundisisene vesi
вода жильная	— soonevesi
вода подторфяная	— turbaalune vesi
водораздельное болото	— veelahkmesoo
всплываемость торфа	— turba ülesujuvus
всплывание торфа	— turba ülesujumine
выпуклое болото	— kumerraba
вязкое болото	— tümasoo

Г

Гидроторф	— hüdroturvas
гипновое болото	— lehtsamblasoo
гипново-осоковое болото	— lehtsambla-tarnasoo
гипновый торф	— lehtsamblaturvas
гиттия	— järvemuda, jütja
глухая речка	— umboja
голое болото	— paljassoo
горный торфяник	— mägisoo
грубодетритовый сапропель	— jämedetriidiline sapropeel
грубодетритовый торф	— jämedetriidiline turvas
грядово-мочажинный комплекс	— älvekompleks
грядово-мочажинный комплекс с сосной	— älveline puisraba
грядово-озёрный комплекс	— laukakompleks
грядово-озёрный комплекс с сосной	— laukaline puisraba

Д

Детрит	— detriit
ди	— turbamuda, düü
диатомит	— diatomiit,ränihiib
диатомовый сапропель	— diatomiitsapropeel
дно болота, ложе болота	— soopõhi
добыча торфа	— turbatootmine
древесно-осоковый торф	— puu-tarnaturvas
древесно-сфагновый торф	— puu-sfagnumiturvas
древесный «переходный» торф	— puu-siirdesooturvas, puu-rabasooturvas
древесный торф	— puuturvas
лесной торф	— metsaturvas
«дыхание» болота	— soo pulsatsioon

Е

Естественное болото	— looduslik soo

З

Заболачивание — soostumine
заболачивание водоёмов — veekogude soostumine
заболачивание лесов — metsade soostumine
заболачивание лугов — niitude soostumine
заболачивание суши — maismaa soostumine
заболачивание суходола — mineraalmaa soostumine
заболоченная земля — soostunud maa
заболоченность — soostumus
залежь торфа — turbalasund
зарастание водоёмов — veekogude umbekasvamine
заросшее озёрко — umblaugas
заторфованность — turvastumus
заторфовывание — turvastumine
зольность торфа — turba tuhasus

И

Ивовый торф — pajuturvas
инертный горизонт — inertne horisont, inertne kiht

К

Ключевое болото — alliksoo
комплекс *Sphagnum fuscum* — pruuni turbasambla kompleks
комплексный верховой торф — kompleksne rabaturvas
коренной рельеф болота — soo põhjareljeef
культивирование болот — soode kultiveerimine
культура болот — sookultuur
культурное болото — kultuursoo
кустарничковое верховое болото — puhmaraba
кустарничковый торф — puhmaturvas

Л

Лес на переходном болоте — siirdesoomets, rabasoomets
лесное болото — metsasoo
лесное болотоведение — metsanduslik sooteadus
лесной торф — metsaturvas
лесотопь — metsalodu

М

Медиум-торф — meediumturvas
мезотрофная фаза развития — mesotroofne arenemisfaas
метан, болотный газ — metaan, soogaas
метод мазков — äigemeetod
минеральный грунт болота — soo mineraalpõhi
минеральный остров — soosaar, võhmas
мочажина, мочежина — älves
мочажина типа римпи — mudaälves
мочажинный комплекс верхового болота, верховое болото с мочажинным комплексом — älveraba
моховое болото, моховик — samblasoo
моховой торф — samblaturvas

Н

Надводная сплавина (зыбун) — veepealne õõtskamar (õõtsik)
надиловая сплавина (зыбун) — mudapealne õõtskamar (õõtsik)
нарастание водоёмов — veekogude kinnikasvamine
низинная залежь — madalsoolasund
низинная фаза — madalsoofaas
низинное болото — madalsoo
низинный торф — madalsooturvas

О

Обезвоживание торфа — turba veetustamine
обильное застойное увлажнение — liigniiskus seisvetest
образование верхового болота — rabastumine
образование озёрков — laugaste teke
облесение болот — soode metsastamine
озёрко — laugas; järvik
озёрный комплекс верхового болота — laukaraba
озёрный мергель — järvelubi
окнúще — laugas
окультуривание болот — soode kultuuristamine
олиготрофная фаза развития — oligotroofne arenemisfaas
ольховая топь — lepalodu
ольховое болото — lepasoo
ольховый торф — lepaturvas
осоковое болото — tarnasoo
осоковый торф — tarnaturvas
остаточное озеро — jäänukjärv, reliktjärv
очёс — sugekiht (samblakiht)

П

Переходная залежь — siirdesoolasund, rabasoolasund
переходная фаза — siirdesoofaas
переходное болото — siirdesoo, rabasoo
переходный торф — siirdesooturvas, rabasooturvas
периферически-олиготрофный ход развития — perifeerselt oligotroofne arenemiskäik
песчанистый сапропель — liivane sapropeel, liivane kõdumuda
пластообразующий вид торфа — kihti moodustav turbaliik
платообразное болото — lavaraba
плато верхового болота — raba lava
пнистый слой — kännukiht
пограничный горизонт — piirhorisont, piirkiht
подножье верхового болота — raba jalam
подстилочный торф — alusturvas
пойменный торфяник — lammisoo
притеррасный торфяник — terrassiäärne soo
прослойка — vahekiht
процесс образования верхового болота — rabastumisprotsess; rabastumine
пушицево-сфагновое болото — villpea-sfagnumraba
пушицевый торф — villpeaturvas
пустошь — kõnnumaa

Р

Разболачивание — taandsoostumine, soo degradeerumine
рельеф минерального грунта болота (рельеф ложа болота, дна болота) — soo põhjareljeef
рельеф поверхности болота — soo pinnareljeef
римпи — mudaälves

С

Сапропель — sapropeel (kõdumuda)
сапропель известковый — lubjane sapropeel
сапропелит — sapropeliit
сапропелевый торф — sapropeeliturvas, kõdumudaturvas
сельскохозяйственное освоение болот — soode põllumajanduslik kultiveerimine
система болот — soostik
склон верхового болота — raba nõlvak
склоновое болото — nõlvakusoo
слой торфа — turbakiht
сосново-пушицевый торф — männi-villpeaturvas
сосновый торф — männiturvas
сплавина, зыбун — õõtskamar, õõtsik
спорово-пыльцевой анализ — eoste ja õietolmu analüüs
старица, старое русло, староречье — soot (om. soodi), koold
степень разложения — kõdunemisaste, humiinistumisaste, lagunemisaste
сфагновый мочажинный торф — älveturvas
сфагновая подушечка — sfagnumpadjand
сфагновое болото с редкой сосной — puisraba, männiraba
сфагновый мох — turbasammal, sfagnumsamblad
сфагновый покров — sfagnumkate
сфагновый сосняк — rabamännik
сфагновый торф — sfagnumturvas, S.

Т

Тип болота — sootüüp
тип торфа — turbatüüp
тонкодетритовый торф — peendetriidiline turvas
тонкодетритовый сапропель — peendetriidiline sapropeel
топь — mädasoo
топяной лес — lodumets
торф — turvas
торф на топливо — kütteturvas
торф на удобрение — väetusturvas
торфогенный слой — turbatekkekiht
торфожижевый компост — virts-turvaskompost
торфоизвестковый компост — lubi-turvaskompost
торфоизоляционная плита, торфообшивочная плита — turvas-isoleerplaat
торфолюпиновый компост — lupiin-turvaskompost
торфонавозный компост — sõnnik-turvaskompost
торфообразователь — turbamoodustaja
торфофекальный компост — fekaal-turvaskompost
торфофосфоритный компост — fosforiit-turvaskompost
торфоразработка — turbalõikamine
торфяная залежь — turbalasund
торфяная почва — turvasmuld; turbamuld
торфяная промышленность — turbatööstus
торфяник, торфяное болото — turbasoo
торфяник бессточной (озерной) котловины — umb (järve) nõosoo
торфяник в понижениях между сельгами — seljakutevaheline soo
торфяник котловины — nõosoo
торфяник проточной котловины — läbivoolunõosoo
торфяник староречный — soodisoo, koolusoo
торфяник сточной котловины — äravoolunõoso

торфянистый ил — turbamuda
торфяное месторождение — turbamaardla, turba-ala
торфяное топливо — turvaskütus
торфяное удобрение — turvasväetis
торфяной брикет — turbabrikett
торфяной бугор — turbakühm
торфяной горшок — turvaspott
торфяной грунт — turvaspinnas
торфяной карьер — turbakarjäär; turbaauk
торфяной компост — turvaskompost
травянистое болото, травяное болото — rohusoo
травяной торф — rohuturvas
тростниковый торф — pillirooturvas, Phr.
трясина — õõtssoo

Ф

Фрезерный торф, фрезерная крошка — freesturvas
фускум-торф — fuskumturvas

Х

Хвощевый торф — osjaturvas, Eq.

Ц

Центрально-олиготрофный ход развития — tsentraalselt oligotroofne arengukäik

Ч

Чарус — mudaälves
черноольшаник — sanglepamets

Ш

Шейхцериевый торф — rabakaturvas

Э

Эвтрофная фаза развития — eutroofne arenemisfaas
эрозионный ручей — uurdeoja

VALIK MAAPARANDUSALASEID OSKUSSÕNU JA MÕISTEID

А

Агролесомелиорация	— agrometsamelioratsioon (maaparandus metsakasvatuslike ja agrotehniliste võtetega)
агромелиоративное обследование	— agromelioratiivne uurimine
агромелиоративные мероприятия	— agromelioratiivsed abinõud
агромелиорация	— agromelioratsioon (maaparandus agrotehniliste võtetega)
агроэкономическое обследование	— agroökonoomiline uurimine
адсорбция	— adsorbeerimine, imamine
акведук	— akvädukt
активный слой почвы	— aktiivne mullakiht
аккумуляция воды	— vee akumulatsioon
аллювиальные отложения	— alluviaalsetted
анкерная свая	— ankurvai
амортизатор	— amortisaator
аналитический способ вычисления расхода воды	— analüütiline vooluhulga arvutamisviis
арматура водопроводной сети	— veevärgi võrgu armatuur
арматура дренажной системы	— drenaažisüsteemi armatuur
арматура оросительной системы	— niisutussüsteemi armatuur
артезианские воды	— arteesiaveed, survelised põhjaveed
атмосферное питание	— atmosfääriline toitumine
атмосферные осадки	— sademed
аэрация	— aeratsioon, õhustuvus
аэрация потока	— voolu aeratsioon, õhustuvus
аэрация почвы	— mulla aeratsioon, mulla õhustuvus
аэрирование почвы	— mulla õhustamine
аэрофотосъемка	— aerofotomõõdistamine

Б

Баба	— ramminui
бассейн напорный	— survebassein
бассейн регулирования	— reguleerimisbassein
бассейн реки	— jõe vesikond
батометр (наносоуловитель)	— batomeeter, uhtmepüüdja
безнапорная деривация	— surveta derivatsioon
берегоукрепление	— kaldakindlustus
берма	— perv
бермоочиститель	— pervepuhastaja
бескарбонатная морена	— mittekarbonaatne moreen
бессточная впадина	— umbnõgu
бессточный район	— äravooluta rajoon
биологическая поглотительная способность	— bioloogiline neelamisvõime
биологическая очистка	— bioloogiline puhastus
боковая канава	— harukraav
боковой коллектор	— harukoguja

болотные ножи фрезерного барабана — mullafreesi soonoad
болотный каток — soorull
болотный кустарниковый плуг — soouudismaa-ader
бонитировка — boniteerimine, hindamine
борозда, выборочная — valikvagu
борозда, отводная — põikvagu
борозда, разъемная — pikivagu
бороздование — vaostamine, vagude ajamine
бороздоделатель — vaostaja, vaotegija
борьба с наносами — võitlus uhtmetega
брезентовый черпак — presentkopp
бровка — perve serv (kraavil)
бугор — mullakühm, küngas
булыжник — munakivi, munakas
бульдозер — buldooser
бульдозер-корчеватель (или корчеватель-собиратель) — buldooser-juurija
буна — buun, kärkad (põiktammid jõgede reguleerimisel)
бур геологический — geoloogiline puur
бур Гиллера — Hilleri puur
бур почвенный — mullapuur
бур тарелочный — taldrikpuur
бурение — puurimine
бурильный молоток — puurimishaamer, -vasar
буровая ложка — puurilusikas
буровая скважина — puur-auk
буровой журнал — puurimispäevik, -žurnaal
буровые инструменты — puurimisriistad
буровой станок — puurmasin
буровые скальные работы — kivimi puurimise tööd
буссоль — bussool (lihtne suunamõõteriist)
бутовая кладка — looduskivi-müüritis
бутобетон — puttbetoon
буферная способность почвы — mulla puhverdusvõime
бык (мостовой) — silla vahetugi, ~ vahesammas
быстроток — kiirvoolurenn
бытовая глубина — harilik sügavus
бытовая скорость — harilik kiirus
бытовой расход — harilik vooluhulk
бытовой уровень — harilik veeseis
бьеф — bieff

В

Вадозная вода — vadoosne vesi
вакуум дренаж — vaakuumdrenaaž
вал — vall
валик — vallike
валикоделатель (риджер) — vallitaja (ridžer)
валиконасыпатель — vallipuistaja, -tegija
валка леса — metsa langetamine
валун — munakas, rahn, rändrahn
валунная глина — moreensavi (munakaline savi)
валунная супесь — munakaline saviliiv
валунно-галечно-щебневатый материал — kruusa-munakaline rähkmaterjal
валунный песок — munakaline liiv
валунный суглинок — munakaline liivsavi
валунные отложения — munakalised setted

варианты расположения дренажа — drenaaži asetuse variandid
вентиляционный дренаж — õhustusdrenaaž
вертикальная зональность — vertikaalne tsonaalsus
вертикальная съемка — vertikaalne mõõdistamine, loodimine
вертикальный дренаж — vertikaaldrenaaž
вертушка, гидрометрическая — hüdromeetriline tiivik (voolu kiiruse mõõtmiseks)
верховодка — ülavesi (ülemine põhjavesi)
верховой откос — ülemine nõlv (paisul)
верховье — ülemjooks
вес объемный — mahukaal
вес удельный — erikaal
ветвь магистрального канала — harukanal, harukraav
ветровой режим — tuulerežiim
веха — tähis
вечная мерзлота — kirsmaa (igikülmunud maa)
взвесь — hõljum
взвешенные наносы — hõljuvad uhtmed
взрывание — lõhkamine
взрывные вещества — lõhkeained
вибрационная машина — vibraatormasin, vibraator
видимая мощность — nähtav tüsedus
виды мелиорации — maaparanduse liigid
виды орошения — niisutuse liigid
виды осушения — kuivenduse liigid
визир — sihik (visiir)
визирка — sihik, kraavikark (sihilauake)
визирование — viseerimine, sihtimine
визуальное наблюдение — visuaalvaatlus (silmaga)
визуальное обследование — visuaaluurimine
визуальный анализ — visuaalanalüüs
влагоемкость — veemahutavus
влагоемкость почвы — mulla veemahutavus
влагоемкость почво-грунта — pinnase veemahutavus
влагопоглотительность — veeimavus
влажность грунта — pinnase niiskus
влажность завядания — närbumisniiskus
влажность почвы — mullaniiskus
влажность торфа — turbaniiskus
влажный период — märg periood
влияние осушения на почву — kuivenduse mõju mullale
влияние осушения на растения — kuivenduse mõju taimedele
внутренняя водопроводная сеть — veevärgi sisevõrk
внутриводный лед — veesisene jää
внутрихозяйственная сеть — majandi sisevõrk
водно-воздушный режим — vee-õhurežiim
водное законодательство — veeseadusandlus
водное хозяйство — veemajandus
водно-физические свойства грунтов — pinnase vee-füüsikalised omadused
водный путь — veetee
водные свойства почвы — mulla veeomadused
водный баланс — veebilanss
водовод — veejuhe
водоворот — veekeeris
водоем — veekogu
водозаборное сооружение — veehaarde-ehitis
водоизмещение — veeväljasurve
водолазные работы — tuukritööd
водомер — veemõõtja
водомерная рейка — veemõõtelatt, peelilatt

водомерная установка	— peel
водомерный пост	— veemõõtepost
водомерные наблюдения	— veemõõte vaatlused
водоналивной болотный каток	— veega täidetav soorull
водоносность рек	— jõgede veerohkus
водоносный слой (горизонт)	— vettkandev kiht (horisont)
водооборот	— veeringe
водоотвод	— vee ärajuhtimine
водоотводная канава	— äravoolukraav
водоотводная борозда	— vesivagu
водоотводный канал	— äravoolukanal
водоотдача почвы	— mulla veeäraandvus
водоотлив	— vee kõrvaldamine
водопад	— kosk
водопоглощение грунта	— pinnase veeimamine
водоподъемные установки	— veetõsteseadmed
водопой	— jootmiskoht
водопойная площадка	— jootmisväljak
водопользование	— vee kasutamine
водопотребление	— vee tarbimine
водоприемник	— veevastuvõtja
водоприемник для осушения	— veevastuvõtja, eesvool kuivendamisel
водопровод	— veevärk
водопроницаемость почвы	— mulla veeläbilaskvus
водопроводящий материал	— vettjuhtiv materjal
водораздел	— veelahe
водораздел грунтовых вод	— põhjaveelahe
водораздельная линия	— veelahkme joon (vesikonna piir)
водораспределение	— veejaotamine
водоросль	— vetikas
водосбор, бассейн	— vesikond
водосброс	— liigveelask
водослив	— ülevool
водосливная плотина	— ülevoolupais
водоснабжающий лоток	— veevarustusrenn
водоснабжение	— veevarustus
водоспуск, водовыпуск	— veelask
водосток	— äravoolujuhe (kinnine)
водоток	— äravoolujuhe (lahtine)
водоупор	— veetõke, vettpidav kiht
водоупорный слой	— vettpidav kiht
водохозяйственный расчет	— veemajanduslik arvutlus
водохранилище	— veehoidla
вода гравитационная	— gravitatsioonivesi
вода грунтовая	— põhjavesi
воды атмосферные	— atmosfäärilised veed
воды поверхностные	— pinnaveed
воды подземные	— maasisesed veed, maa-alused veed
воды почвенные	— mullaveed
водяная жила	— veesoon (maas)
водяные двигатели	— veejõumasinad
воздухопроводимость	— õhuläbilaskvus
воздушносухой торф	— õhukuiv turvas
воздушный режим почвы	— mulla õhurežiim
возка грунта конной тягой	— pinnase vedu hobusega
волокуша	— mullakühvel, libistaja
волосность (или капиллярность)	— kapillaarsus
воронка взрыва	— lõhkelehter
воронка депрессии	— depressioonilehter
воронка для спуска воды	— veelaskeava

воронка (кавальерная) — vallirenn
воронка размыва — uuristusauk
ворот — pöör
ворота шлюзовые — lüüsiväravad
восстановление осушительных систем — kuivendussüsteemide taastamine
восходящий источник — tõusev allikas
впадение — suubumine
впадина (или грабен) — alang
вращательное бурение — keerdpuurimine
временная оросительная сеть — ajutine niisutusvõrk
временная осушительная сеть — ajutine kuivendusvõrk
временно избыточно увлажнённые земли — ajutiselt liigniisked maad
временный ороситель — ajutine niisutuskraav, ~ niisutaja
время стока — äravooluaeg
вскрытие реки — jõe lahtiminek (jääst vabanemine)
вспашка вразвал — lahkukündmine
вспашка всвал — kokkukündmine
вспашка целины, подъём целины — uudismaa kündmine
выбор способа осушения — kuivendusviisi valik
выборочный (несистематический) дренаж — valikdrenaaž
выборочное бороздование — valikvaostus
выветривание — murenemine
выводная борозда — jaotusvagu (niisutamisel)
выемка — kaevend
выемка траншейная — kaevik
выжигание болота — soo pindkihi põletamine
выкашивание травы — rohu niitmine (kraavist)
выкорчеванный пень — juuritud känd
вымочка — veekahjustus (orasel, heinkamaral)
вымывание — väljauhtumine
вынос проекта в натуру — projekti kandmine loodusesse
выработка в смену — väljatöötlus vahetuses
выправление русла — sängi korrastamine, ~ reguleerimine
выпрямление русла — sängi õgvendamine
высота всасывания — imemiskõrgus
высота капиллярного поднятия — kapillaartõusu kõrgus
высота нагнетания — surumiskõrgus
высота откоса — nõlva kõrgus
высота скоростного напора — surve kiirusekõrgus
вытекать — välja voolama
выход подземных вод — maasiseste vete väljatulek
выходная труба — väljavoolutoru
выходной лоток — väljavoolurenn
выщелачивание почв — muldade leostumine
вязка фашины вицами — fašiini (haose) sidumine vitstega
вязкость — sitkus, viskoosus

Г

Галечник — klibustik
галька — klibu
генеральная смета — üldeelarve, generaaleelarve
генеральный план — üldplaan, generaalplaan
генетический горизонт — geneetiline horisont
геоботаническая съёмка — geobotaaniline mõõdistamine
геоботанические изыскания — geobotaanilised uurimised

геодезическое нивелирование — geodeetiline nivellimine (kaldkiirega loodimine)
геологическая карта — geoloogiline kaart
геологическая колонка — geoloogiline tulp
геологическая съёмка — geoloogiline mõõdistamine
геологический разрез — geoloogiline läbilõige
геологическое строение — geoloogiline ehitus
геометрическое нивелирование — geomeetriline nivellimine (horisontaalkiirega loodimine)
геоморфологическая съёмка — geomorfoloogiline mõõdistamine
гигроскопическая вода — hügroskoopsusvesi
гигроскопичность почвы — mulla hügroskoopsus
гидравлика — hüdraulika
гидравлический прыжок — hüdrauliline hüpe
гидравлические расчёты — hüdraulilised arvutlused
гидравлический способ измерения расхода воды — vooluhulga hüdrauliline mõõtmisviis
гидравлически наивыгоднейшее сечение — hüdrauliliselt soodsaim ristlõige
гидравлический таран — vesioinas
гидрант — hüdrant
гидрограф — hüdrograaf
гидрографическая сеть — hüdrograafiline võrk
гидрогеологические изыскания (исследования) — hüdrogeoloogilised uurimised
гидрогеологические свойства горных пород — kivimite hüdrogeoloogilised omadused
гидрогеологическая съёмка — hüdrogeoloogiline mõõdistamine
гидроизогипсы — hüdroisohüpsid (põhjavee samakõrgusjooned plaanil)
гидроизоляция — veeisolatsioon
гидрологический расчёт — hüdroloogiline arvutlus
гидрологические наблюдения — hüdroloogilised vaatlused
гидрогеологические изыскания — hüdroloogilised uurimised
гидрологический собиратель — hüdroloogiline koguja
гидрология — hüdroloogia (veeteadus)
гидромелиоративное строительство — maaparanduslik vesiehitus
гидромелиорация — hüdromelioratsioon
гидрометрический способ измерения расхода воды — vooluhulga hüdromeetriline mõõtmisviis
гидрометрический створ — hüdromeetriline profiil
гидрометрия — hüdromeetria (vee mõõtmine)
гидрометрическая вертушка — hüdromeetriline tiivik
гидрометрический профиль — hüdromeetriline profiil
гидрометрические приборы — veemõõtevahendid
гидромонитор — hüdromonitor
гидростатическое давление — hüdrostaatiline rõhk
гидротехник — hüdrotehnik
гидротехника — hüdrotehnika
гидротехнические изыскания — hüdrotehnilised uurimised
гидротехническая мелиорация — hüdrotehniline maaparandus (pinnase veeolude reguleerimine)
гидротехнические расчёты — hüdrotehnilised arvutlused
гидротехнические сооружения — vesiehitised
гидротехнический узел — hüdrosõlm, hüdrotehniline sõlm
гидроторф — hüdroturvas
гидрофильность — hüdrofiilsus (veelembesus)
гидрофобность — hüdrofoobsus (veepelgsus)
гипсование — kipsimine

гипсография	— hüpsograafia (maapinna kõrgussuhete kujutamine)
гипсометрическая карта	— hüpsomeetriline kaart (kõrgussuhete kaart)
главный оросительный (магистральный) канал	— niisutuse peakanal, ~ magistraalkanal
гладкие трубы	— siledad torud
глазомерная съёмка	— silmamõõduline mõõdistamine
глеевый горизонт	— gleihorisont
глеевый процесс	— gleistumisprotsess
глинистые почвы	— savimullad
глинистые отложения	— savikad setted
глинование	— savitamine
глубина воды	— vee sügavus; täide
глубина залежи торфа	— turbalasundi sügavus
глубина заложения дрены	— dreeni sügavus
глубина первичной вспашки	— uudiskünni sügavus
глубина промерзания грунта	— pinnase külmumissügavus
глубинный (донный) лёд	— põhjajää, veesisene jää
глубомер	— sügavuse mõõtja
глухая плотина	— ülevooluta pais, umbpais
глухой нивелир	— kinnine nivelliir
глыба	— pank, rahn
голова шлюза	— lüüsipea
головная дрена	— piirdedreen
головное сооружение	— päisehitis
гончарная труба	— savitoru
гончарный дренаж	— savitorudrenaaž
горизонт высоких вод	— kõrgveepind
горизонт ледостава	— jääkaanetuse veepind
горизонт ледохода	— jäämineku veepind
горизонт низких вод	— madalveepind
горизонт нормальный подпорный	— normaalpaisutuse veepind
горизонтальный дренаж	— horisontaaldrenaaž
горная порода	— kivim
горный кряж	— mäeseljandik
горст	— ülang
гравий	— kruus
гравийный фильтр	— kruusfilter
гравитационная вода	— gravitatsioonivesi
граница болота	— soo piir
граница затопления	— üleujutuspiir
граница землепользования	— maakasutuspiir
граница полей севооборота	— külvikorraväljade piir
гранулометрический состав	— granulomeetriline koosseis (mehaaniline koosseis)
график водооборота	— veeringe graafik
график нарастания водосбора	— vesikonna juurdekasvu graafik
график орошения	— niisutuse graafik
гребень плотины	— paisu hari
грейдер	— greider, maahöövel
грейдер-элеватор	— greider-elevaator
грейфер	— greifer, haarats
грейферный экскаватор	— greifer-ekskavaator (haardkopaline ekskavaator)
грунт мокрый	— märg pinnas
грунт разжиженный	— vedeldunud pinnas
грунт сухой	— kuiv pinnas
грунтовая вода	— põhjavesi
грунтовый поток	— põhjaveevool

грунтово-напорное питание — survelise põhjaveega toitumine
грунт — pinnas
гужевой транспорт — hobutransport
гумификация — humifitseerumine (lagunemine)
гумус — huumus
густота речной сети — jõevõrgu tihedus

Д

Давление — rõhk, surve
дальномерная рейка — kaugusmõõtelatt
дальноструйный дождеватель — kaugjoaline vihmutaja
дамба — tamm
двойная нивелировка — kahekordne nivellimine
двучленный нанос — kahekihiline sete
двухконсольный дождеватель — konsoolvihmutaja
двухотвальный канавокопатель — kahehõlmaline kraaviader
двухъярусный болотный плуг — kahejärguline sooader
дебит водоносного слоя — veetkandva kihi deebit
деградация почв — muldade degradatsioon
действующий диаметр — efektiivne diameeter
дельта реки — jõe delta
делювиальные отложения — deluviaalsetted
депрессионная кривая — depressioonikõver
деревянистое растение — puittaim
деревянные трубы — puittorud
деревянные уширители — puitlaiendid (traktorile)
деривация — derivatsioon
дёрн — kamar, rohumätas
дерновка — mätastamine
дерново-луговые почвы — kamar-niidumullad
дерново-подзолистые глеевые почвы — glei-kamarleetmullad
дерново-подзолистые почвы — kamar-leetmullad
дерново-подзолистые суглинистые почвы — liivsavised kamar-leetmullad
дерново-сильноподзолистые глеевые почвы — tugevasti leetunud glei-kamar-leetmullad
дерново-сильноподзолистые почвы — tugevasti leetunud kamar-leetmullad
дерново-слабоподзолистые глеевые почвы — nõrgalt leetunud glei-kamar-leetmullad
дерново-слабоподзолистые почвы — nõrgalt leetunud kamar-leetmullad
дерново-среднеподзолистые глеевые почвы — keskmiselt leetunud glei-kamar-leetmullad
дерновый горизонт — kamarhorisont, kamarakiht
дерновый период — kamaraperiood
деталировка сети — võrgu detailiseerimine
детальные изыскания — detailuurimised
дефицит влажности — niiskuse vajak, ~ defitsiit
деформация канала — kraavi deformeerumine
деятельный перегной — tegus huumus
деятельный слой — tegus kiht, aktiivne kiht
диагональный ход — diagonaalkäik
диаметр дренера — dreeneri läbimõõt (muttadral)
динамический уровень воды в скважине — dünaamiline veeseis puur-augus
дисковая борона — randaal, taldrikäke
дисковый нож плуга — adra ketasnuga
дисковый плуг — taldrikader
длительность инфильтрации — inflatratsiooni kestus

дневная поверхность — pealispind
дно — põhi
дночерпатель — põhjasüvendaja; põhja kumerlabidas
дождевальная машина — vihmutusmasin
дождевальная насадка — vihmuti
дождевальная установка — vihmutusseadeldis
дождевальное крыло — vihmutustiib
дождевальный аппарат (или дождеватель) — vihmutusaparaat, vihmutaja
дождевальный агрегат — vihmutusagregaat, vihmutusseadeldis
дождевание — vihmutamine
дождевая вода — vihmavesi
дождемер — sademetemõõtja
долина — org
долинный ландшафт — orumaastik
донная (или основная) морена — põhimoreen
донные (влекомые) наносы — liuguvad uhtmed, veerevad uhtmed
донные отложения — põhjasetted
донный лёд — põhjajää
допускаемая скорость — lubatav kiirus
дорожное покрытие — teekate
дорожное полотно — tee mulle
дорожная полоса движения — teelaid
дорожная сеть — teedevõrk
дорожное строительство — teede ehitus
дорожные знаки — teemärgid
дорожные машины — tee-ehitusmasinad
дощатая дрена — lauddreen
дощатая подкладка — laudalus (torudele)
дощатые трубы — laudtorud
драглайн — draglain, köiskopaline ekskavaator
древесная растительность — puittaimestik
дрена — dreen
дренаж — drenaaž, torutus
дренажная траншея — dreenikraav
дренажно-дисковая машина — drenaaži-ketasmasin
дренажное кротовое орудие — drenaaži-muttader
дренажное устье — dreenisuue
дренажные инструменты — drenaaži tööriistad
дренажные трубы — drenaažitorud
дренажные линии — dreenid
дренажные лопаты — drenaažilabidad, torutuslabidad
дренажный плуг — drenaažiader
дренер — dreener, «mutt»
дренер-рыхлитель — dreener-kobestaja
дренирование — dreenimine, torutamine
дренированная площадь — dreenitud ala
дренирующие материалы — dreenivad materjalid (vett läbilaskvad materjalid)
дрены-коллекторы — kogujadreenid
дюкер — düüker

E

Единичные нормы — üksusnormid
единичная расценка — üksushinne
ёмкость — maht
естественная влажность — loomulik niiskus
естественная растительность — looduslik taimestik
естественное (или природное) плодородие — looduslik viljakus

естественное русло — looduslik säng
естественное состояние грунта — pinnase looduslik seisund
естественный колматаж — looduslik kolmataaž
естественный откос грунта — pinnase loomulik nõlv (pinnase varisemispind)
естественный уклон — looduslik lang, ~ kalle
ежесменный крепёжный ремонт — igapäevane kinnitusremont

Ж

Желобковая деревянная труба — õõnespuittoru (freestoru)
жердевое крепление — lattkindlustis
жердевой (жердяной) дренаж — lattdrenaaž
жёсткость воды — vee karedus
живое сечение канала — kanali elav lõige, ~ töötav lõige
живое крепление — elavkindlustis
жирная глина — raske savi, rasvane savi

З

Забереги — kallasjää
забивные сваи — rammvaiad, sisselöödavad vaiad
заболачивание — soostumine
заболоченный — soostunud
заводь — abajas
загон — koppel
загонная вспашка — ribaskünd
заготовка арматуры — armatuuri valmistamine
заграждение балочное — palktõke
заграждение спицевое — varbtõke
заграждение щитковое — kilptõke
задание на проектирование — projekteerimise ülesanne
задвижка — siiber; riiv
задержание снега — lume peetamine
заиление — mudastumine
заиление канавы — kraavi mudastumine
заиление русла — sängi mudastumine
закочкарённость — mättasus
закрытый собиратель — kinnine koguja (filtreeruva täitega dreen)
закрепление кротовых дрен — muttdreenide kindlustamine
закрепление песков — liivade kinnitamine
закупорка стыков между трубами — toru liiduste ummistumine
закупорка труб механическими отложениями — torude ummistumine mehaaniliste setetega
закупорка труб химическими выделениями (солей железа) — torude ummistumine keemiliste sademetega (raua soolad)
закупорка устья дренажной системы — drenaaži suudmete ummistumine
закустарённость — võsasus
залежь, перелог — lasund; jäätmaa (sööt)
залесённость — metsasus
заливной луг — luht (üleujutatav heinamaa)
заложение откоса — nõlvaalus (nõlva horisontaalprojektsioon)
заложение труб — torude sissepanek, paigaldamine
залужение — rohumaa rajamine
замощение откосов — nõlvade sillutamine
замыкающий створ — lõpp-profiil
западина — lohk
запас на осадку — vajumise tagavara

заплывание — laialivalgumine; täisvalgumine
запруда — tõkketamm
запруживание — paisutamine
зарастание русла травой — sängi rohtumine
заросль — padrik, rägastik
заросль тростника — pillirootihnik
засоление почвы — mulla sooldumine
засорённая канава — risustunud kraav
засушливый период — põuaperiood
засыпка — puiste
засыпка подкоренных ям — kännuaukude kinniajamine
засыпка дренажных траншей — dreenkraavide kinniajamine
затвор, гидротехнический — vari
затопление — üleujutus
затор ледяной — jääummistus
заторфование озёр — järvede turvastumine
затяжка для вязки фашин — fašiini (haose) sidumispinguti
зацепление каната за пень — trossi kinnitamine kännule
защитный лес — kaitsemets
защитная полоса — kaitseriba
заякоривание машины — masina ankerdamine (kännujuurimisel)
земельный фонд (или земфонд) — maafond
земледелие — maaviljelus
землекоп — mullatööline
землемерные работы — maamõõtetööd
землеподъёмник — pinnasetõstuk
землепользование — maakasutamine
землесос — maaimeja, pinnasepump
землеустройство — maakorraldus
землечерпалка — koppsüvendaja
земляная поверхность — maapind
земляная плотина — muldpais
земляное полотно — mulle
земляной вал — muldvall
земляные каналы — muldkanalid
земляные работы — mullatööd
земляное сооружение — muldehitis
зеркало водохранилища — veehoidla veepind
зеркало воды — veepind
зеркало грунтовых вод — põhjaveepind
зимние условия работы — talvised töötingimused
зимний режим рек — jõgede talverežiim
зимний сток — talvine äravool
зонд торфяной — turbasond
зондировка торфа — turba sondeerimine
зыбкий грунт — õõtsuv (tüma) pinnas

И

Избыток влаги — liigniiskus
избыточно-увлажнённые земли — liigniisked maad
известкование — lupjamine
известковый туф — nõrglubi
известняк — lubjakivi
извилина, излучина реки — jõelooge
извилистость рек — jõgede looklevus
изготовление дренажных труб — drenaažitorude valmistamine
изменчивость стока — äravoolu muutlikkus
измерение поперечных сечений — ristlõigete mõõtmine

измерение расхода воды — vooluhulga mõõtmine
изобаты — isobaadid (samasügavusjooned)
изогипсы — isohüpsid, horisontaalid (samakõrgusjooned)
изоляция труб — torude isolatsioon, ~ isoleerimine
изотахи — isotahhid (vee samakiiruse jooned)
изыскания — uurimised
изыскательский отряд — uurimissalk
изыскательская партия — uurimisrühm
ил — muda, ibe
илистый грунт — mudane pinnas; ibejas pinnas
илистые отложения — mudajad setted, ibejad setted
иллювиальный горизонт — illuviaalhorisont, nõrgkiht (sisseuhete kiht)
илоуловитель — mudapüüdja
инженерная геология — rakendusgeoloogia
инженерно-геологические изыскания — rakendusgeoloogilised uurimised
инженерно-мелиоративные изыскания — maaparanduslikud uurimised
инструменты геодезические — geodeetilised instrumendid
интенсивное осушение — intensiivne kuivendamine
интенсивность дождя — vihma intensiivsus
инфильтрация — infiltratsioon (sisseimbumine)
инфильтрационное происхождение подземных вод — maasiseste vete infiltratsiooniline teke
интенсивность осадков — sademete intensiivsus
ирригационное строительство — niisutusehitus
ирригация — irrigatsioon (niisutamine vee andmise otstarbel)
искусственное русло — kunstlik säng
искусственный колматаж — kunstlik kolmataaž
искусственный уклон — kunstlik lang, ~ kalle
испарение — auramine
испаритель — auramisemõõtja, evaporomeeter
испаряющая способность почвы — mulla aurustamisvõime
исполнительные чертежи — tööjoonised
использование земель — maakasutamine
использование торфа — turba kasutamine
исправление откосов — nõlvade parandamine
испытание труб — torude proovimine
исток реки — jõelähe (jõe algus)
источник — allikas
источники водного питания — veega toitumise allikad
источники водоснабжения — veevarustuse allikad

К

кавальер — kavaljeer muldvall (kraavi)
кадастр — kataster
калькуляция стоимости — maksumuse kalkulatsioon
каменистость — kivisus
каменный дренаж — kividrenaaž
камеральные работы — kameraaltööd
камнедробилка — kivipurustaja
камнеуборочная машина — kivikoristusmasin
камыш — kõrkjas
канава — kraav
канавить — kraavitama

канавокопатель	— kraaviader
канавозасыпатель	— kraavi kinniajaja, ~ täitja
канавоочиститель	— kraavipuhastaja
канал	— kanal, kraav
канал деривационный	— derivatsioonikanal
канал в выемке	— kanal kaevendis
канал в насыпи	— kanal täidendis
канализация	— kanalisatsioon
канал на косогоре	— kanal nõlvakul
канал обходный	— ringkanal
канал в полувыемке, полунасыпи	— kanal poolkaevendis, pooltäidendis
канализационная труба	— kanalisatsioonitoru
канатно-скребковый экскаватор (драглайн)	— köiskopaline ekskavaator (draglain)
капельная вода	— tilkvesi
капиллярная влагоёмкость	— kapillaarne veemahutavus
капиллярная вода	— kapillaarvesi
капиллярная кайма (зона)	— kapillaarvööde
капиллярная скважность почвы	— mulla kapillaarne poorsus
капиллярность (или волосность)	— kapillaarsus (jõhvsus)
каптаж	— kaptaaž, vee haaramine
карбонатная морена	— karbonaatne moreen
каркас	— karkass, kandesõrestik
карстовые воды	— karstiveed
карст	— karst
карстовая воронка	— karstilehter
карта геоботаническая	— geobotaaniline kaart
карта заболоченности	— soostumise kaart
карта изолиний	— isoliinide kaart
карта технических особенностей	— tehniliste iseärasuste kaart
карта типов местообитаний	— kasvukohatüüpide kaart
карьер торфяной	— turbakarjäär, kaevend (turbaaugud)
каскад	— kaskaad
катальная доска	— kärutamise laud
категория грунта	— pinnase kategooria
категория доступности	— juurdepääsetavuse kategooria
категория местности	— maastiku kategooria
категория обнажённости	— paljandumise kategooria
категория сложности	— keerukuse kategooria
категория трудности	— raskuse kategooria
керамиковая труба	— keraamiline toru, põletatud savitoru
кессонные работы	— kessoonitööd
кирка	— kirka
кислая алюмосиликатная морена	— happeline alumosilikaatne moreen
кислотность почвы	— mulla happesus
кладка	— müüritis
кладка из камня	— kivimüüritis
классификация грунтов	— pinnaste klassifikatsioon, ~ liigitus
классификация почв	— muldade klassifikatsioon, ~ liigitus
классификация рек	— jõgede klassifikatsioon, ~ liigitus
ключ (источник)	— allikas
ключевое питание	— allikaline toitumine
коагуляция	— koaguleerumine
ковш	— kopp
ковшевая рама	— koparaam
ковшевая цепь	— kopakett
ковшовый элеватор	— koppelevaator
колебание уровней	— veeseisude kõikumine
коллектор	— kollektor, koguja
коллекторная сеть	— kollektorivõrk

колёсный конный скрепер — ratas-hobuskreeper
колёсный канавокопатель — ratas-kraaviader
козлы для вязки фашин — fašiinide sidumispukid
колонковое бурение — kernpuurimine, kroonpuurimine
кольматаж — kolmataaž
кольцевая борозда — ringvagu (aia niisutamisel)
колхозный (совхозный) распределитель — kolhoosi (sovhoosi) jaotuskanal (niisutusvee)
комковатая структура — sõmeraline struktuur
комочек — sõmer
комплексная бригада — kompleksbrigaad
комплексная механизация — kompleksne mehhaniseerimine
комплексные изыскания — kompleksed uurimised
конденсации водяных паров — veeauru kondenseerumine
конечный напор — lõppsurve
консольный перепад — konsoolastang
контрольный колодец — kontrollkaev
контрольный шнур — kontrollnöör
контрольный разрез — kontrollkaeve, -läbilõige
контрольная перекладина — sihilauad (põhja kontrollimiseks risti üle kraavi)
копер — ramm
копатель (или копальщик) — kaevaja
коренная порода — aluspõhjakivim
коренное улучшение лугов — rohumaade põhjalik parandamine
кормовый севооборот — söödakülvikord
корневищные злаки — võsundilised kõrrelised
корнедер-вертелка — juurimis-väändehoob
корнесобиратель — juurtekoristamisäke
короткоструйный дождеватель — lühijoaline vihmutaja
корчевальная борона — juurimisäke (karjala äke)
корчевальная лопата — juurimislabidas
корчевальная машина (или корчевалка) — juurimismasin
корчевальные машины вертикального действия — vertikaaltoimega juurimismasinad
корчевальная работа — juurimistöö
корчевание взрывным способом — juurimine lõhkamisega
корчевание деревьев — puude juurimine
корчевание пней — kändude juurimine
корчевание пней петлеванием — kändude juurimine ahelmeetodil
корчеватель — juurija, juurimismasin
корчеватель-собиратель — buldooserjuurija, juurija-koristaja
корчуемые пни — juuritavad kännud
котлован — süvend, ehituskaevik
котловина — moldorg, häil
кочка — mätas
кочковатость — mättasus
кочкарник — mätastik
кочкорез — mätta-ader
коэффициент водоотдачи — veeäraandvuse koefitsient
коэффициент водопроницаемости — veeläbilaskvuse koefitsient
коэффициент вязкости — sitkuse koefitsient
коэффициент неоднородности — ebaühtluse koefitsient
коэффициент инфильтрации (или поглощения) — infiltratsiooni koefitsient, imbekoefitsient
коэффициент откоса — nõlvuse koefitsient
коэффициент расхода — vooluhulga koefitsient
коэффициент скорости — kiirusekoefitsient
коэффициент стока — äravoolu koefitsient

коэффициент фильтрации — filtratsioonikoefitsient
коэффициент шероховатости — kareduse koefitsient, karedusarv
крепление — kindlustis, toestik
крепление из хвороста — hagukindlustis
крепление мощением — sillutuskindlustis
крепление откосов — nõlvade kindlustis
крепление траншеи — kaeviku kindlustis, ~ toestik
кривая депрессии — depressioonkõver
кривая обеспеченности — kindlustatuse kõver
кривая повторяемости (частоты) — korduvuskõver (sagedusкõver)
кривая подпора — paisjoon
кривая расходов — vooluhulgakõver
кривая скоростей — kiirustekõver
кривая спада — langjoon
критическая влажность — kriitiline niiskus
критическая глубина — kriitiline täide
критическая скорость — kriitiline kiirus
критический уклон потока — voolu kriitiline lang, ~ kalle
кротовая дрена — muttdreen
кротование — muttimine
кротовина — muttõõs (muttdreeni öös)
кротовое навесное приспособление — rippuv muttseade
кротовый дренаж — muttdrenaaž
кротовое приспособление к плугу — muttseade adrale
кротовый плуг — muttader
круговорот воды — vee ringkäik
крупная пыль — jäme tolm
крупный песок — jäme liiv
крутизна откоса — nõlvus
кукушкин лён — karusammal (*Polytrichum commune*)
культура болот — sookultuur
культура смешивания — segamiskultuur (soos)
культура фен — feenkultuur (soos)
культуртехника — kultuurtehnika
кустарников-болотный плуг — soouudismaa-ader, võsa-sooader
кустарниковые грабли — võsareha
кустарниковый плуг — uudismaa-ader
кусторез — võsalõikaja
кювет — teekraav, küvett

Л

Лебёдка — vints
лёгкая глина — kerge savi
лёгкий суглинок — kerge liivsavi
легко-суглинистые почвы — kerged liiv-savimullad
ледостав — jää kaanetus
ледоход — jääminek
ледяной покров — jääkate
лежачие плетни — lamavpunutis
лемех канавокопателя — kraaviadra hõlm
ленточная глина — viirsavi
ленточный транспортёр — linttransportöör
лесная зона — metsavöönd
лесная подстилка — metsakõdu
лесная мелиорация (или лесомелиорация) — metsamelioratsioon (maa parandamine metsa abil)
лесные осушительные мелиорации — metsa maakuivendus
лесная полезащитная полоса — põllukaitse metsariba

лесные полосы — metsaribad
лесозащитная полоса — metsakaitseriba
лесолуговая зона — metsaniiduvöönd
ливень — valangvihm
ливневый сток — valangvete äravool
лизиметр — lüsimeeter
лиман — limaan
лиманное орошение — limaanniisutus (lumevetega niisutamine)
лимниграф — limnigraaf (veeseisu kirjutaja)
лимнология — limnoloogia, järveteadus
лимонит — limoniit (punane rauamaak)
линия дрен — dreeni siht
липкость грунта — pinnase kleepuvus
литология — litoloogia, kivimiteadus
ловчий канал — piirdekraav (põhjavee piirdekraav)
ложбина — lohk
ложе водоёма — veekogu säng
ложе реки — jõesäng
лот — põhjalood
лотлинь — loodnöör
лоток — renn
лощина — nõgu
луго-болотные почвы — niidu-soomullad
луговая растительность — niidutaimestik
луговая стадия — niidustaadium
луговое (или травянистое) болото — rohusoo
лугомелиоративная станция — rohumaa-maaparanduse jaam
луковая пила — vibusaag
лучеиспускание почвы — mulla kiirgamine
лучепоглощение почвы — mulla kiirteneelamine
люлька гидрометрическая — hüdromeetriline häll

М

Магистральный канал — magistraalkanal, peakraav
магистраль съёмки — mõõdistamise magistraaljoon
макропористость — makropoorsus, urbsus
макрорельеф — makroreljeef
макроструктура — makrostruktuur
максимальная гигроскопичность — maksimaalne hügroskoopsus
максимальная глубина копания — suurim kaevamissügavus
максимальная допустимая скорость — suurim lubatav kiirus
максимальная молекулярная влагоёмкость — maksimaalne molekulaarne veemahutavus
максимальный модуль стока — maksimaalne äravoolumoodul
максимум расходов — maksimaalne vooluhulk
максимум уровней — maksimaalne veeseis
маловодье — väikevesi
маловодный год — veevaene aasta
малоустойчивый грунт — vähepüsiv pinnas
маркировка — märgistamine, markeerimine
маршрутный ход — marsruutkäik, uurimiskäik
масштаб — mõõtkava, mastaap
материальные фонды — materiaalsed fondid
материнская порода — lähtekivim
машинно-мелиоративный отряд — maaparanduse salk
машина для устройства дренажных траншей — dreenkraavide kaevamise masin
меандр — jõelooge

меженный расход — suvine madalveeaegne vooluhulk
меженный уровень — suvine madalveeseis
межень — suvine madalvesi
межпластовые воды — sügavamad põhjaveekorrad
межхозяйственная сеть — majanditevaheline võrk
межхозяйственный распределитель — majanditevaheline jaotuskanal (niisutamisel)
мезорельеф — mesoreljeef
мелиоративные изыскания — maaparanduslikud uurimised
мелиоративные мероприятия — maaparandusvõtted
мелиоративные работы — maaparandustööd
мелиоративные сооружения — maaparandusehitised
мелиоративный фонд — maaparandusfond
мелиоратор — maaparandaja, melioraator
мелиорация — maaparandus, melioratsioon
мелиорация болот — sooparandus
мелиорация засоленных почв — sooldunud muldade parandamine
мелководье — madalvesi
мелкокомковая структура — peensõmeraline struktuur
мель — madalik (jõgedes)
мензула — mensul
мензульная съёмка — mensulmöödistamine
местные материалы — kohalikud materjalid
местный сток — kohalik äravool
место нуля — nulli ase
место перелома уклона — langu murdekoht, kalde murdekoht
местообитание — kasvukoht
месторождение — maardla, pahtla
мёртвый запас воды — surnud veevaru (taimedele kättesaamatu veevaru)
металлическая свая — metallvai
металлические уширители — metall-laiendid
метеорологические данные — meteoroloogilised andmed
метод аналогии — analoogiameetod
методы культуры болот — sookultuuri meetodid
механизация работ — tööde mehhaniseerimine
механика грунтов — pinnase mehaanika
механическая лопата — mehaaniline labidas (ekskavaator)
механическая фракция — mehaaniline fraktsioon
механический анализ — mehaaniline analüüs (granulomeetriline analüüs)
механический состав почвы — mulla mehaaniline koosseis (lõimis)
механическое поглощение — mehaaniline neelamisvõime
механическое рытьё — mehaaniline kaevamine
микроклимат — mikrokliima
микрорельеф — mikroreljeef
минеральная часть почвы — mulla mineraalne osa
минеральный грунт — mineraalpinnas
минимальная допустимая скорость — vähim lubatav kiirus
минимум стока — minimaalne äravool
минимум уровней — minimaalne veeseis
многоковшевый экскаватор — paljukopaline ekskavaator
многоступенчатый перепад — mitmeastmeline astang, kaskaad
модуль — moodul
модуль внутреннего стока — pinnasesisese äravoolu moodul
модуль дренажного стока — drenaaži äravoolu moodul
модуль расхода воды — vooluhulga moodul
модуль стока — äravoolumoodul
молекулярная влагоёмкость грунтов — pinnase molekulaarne veemahutavus
молекулярная адсорбция — molekulaarne adsorbtsioon

монолит почвенный — mulla monoliit
монолитный образец — monoliitproov
монтажные работы — montaažtööd
морена — moreen
моренные отложения — moreensetted
моренный рельеф — moreenreljeef
морфологическая характеристика бассейна — vesikonna morfoloogiline iseloomustus
моховый очёс — sugekiht, samblakiht
мощность водоносного слоя — vettkandva kihi tüsedus (paksus)
мощность залежи торфа — turbalasundi tüsedus (paksus)
мутность воды — vee sogasus (uhtmete sisaldavus)
муфты — muhvid (toru liiduste ümbritsemiseks)

Н

Наблюдательная скважина — vaatluspuurauk
наблюдение — vaatlus
набросная плотина — puistepais
набухание грунта — pinnase tursumine
навесная двухбарабанная лебёдка — rippuv kahetrumliline vints (juurija)
навесной канавокопатель — rippuv kraaviader
навесной канавоочиститель — rippuv kraavipuhastaja
наводнение — uputus
нагорный канал — piirdekraav (pinnavee piirdekraav)
надвиги — pealenihked
надзор — järelevalve
наземный полив (или поверхностный, или самотечный полив) — pindmine niisutamine
накопление — kuhjumine
налипание на лопату — kleepumine labida külge
наносы взвешенные — hõljuvad uhtmed
наносы донные, влекомые — liuguvad uhtmed, veerevad uhtmed
напор — surve; survekõrgus
напор грунтовых вод — põhjavee surve
напорные воды — survelised veed
напор скоростной — kiirusekõrgus
направление потока — voolu suund
направляющий пень — juhtkänd (juurimistöödel)
насадок — jätke
насос — pump
насосная станция — pumbajaam
настил — kate
наценка — juurdehinne
насыпная культура болот — soo kattekultuur
насыпь — täidend
недостаток влаги — niiskuse puudus
незаиляющая скорость — mittemudastav kiirus
ненормированный рабочий день — normeerimata tööpäev
неосушенный — kuivendamata
непрерывность потока — voolu pidevus
неразмывающая скорость — mitteuhtuv kiirus
несвязные грунты — mittesidusad pinnased
неустойчивый грунт — ebapüsiv pinnas
нивелир — nivelliir (loodimisaparaat)
нивелир глухой — kinnine nivelliir
нивелирная рейка — nivellimislatt (loodimislatt)
нивелировочная поверка дна канавы — kraavi põhja kontrollimine nivelliiriga

нивелирная сеть — nivellimisvõrk (loodimisvõrk)
низменность — madalik
низконапорные системы дождевания — madalasurvelised vihmutussüsteemid
нисходящий источник — laskuv allikas
номограмма — nomogramm
норма полива — kastmisnorm
норма стока — äravoolunorm
нормальная глубина — normaalsügavus, normaaltäide
нормальный уровень — normaalveeseis
норма осушения — kuivendusnorm

О

Обвал — varing, varisemine
обвалование — kaitsevallitamine (valliga kaitsmine)
обводнение — veestamine (veega rikastamine)
обезвоживание — veetustamine
обзорная карта — ülevaatekaart
обжиг гончарных труб — savitorude põletamine
обжигание болот — soo pindpõletamine
обивка земли с выкорчеванных пней — juuritud kändude puhastamine mullast
обкладывание стыков кукушкиным льном — liiduste katmine karusamblaga (dreeenil)
облесение — metsastamine
обмер выполненных работ — tehtud tööde mõõtmine
обноска — mõrktara
обойма — pide
обочина — teepeenar
обратная лопата — pöördlabidas (ekskavaator), ditšer
образец грунта — pinnaseproov
образец торфа — turbaproov
обрушение откоса — nõlva varisemine
обрыв — järsak
обсадка скважины — puuraugu manteldamine
обсадные трубы — manteltorud
обсыпка стыков труб — liiduste puistega katmine (torudel)
общий план капиталовложений — kapitaalmahutuste üldplaan
объём грунта в плотном теле (в выемке) — pinnase ruumala tihedas kehas (kaevendis)
объём земляных работ — mullatööde maht
объёмный вес — mahukaal
объёмный способ измерения расхода воды — vooluhulga mõõtmise mahumeetod
объём строительных работ — ehitustööde maht
овраг — ovraag, uurdeorg
оглеение — gleistumine
оглеенные пятна — gleilaigud
оградительная сеть — piirdevõrk
одерновка откосов — nõlvade mätastamine
одноковшовый (или одночерпаковый) экскаватор — ühekopaline ekskavaator
озёрность бассейна — vesikonna järvesus (järvede rohkus)
озёрные отложения — järvesetted
окультуривание — kultuuristamine
омут — võrendik, võreng
опалубка — raketis
оползень — maalihe
опорная лыжка — tugisuusk
опорная поверхность — toetuspind

опорный знак — tugimärk
оправка дна дренажной траншеи — dreenkraavi põhja viimistlemine
оптимальная влажность грунта — pinnase optimaalne niiskus
опыт осушения — kuivenduskatse; kuivendusalased kogemused
опытные откачки — katsepumpamised
организация рабочего места — töökoha organiseerimine
органогенные почвы — organogeensed mullad
оросительная вода — niisutusvesi
оросительная мелиорация (орошение) — niisutuslik maaparandus; niisutamine
оросительная норма брутто — bruto-niisutusnorm
оросительная норма нетто — neto-niisutusnorm
орошаемые земли — niisutatavad alad
орошение — niisutamine
орошение дождеванием — vihmutamine, vihmutusniisutamine
ортштейн — nõrgkivi, ortstein
осадка — vajumine
осадка торфа — turba vajumine
осадочная порода — settekivim
осадочный колодец — settekaev
освежение луговой дернины — heinkamara värskendamine (noorendamine)
освоение болот — soode kultiveerimine (ülesharimine, kasutuselevõtmine)
освоение новых земель — uudismaade ülesharimine
основание дамбы — tammi alus
основание плотины — paisualus
особые способы осушения — kuivenduse eriviisid
осоковое болото — tarnasoo
остаточное рыхление — jäävkobesus
осушение земель — maade kuivendamine
осушение открытыми канавами — kraavkuivendus, kraavitamine
осушение дренажем — drenaažkuivendus, torutamine
осушение польдерами — polderkuivendus
осушитель — kuivendaja, imeja (kuivenduskraav või kuivendusdreen)
осушительная дрена — kuivendusdreen, imejadreen
осушительная канава — kuivenduskraav
осушительная система — kuivendussüsteem
осушительная мелиорация — kuivenduslik maaparandus, kuivendus
ось канавы — kraavi telg
отвал-окосник — hõlm-nõlvalõikaja (kraaviadral)
отверстие — ava
откачка пробная — proovipumpamine
откосы канавы — kraavi nõlvad
откосный дренаж — nõlva drenaaž
открытый собиратель — lahtine kogujakraav
отложение — sete
отмель — leetseljak, kehvel
отметка — kõrgus-arv
относительная глубина — suhteline täide
отрывка канавы канавокопателем — kraavi kaevamine kraaviadraga
отстойник — settebassein, setitaja
оттаивание грунта — pinnase sulamine
отцепление каната — trossi lahtihaakimine
очёс — sugekiht, samblakiht
очистка воронки — vallirenni puhastamine
очистка осушительной сети — kuivendusvõrgu puhastamine
очистка сточных вод — roiskvete puhastamine

П

Паводок — kõrgvesi (vihmadest)
пантограф — pantograaf
пантометр — pantomeeter
паспорт водоёма — veekogu pass
паспортизация — pasporteerimine
патрубок — harutoru; torujätke
пендулярная вода — pendulaarne vesi
первичная засыпка труб — torude esmane katmine («hingemuld»)
перегной, гумус — kõdu, huumus
передвижная система — liikuv süsteem (vihmutamisel)
перекат — seljak (jões)
перемещение грунта — pinnase teisaldamine (ümberpaigutamine)
перемычка — tõrjetamm
перемычка на козлах — pukk-tõrjetamm
перемычка с каменной осыпкой — kivipuistega tõrjetamm
перераспределение влаги — niiskuse ümberjaotamine
перенос проекта в натуру — projekti ülekanne loodusesse
перепад — astang, järge (vooluaste)
перепад на дренажной линии — dreeni astang, ~ järge
пересечённый рельеф — liigestunud reljeef
пересыхание — ärakuivamine
пескоуловитель — liivapüüdja
песочная подушка — liivpadi
песчаник — liivakivi
песчанистые грунты — liivapinnased
песчано-галечный — veerisliivane (kruusliivane)
песчаная почва — liivmuld
песчаные отложения — liivasetted
пикет — pikett
пикетаж — piketeerimine, piketaaž
пилофрезерный станок — freespink, freesmasin
питание водоносного горизонта — vettkandva kihi toitumine
питание реки — jõe toitumine
пищевой режим почвы — mulla toiterežiim
планиметр — planimeeter
планирование дна — põhja tasandamine
планировка — planeerimine; tasandamine
планировка откосов — nõlvade planeerimine, ~ tasandamine
планировка поверхности — maapinna planeerimine, ~ tasandamine
планировочные работы — planeerimistööd
пласт — kiht, lade
пластичное — plastiline
пластичность — plastilisus
плато — platoo
плёночная вода — kirmevesi
плёночно-мениковая вода — kirmelis-meniskiline (pendulaarne) vesi
плёс — haudmik (sügav jõeosa)
плетни для укрепления откоса — punutised nõlvade kindlustamiseks
плетневые клетки — ruutpunutised
плавучая землесосная установка — ujuv pinnasepump, ~ maaimeja
плотина — pais
плотность грунта — pinnase tihkus (tihedus)
площадь водосбора — vesikonna pindala
площадь выемки — kaevendi pindala

площадь питания — toitepindala
площадь сечения — lõikepind
плужок корнедёр — juurimisader
плывун — vesiliiv
пнистость — kännusus
поверка дна траншей — kaeviku põhja kontrollimine
поверхностный обжиг — pindkihiline põletamine
поверхностное орошение — pindmine niisutamine
поверхностное улучшение лугов — niitude pealtparandamine
поверхностная скорость — pindmine kiirus
поверхностный сток — pindmine äravool
поверхность почвы — mullapind
повремёнка — ajatöö järgi tasumine
повремённая оплата — ajatöö tasu
повремёнщик — ajatööline (päevatööline)
повторяемость уровней — veeseisude korduvus
поглощающие вертикальные трубы — vertikaalsed neelutorud
поглощающий колодец (или поглотитель) — neelukaev (kuivendamisel)
погребённая древесина — maetud puit
подвешенная вода — rippuv vesi (pinnases)
подготовка трассы — trassi ettevalmistamine
подземный водораздел — maa-alune veelahe
подземные воды — massisesed veed, maa-alused veed
подзол — leede
подзолистые почвы — leetmullad
подзолистый (или элювиальный) горизонт — leetkiht (väljauhtekiht)
подкладка дрены — dreeni alus (soos)
подошва пласта — kihi tald
подпахотный горизонт — künni aluskiht
подпор — paisutus; tugi
подпочвенное орошение — maasisene niisutamine, maa-alune niisutamine
подрубание корней — juurte läbiraiumine
подсобное строительство — abiehitus
подстилающий грунт — aluspinnas
подстилка лесная — metsakõdu
подтопление — altuputus
подъём целины — uudismaa kündmine
пойма — lamm, luht
пойменные почвы — lammimullad
покровная культура болот (или насыпная) — soo katmiskultuur (meetod)
покровное растение — kattevili
покрытие дорог — teekate
покрытие откоса слоем дёрна — nõlva mätastamine
полевое довольствие — välitöö lisatasu
полевое исследование — väliuurimine
полевые камеральные работы — väli-kameraaltööd
полив (или поливание) — kastmine (ühekordne veeandmine)
полив затоплением — üleujutusniisutamine, lausniisutus
полив по полосам — ribaniisutus
полив по бороздам — vaguniisutus
полив сточной водой — roiskvetega niisutamine
полив талыми водами — sulavetega niisutamine
поливная борозда — niisutusvagu
поливная норма — kastmisnorm
поливная полоса (или полоса полива) — niisutusriba

поливная струя — kastmisjuga
поливной участок — niisutusväli
полигонометрический пункт — polügonomeetriline punkt
полная влагоёмкость — täielik veemahutavus
половодье — suurvesi (sulavetest)
полотно дороги — tee mulle
полувыемка — poolkaevend
полукруглый совок — kumerlabidas (torukraavi jaoks)
полунасыпь — pooltäidend
полустационарная система — poolstatsionaarne süsteem
польдер — polder
понижение зеркала грунтовых вод — põhjavee pinna alandamine
понтон — pontoon
понтонный мост — pontoonsild (ujuksild)
поперечное сечение — ristlõige
поперечный профиль (поперечник) — ristprofiil
поперечный дренаж — põikidrenaaž
поплавок — ujuk
поплавок глубинный — sügavujuk
поплавок поверхностный — pinnaujuk
пористость, порозность — poorsus, urbsus
порог — lävi, künnis
пороги (реки) — kärestik
поршневой насос — kolbpump
посевной расход воды — külviaegne vooluhulk
послойное рытьё — kihtide viisi kaevamine
постройка канала — kanali ehitamine
потенциальная влагоёмкость (или капиллярная скважность) — potentsiaalne veemahutavus (kapillaarne poorsus)
потери воды в каналах — veekadu kanalites
потери на инфильтрацию — infiltratsiooni-kadu
потери на испарение — auramiskadu
поток — vool
поток грунтовых вод — põhjaveevool
почвенная влага — mullavesi, mullaniiskus
почвенная разновидность — mullaerim
почвенные горизонты — mullahorisondid, mullakihid
пояснительная записка — seletuskiri
предварительные культуры — eelkultuurid
предельная влагоёмкость — vee piirmahutavus
предпосевной расход воды — külvieelne vooluhulk
преобладающий ветер — domineeriv tuul
приводка уровней — veeseisude taandamine
привязка теодолитных ходов — teodoliitkäikude sidumine
призматические русла — prismaatilised sängid
привязка типового проекта — tüüpprojekti sidumine
прикоп — abikaeve
прилипание почвы — mulla kleepuvus
приспособление — seadis
приток — juurdevool
приток реки — harujõgi
прицепное — järelhaagitav
пробная откачка — proovipumpamine
проверка глубин и уклонов — sügavuste ja langude kontrollimine
проветривание торфа — turba tuuldumine
проводящая сеть — saatevõrk, juhtvõrk
продольный дренаж — pikidrenaaž
продольный профиль — pikiprofiil
продольный уклон потока — voolu pikilang, ~ pikikalle
проект водоснабжения — veevarustusprojekt

проект дренажа — drenaaži projekt
проект осушения — kuivenduse projekt
проектное задание — eelprojekt, projektülesanne
производительность труда — tööviljakus, jõudlus
производитель работ; прораб — töötäitja, teostaja; tööde juhataja
производственная практика — tootmispraktika
производство дренажных работ — drenaažtööde teostamine
производство земляных работ — mullatööde teostamine
происхождение подземных вод — maasiseste vete teke
прокладка кротовых дрон — muttdreenide sissetõmbamine
пролёт плотины — paisu ava
промерные работы — mõõtmistööd (sügavuste mõõtmine)
промывка русла — sängi läbiuhtmine
проницаемость почвы — mulla veeläbilaskvus
прораб — töödejuhataja
прорези в кавальере (воронки) — vallirennid (põikrennid mullavallis)
просадочные грунты — kokkulangevad pinnased
профиль — profiil
профилирование — profileerimine
профильный ковш — profiilkopp (ekskavaatoril)
процесс вымывания — väljauhtmisprotsess
процесс выщелачивания — leostumisprotsess
процесс гумификации — humifitseerumisprotsess, lagunemisprotsess
процесс уплотнения — tihenemisprotsess
прочистка русла — voolusängi puhastamine
прочистка устьев труб — torusuudmete puhastamine
пруд — tiik
прутяной канат — vitsköis
прямая лопата — otselabidas (õgvakopaline ekskavaator)
пульпа — pulp
пучение грунта — pinnase pundumine
пылеватый песок — tolmjas liiv
пыль — tolm

Р

Рабочая отметка — töö kõrgusmärk
рабочий горизонт — tööaegne veepind
рабочий корпус канавокопателя — kraaviadra töökorpus
рабочее оборудование экскаватора — ekskavaatori tööseade
рабочий ход плуга — adra töökäik
рабочие чертежи — tööjoonised
равнина — tasandik
разбивка пикетажа — piketeerimine, piketaaži rajamine
разбивка — märkimine
разбивка каналов — kanalite märkimine
разбивка сооружений — ehitiste märkimine
разведка торфа — turba uurimine
разведочная скважина — uurimise puurauk
разводящая сеть — jaotusvõrk
разделка пласта — kamara purustamine
разгрузка ковша — kopa tühjendamine (ekskavaatoril)
разжиженные грунты — vedeldunud pinnased
разлив — tulv, üleujutus
размеры отрываемой канавы — kaevatava kraavi mõõted
размойна — veeuuris
размокание — ligunemine
размывание — uhtumine
размыв грунта гидромонитором — pinnase uhtumine hüdromonitoriga

разравнивание кавальеров — mullavallide tasandamine
разрез — läbilõige
разрушение — purunemine
разрыв — rebend; vahemaa
разрыхляемость грунта — pinnase kobestatavus
раскалыватель пней — kännulõhkur
рассоление почвы — mulla soolatustamine, soolärastamine
расположение дренажной системы — drenaažisüsteemi asetus
распылитель — pihusti
распределительный канал — jaotuskanal
распределитель — jaotaja (jaotuskraav niisutusel)
распределение стока в году — äravoolu jaotus aastas
расстояние между дренами — dreenide vahekaugus
растения индикаторы — indikaatortaimed
растительные грунты — juurestunud pinnased
растительное сообщество — taimekooslus
растительный покров — taimekate
растрескивание — pragunemine
расход воды — vooluhulk
расход грунтового потока — põhjavee vooluhulk
расходомер — voolumõõtja
расчётный модуль стока — arvutuslik äravoolu moodul
расчётный период — arvutusperiood, -aeg
расчётный расход воды — arvutuslik vooluhulk
расчистка кустарника — võsa laastamine
ребро водослива — ülevoolu hari
регулирование водного режима почвы — mulla veerežiimi reguleerimine
регулирование водоприёмника — veevastuvõtja, eesvoolu reguleerimine
регулирование стока — äravoolu reguleerimine
регулирующие дрены — reguleerivad dreenid
регулирующий колодец — reguleerimiskaev
регулирующие сооружения — reguleerivad ehitised
регулирующая сеть — reguleeriv võrk
регулятор с плоским щитом — tasapinnalise varjaga (kilbiga) regulaator
реечный водомерный пост — veemõõtepost lattpeeliga
режим грунтовых вод — põhjavee režiim
режим реки — jõe režiim
рейка — latt
рекогносцировка — rekognostseerimine
рекогносцировочные изыскания — rekognoosuurimised (rekognostseerivad uurimised)
ремонт каналов — kraavide remont
рельсовая борона — rööbasäke, karjala äke
репер — reeper
репродукция с фотоплана — fotoplaani reproduktsioon
речная сеть — jõestik
речная система — jõgikond
речной водозабор — veehaare jõest
решётка устья — suudmerest
риджер (для поделки валиков) — ridžer (vallikeste valmistamiseks)
рисовка рельефа — reljeefi joonestamine
ровная укатанная поверхность — tasane rullitud pind
родник — allikas
роза ветров — tuulteroos
роторный корчеватель — rootor-juurimismasin
роторный экскаватор — rootor-ekskavaator
рукав реки — jõeharu
рукоять экскаватора — ekskavaatori kopa vars

русло — säng
руттер — rutter (pinnase kobestamise ader)
ручное бурение — käsitsi puurimine
ручной корчеватель — käsijuurimismasin
рухляк — murend
рыбохозяйственная мелиорация — kalamajanduslik melioratsioon
рычажный корчеватель — juurimishoob
рыхлая порода — pude kivim
рыхление грунта — pinnase kobestamine
рыхлитель — kobestaja
рыхлокустовый злак — hõredapuhmikuline kõrreline
рыхлый — kohev, kobe
рыть — kaevama
рытьё дренажной траншеи — dreenkraavi kaevamine
ряжевые работы — kärgkasttööd, tarendtööd

С

Самосвал — isetühjendaja, isemahalaadija
самотёк — isevool
самотечный канал — isevoolukanal
сапропель — sapropeel
сбросная сеть — heitevõrk
сбросные воды — heiteveed
свайное основание — vaialus
свайные работы — vaiatööd
свайный водомерный пост — veemõõtepost vaipeeliga
свободная вода — vaba vesi, gravitatsioonivesi
связь уровней и расходов — veeseisude ja vooluhulkade seos
связность — sidusus
связные грунты — sidusad pinnased
сдвиг — nihkumine, libisemine
связность почвы — mulla sidusus
сгущение (конденсация) водяных паров — veeaurude kondensatsioon
сдвиг труб — torude äranihkumine
сдельная система труда — tükitöö süsteem, tükitöö
сдельщик — tükitööline
сезонное регулирование стока — äravoolu hooajaline (sesoonne) reguleerimine
сезонные работы — hooajalised tööd
секция дисковой бороны — randaali sektsioon
секция фрезерного барабана — freestrumli sektsioon
сельскохозяйственная мелиорация — põllumajanduslik maaparandus
сеть поливных борозд — niisutusvagude võrk
сечение канала — kanali ristlõige
сеянный луг — kultuurrohumaa (külvatud)
сжатое сечение — ahenenud ristlõige, ahendatud ristlõige
сжигание мохового очёса — samblakihi (sugekihi) põletamine
сила внутреннего трения — sisehõõrdejõud
сила давления — survejõud
система труб — torustik (torusüsteem)
систематический дренаж — süstemaatiline drenaaž
системы дождевания — vihmutussüsteemid
скальные грунты — kaljupinnased
скважина — puurauk
скважность — poorsus, urbsus
скелет грунта — pinnase skelett
скелет почвенный — mullaskelett
склон — veer; nõlvak

скоростной коэффициент — kiirusekoefitsient
скорость впитывания — imendumise kiirus
скорость течения — voolukiirus
скорость фильтрации — filtratsioonikiirus
скопление воды — vee kogunemine
скрепер — skreeper
скрепер с канатным управлением — tross-juhtimisega skreeper
скрепер волокуша — skreeper-lohisti, mullakühvel
сложение почвы — mulla tekstuur, toim
слой стока — äravoolukiht
сменное оборудование — vahetatav tööseade
смета — eelarve
сметная стоимость строительства — ehituse eelarveline maksumus
сметно-финансовый расчет — finants-eelarveline arvutlus
смешанная культура болот — soo segamiskultuur
смотровой колодец — vaatluskaev
смоченный периметр — märgperimeeter
смывание — mahauhtmine
снеговая вода — lumevesi
снежный покров — lumikate
снятие мохового очёса на болоте — soo samblakihi (sugekihi) kõrvaldamine
собиратель — koguja
соединение труб — torude ühendamine
согревающее орошение — soojendav niisutamine
создание искусственных лугопастбищ — kultuurrohumaade rajamine
сопрягающие сооружения — siirdeehitised
сопряжение дрен — dreenide ühendamine
сопряжение сбоку — külgühendus
сопряжение сверху — pealtühendus
сопряженные (взаимные) глубины — seostatud täited
спайность — lõhevus
способы осушения — kuivendusviisid
способы устройства канав — kraavikaevamisviisid
справочник укрупнённых сметных норм (СУСН) — eelarveliste kompleksnormide käsiraamat
спрямление — õgvendus
спрямление русла — voolusängi õgvendus
средне- и высоконапорные системы дождевания — kesk- ja kõrgsurvelised vihmutussüsteemid
срезка кочек — mätaste mahalõikamine
срезка кустарника — võsa laastamine (võsalõikajaga)
срезка насаждения — metsa langetamine
сроки полива — kastmistähtajad
срок службы дренажа — drenaaži iga
срок службы сооружения — ehitise iga
стадии проектирования — projekteerimise staadiumid
старица, староречие — soot, koold
старший рабочий — eestöötegija
статический расчёт — staatiline arvutlus
стационарная система — paigaline süsteem, statsionaarne süsteem
створ — profiil, siht
стеллаж — alus torudele (pehmes pinnases)
степень канализации водосбора — vesikonna kanaliseerimise aste (km 1 km² kohta)
степень насыщенности водой — veega küllastumise aste
степень осушения — kuivendusaste (kuivenduse intensiivsus)
степень разложения торфа — turba lagunemisaste

стоимость дренажных работ — drenaažtööde maksumus
сток — äravool
сторожок пикетный — numbrivai
сточные воды — roiskveed (reoveed)
сторож-ремонтёр — valvur-remontöör
стратиграфия — stratigraafia
стрежень (реки) — voolujoom
стрела экскаватора — ekskavaatori poom
строганые доски — höövеldatud lauad
строительная площадка — ehitusplats
строительные чертежи — ehitusjoonised
струйка — nire, vooluniit
структурный агрегат — struktuuragregaat
струя — juga
стык — liidus (liitekoht)
стыки дренажных трубок — drenaažitorude liidused
стыковая щель — liiduse pilu
суглинок — liivsavi
судоходный канал — laevatatav kanal
сужение русла бунами — voolusängi kitsendamine buunidega
супесь — saviliiv
супесчаная почва — saviliivmuld
суходол — mineraalmaa, arumaa
схема орошения — niisutusskeem
сцепка — haakeseadis
счётчик (водомерный) — veearvesti, veelugeja
съёмка крупномасштабная — suuremõõduline mõõdistamine
съёмка мелкомасштабная — väikesemõõduline mõõdistamine
съёмка рельефа — reljeefi mõõdistamine
сыреть (влажнеть) — niiskuma
сыроватый — niiskevõitu
сырой (влажный) — niiske
сырость (влажность) — niiskus

T

Таксация земельная — maahindamine
таксация лесная — metsahindamine
талвеговый канал — nõvakraav
тахиметрическая съёмка — tahhümeetriline mõõdistamine
тачечная возка грунтов — pinnaste kärutamine
тачка — käru
твёрдый песчаник — kõva liivakivi
твёрдый расход — tahke vooluhulk (uhtmete)
твёрдый сток — tahke äravool (uhtmete)
текущий ремонт — jooksev remont
теодолит — teodoliit
тепловой режим — soojusrežiim
тепловые свойства почвы — mulla soojusomadused
террасирование склонов — nõlvakute astmestamine, terrassimine
территория — maa-ala
тёсовая кладка — tahutud kividest müüritis
техника безопасности — ohutustehnika
технико-экономический доклад — tehnilis-ökonoomiline ettekanne
техническая эксплоатация — tehniline kasutamine, ekspluatatsioon
технический проект — tehniline projekt
течение — voolamine
типовой график — tüüpgraafik
типовой проект — tüüpprojekt
типы водного питания — veega toitumise tüübid

типы почв — mullatüübid
толщина стенок трубы — toru seina paksus
топографическая карта — topograafiline kaart
топографическая съёмка — topograafiline mõõdistamine
топографические работы — topograafilised tööd
топор-мотыга — kirves-kõblas (mättakirves)
торфоразведочные работы — turbasoo-uurimistööd
торфяная подстилка — alusturvas
торфянисто-глеевые почвы — turvastunud gleimullad
торфянисто-дерновые почвы — turvastunud kamarmullad
торфянисто-подзолистые почвы — turvastunud leetmullad
торфянистый грунт — turbane pinnas
торфяной фонд — turbafond
точка насыщения — küllastuspunkt
тракторный корчеватель — traktorjuurija (traktori jõul töötav juurimismasin)
тракторный скрепер — traktorskreeper
трамбование — tampimine
трамбовка — tamp
транспорт грунта — pinnase transport
транспортирующая способность потока — voolu transportvõime (uhtmete)
транспортирующая сеть — saatevõrk, transporteeriv võrk
транспортирующий собиратель — transporteeriv koguja
трансформация максимального расхода — maksimaalse vooluhulga transformatsioon
траншейная дрена — kaevikdreen
траншея — kaevik, torukraav
трасса — trass
трассировка канав — kraavide märkimine, trasseerimine
трассировочные работы — märkimistööd, trasseerimistööd
трелёвочный трактор — väljaveotraktor (metsa)
трещинные воды — lõheveed
тригонометрическая сеть — trigonomeetriline võrk
труба — toru; truup
трубчатая дрена — torudreen
трубчатый колодец — torukaev
трудовое участие колхозов — kolhooside osavõtt tööst (rahvatöö)
трудоёмкая работа — töömahukas töö
тюфяки — madratsid (kindlustamiseks)
тяговое усилие — veojõud, tõmbejõud
тяжёлая дисковая борона — raske randaal (uudismaa randaal)
тяжёлые суглинистые почвы — rasked liivsavimullad
тяжёлые малопроницаемые почвы — rasked vett väheläbilaskvad mullad (pinnased)

У

Увлажнительное орошение — irrigatsioon, niisutamine
углубление — süvendamine
угол естественного откоса грунта — pinnase loomulik nõlvuse nurk (varisemisnurk)
угол наклона — kaldenurk
удаление кустарников — põõsaste (võsa) kõrvaldamine
ударное бурение — löökpuurimine
ударно-вращательное бурение — löökkeerdpuurimine
удельная поверхность — eripind
удельное давление на почву — erisurve maapinnale (pindsurve)
удельное давление экскаватора — ekskavaatori pindsurve
удельное сопротивление — eritakistus

удельный вес — erikaal
удельный дебит — erideebit
удельный расход воды — erivooluhulk
удобрительное орошение — väetav niisutus
узел головной — paissõlm
узкозагонная вспашка — kitsaeeline künd
укладка бетона — betoneerimine, betooni paigaldamine
укладка труб — torude paigaldamine
уклон — lang (langus), kalle
уклон гидравлический — hüdrauliline lang, ~ kalle
уклон дрены — dreeni lang, ~ kalle
уклон поверхности земли — maapinna lang, ~ kalle
укрепление дёрном — rohukamaraga kindlustamine
укрепление плетнем — punutisega kindlustamine
укрепление откосов — nõlvade kindlustamine
укрепление склонов — nõlvakute kindlustamine
улучшение лугов — niitude parandamine
улучшение коренное (лугов) — põhjalik parandamine (rohumaade)
улучшение поверхностное (лугов) — pealtparandamine (rohumaade)
уплотнение грунта — pinnase tihendamine
уплотнение затворов — varjade tihendamine
уплотнение насыпи — täidendi tihendamine
уплотнённые почвы — tihenenud mullad
упорядочение водоприёмника — eesvoolu korrastamine
упругость водяного пара — veeauru rõhk
урез воды — veepiir
уровень — vesilood
уровень воды — veeseis
условная отметка — suvaline (relatiivne) kõrgus-arv
установка — seadeldis
устой — silla (paisu) kaldasammas
устойчивость русла — voolusängi püsivus
устройство дорог — teede ehitamine (korraldamine)
устройство дренажа — drenaaži ehitamine
устройство лугопастбищ — kultuurrohumaade rajamine
устройство полок — laudiste valmistamine
устройство сеяных сенокосов и пастбищ — kultuurniitude ja karjamaade rajamine
устье — suue
устье дрены — dreenisuue
устье коллектора — kogujasuue
устье реки — jõesuue
устье скважины — puuraugu suue
устьевая труба — suudmetoru
утечка в сети — veekadu võrgus
уход — hooldamine
участок земли — maatükk, sarg, väli
участок работ — töölõik
уширение русла — sängi laiendamine
уширители гусениц — roomiku laiendajad

Ф

Фасонные части для сопряжения — fassongosad (torude ühendamiseks)
фашина — fašiin
фашинный дренаж — fašiindrenaaž
фашинные крепления — fašiinkindlustised
фашинный тюфяк — fašiinmadrats
феновая культура болот — soo feenkultuur

фильтрация — filtratsioon (läbiimbumine)
фитоценоз — taimekooslus, fütotsönoos
фондируемые материалы — fondeeritavad materjalid
фонды основные — põhifondid
формы для труб — toruvormid
фотоплан — fotoplaan (fotoülesvõtete järgi valmistatud plaan)
фракция — fraktsioon, lõimise rühm
фреза болотная (или фрезбарабан) — mullafrees (soofrees)
фрезерная деревянная труба — freestoru, õõnespuutoru
фрезерная машина — freesmasin
фрезерование — freesimine
фронт работ — töörinne, tööesi

Х

Характеристика водосбора — vesikonna iseloomustus
хворост — hagu
хворостяные покрывала — hagukatted (kraavide kindlustamiseks)
хворостяные работы — haotööd
химическая мелиорация почв — keemiline maaparandus (maaparandus keemiliste võtetega)
химическое выветривание — keemiline murenemine, porsumine
химическое поглощение — keemiline neelamine
хозрасчёт — majanduslik arvestus, isemajandamine
хозяйственно-экономические обследования — majandus-ökonoomilised uurimused
хронометраж — kronometraaž
храпковый (грейферный) экскаватор — haardkopaline ekskavaator, greifer
хрящ — kruus (kandiline)

Ц

Целина — uudismaa
цементные трубы — tsementtorud, betoontorud
ценники — hinnakirjad
ценоз — taimekooslus; tsönoos
центробежный насос — tsentrifugaalpump
цепной экскаватор (многоковшовой цепной экскаватор) — paljukopaline ekskavaator

Ч

Частота уровней воды — veeseisude sagedus
черепковый нож — lõikraud, pidenuga
черпаки для разжиженного грунта — kopad vedeldunud pinnase tõstmiseks
чёрная культура болот — soo mustkultuur

Ш

Шаблон — šabloon
шагающий экскаватор — sammuv ekskavaator
шахта — kaevus, šaht
шахтный колодец — šahtkaev, salvkaev
шероховатость — karedus
шероховатость русла — voolusängi karedus
шероховатость трубы — toru (seina) karedus
ширина бермы — perve laius
шкала твёрдостей — kõvaduse astmik, ~ skaala
шлак — räbu, šlakk
шлюз — lüüs

шлюзование болот — soode lüüsimine (niisutamine kraavi paisutamisega)
шлюзование канав — kraavide lüüsimine
шпунт — sulund; punnvai, punnlaud
шпунтовая перемычка — punnseinaga tõrjetamm
шпунтовый ряд — sulundsein, punnsein
штанговый насос — varraskolbpump
штатив — statiiv, kolmjalg
шуга — lobjakas
шурф — kaeve, šurf
шурфование — šurfide kaevamine

Щ

Щебень — killustik
щелевой дренаж — piludrenaaž
щелевой перепад — pilupais
щелевой фильтр — pilufilter
щит — kilp

Э

Элювиальный горизонт — leetkiht, eluviaalhorisont (väljauhtekiht)
эккер — ekker
экскаватор-грейфер — haardkopaline ekskavaator (greifer)
экскаватор канатно-ковшевой (драглайн) — köiskopaline ekskavaator (draglain)
экскаватор многоковшевый (элеваторного типа) — paljukopaline ekskavaator
экскаватор-обратная лопата (дитчер) — pöördkopaline ekskavaator, pöördlabidas (ditšer)
экскаватор-прямая лопата — õgvakopaline ekskavaator, otselabidas
эксплуатация осушительных систем — kuivendussüsteemide kasutamine, ekspluatatsioon
эксплуатация строительных машин — ehitusmasinate kasutamine
экстенсивное осушение — ekstensiivne kuivendus
эмпирические формулы — empiirilised valemid
энглдозер — angldooser
энергия рек — jõgede energia
эоловые отложения — tuulesetted
эпюра скоростей — kiiruste epüür
эрозия — erosioon
эстакада — estakaad
этикетка — nimesedel, etikett
эффективность мелиоративных мероприятий — maaparandusvõtete mõju (efektiivsus)

Я

Якорный пень — ankurkänd
якорная свая — ankurvai

SISUKORD

Eessõna 3

Esimene peatükk. **Soo looduslikud omadused**

1. Soo mõiste 7
2. Soo tekkimist põhjustavad tegurid 8
3. Soo tüübid 10
4. Turba lagunemisaste 13
5. Turba liigid 18
6. Turvasmulla füüsikalised omadused 23
7. Turvasmulla keemilised omadused 27
8. Turvasmulla bioloogilised omadused 32
9. Veerežiim soos 36
10. Mikrokliima erinevused soos 37

Teine peatükk. **Ülesharimisele võetava soo valik, uurimistööde korraldamine ja maaparanduse projekti koostamine**

1. Soo valik ülesharimiseks 44
2. Kes koostab maaparandustööde projekti 49
3. Uurimistööde korraldamine 50
4. Hüdromelioratiivsed (hüdrotehnilised) uurimised 51
5. Kultuurtehnilised ja agro-ökonoomilised uurimised 54
6. Maaparanduse projekti koostamine 56

Kolmas peatükk. **Soo kuivendamine ja turvasmulla veerežiimi reguleerimine**

1. Veerežiimi reguleerimise alused 60
2. Vajalik põhjavee sügavus soos 63
3. Kuivendusviisi valik 67
4. Lahtiste kraavidega kuivendamine ehk kraavitamine 70
5. Kaevamistöö 83
6. Drenaažiga kuivendamine ehk torutamine 96
7. Dreenkraavide kaevamine 121
8. Torude sissepanek ja kraavi kinniajamine 125
9. Kuivendussüsteemi paisutamine 127
10. Kuivendussüsteemide korrashoid 135

Neljas peatükk. **Soopinna ettevalmistustööd ülesharimiseks**

1. Võsa ja peene metsa kõrvaldamine laastamise teel 139
2. Kändude ja puude juurimine 142
3. Pinna tasandamine 148
4. Soopinna harimiseelne põletamine 152

Viies peatükk. **Soo-uudismaa esmane harimine**

1. Soo uudiskünd 154
2. Soo harimine mullafreesiga 159

3. Juurimisäkkega harimine 160
4. Soo esmase harimise aeg ja sügavus 161
5. Randaalimine ja soopinna tasandamine 162
6. Rullimine 164

Kuues peatükk. **Turvasmuldade väetussüsteem**

1. Väetussüsteemi alused 166
2. Kaaliväetis 168
3. Fosforväetis 172
4. Vaskväetis 179
5. Turvasmulla lupjamine 183
6. Orgaaniliste väetiste kasutamine 184
7. Lämmastikväetis 186
8. Bakterväetiste kasutamine 187

Seitsmes peatükk. **Külvikorrad soo kasutamisel**

1. Külvikordade süsteem 191
2. Külvikordade rakendamine 191

Kaheksas peatükk. **Tähtsamate kultuuride agrotehnika turvasmullal**

1. Eelkultuurid 198
2. Kultuurrohumaa rajamine turvasmullale 199
3. Sobivamaid heintaimi turvasmullale 200
4. Heinaseemne külvisegu koostamine 208
5. Kas rohumaa rajada eelkultuuri järele või ilma eelkultuurita . . 210
6. Kas heinaseeme külvata katteviljaga alla või ilma katteviljata . . 211
7. Heinaseemne külv ja seemendamine 212
8. Heinaorase hooldamine külviaastal 213
9. Kultuurniidu kasutamine 215
10. Kultuurkarjamaa kasutamine 217
11. Hooldustööd kultuurniidul 223
12. Hooldustööd kultuurkarjamaal 228
13. Söödakülvikorra põlluperioodi kultuurid 232
14. Silokultuuride kasvatamine turvasmullal 234
15. Kartuli ja söödajuurvilja kasvatamine turvasmullal 243
16. Teraviljakultuuride kasvatamine turvasmullal 251
17. Tehniliste kultuuride kasvatamine turvasmullal 256
18. Köögiviljakultuuride kasvatamine turvasmullal 259
19. Marjakultuuride kasvatamine turvasmullal 267

Üheksas peatükk. **Soode kasutamine alusturba, turvasväetiste ja kütteturba tootmiseks**

1. Üldiselt 272
2. Alusturvas 273
3. Väetusturvas 283
4. Turvasmullast toitekuubikute ja muldpottide kasutamine . . . 297
5. Turvas lavade soojendusmaterjalina 301
6. Turba kasutamine kuivkäimlas 302
7. Turvas kartulite eelidandamiseks 303
8. Kütteturvas 304

Kümnes peatükk. **Teedevõrgu ja metsaribade rajamine soode kasutamisel**

1. Teede ehitamine 308
2. Sillad ja truubid 310
3. Tuulekaitse-metsaribad soos 311

Lisa 1. Tabelid kraavi ristlõikepinna ja pealtlaiuse määramiseks . . . 314
Lisa 2. Masinate-riistade süsteem soo kuivendus- ja ülesharimistööde mehhaniseerimiseks 324
Lisa 3. Masinate-riistade süsteem alus- ja väetusturba tootmise mehhaniseerimiseks 329
Lisa 4. Ligikaudsed äravoolunormid Eesti NSV tingimustes 331
Lisa 5. Karedusarv *n* sõltuvalt voolusängi iseloomust 332
Lisa 6. Kiirusteguri *C* väärtus 333
Lisa 7. Materjalide vajadus vaitugedeta puitsilla ehitamiseks (5,5 m laiuse sõiduteega) 334
Lisa 8. Madalsooturba mahukaal 335
Lisa 9. Rabaturba mahukaal 336
Lisa 10. Raba freesturba mahukaal 337

Kirjandus 338
Valik sooalaseid oskussõnu 343
Valik maaparandusalaseid oskussõnu ja mõisteid 349

Toimetaja J. Kurkus.

Tehniline toimetaja A. Ruutsoo.

Korrektorid H. Allik ja V. Antje.

Ladumisele antud 24. IV 1954.
Trükkimisele antud 4. VIII 1954.
Trükiarv 5000. Paber 60×92, 1/16.
Trükipoognaid 24. Arvutuspoognaid 28,3. MB-11489. Trükikoda „Kommunist", Tallinn,
Pikk tn. 2. Tellimise nr. 2514.

На эстонском языке.

Ю. Куум. Осушение и использование болот в сельском хозяйстве.

Hind rbl. 8.10.

4—3

Eksitavaid trükivigu

Lk.	Veerg	Rida	Trükitud	Peab olema
321	I	11. ülalt	6.35	35
	viimane	„	6.35	35
356	II	1. alt	inflatratsiooni	infiltratsiooni

Rbl. 8.10

A-20157
4733756

TÜ RAAMATUKOGU
1 0300 00473375 6