

Eesti NSV Ministrite Nõukogu Metsamajanduse ja  
Looduskaitse Peavalitsus

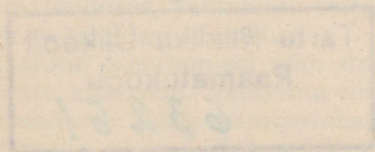
**JUHENDMATERJALE  
KEMIKAALIDE  
KASUTAMISEKS  
METSATAIMLATES**

Tallinn, 1965.



Eesti NSV Ministrite Nõukogu Metsamajanduse ja  
Looduskaitse Peavalitsus

**JUHENDMATERJALE  
KEMIKAALIDE  
KASUTAMISEKS  
METSATAIMLATES**



2

Tartu Riikliku Ülikooli  
Raamatukogu  
63261

ARHIIVKOGU

## SAATEKS

Kuigi taimlamajanduse üldine seisukord meie vabariigi metsamajandeis näitab mõningat paranemist, jätavad paljud taimlad-puukoolid siiski veel tublisti soovida. Kord on põhjuseks agrotehnika nõuete pealiskaudne tundmine, kord liiga tugev umbrohtuvus, kord seenhaiguste või putukkahjurite levik. Sageli takistab standardsete taimede tootmist taimlamuldade kurnatus (madal mullaviljakus) ja orgaaniliste ning mineraalväetiste ebapiisav või ebaõige kasutamine. Seejuures pole kaugeltki mitte igalpool tegemist võimaluste puudumisega. Tihtipeale jääb puudu erialastest teadmistest ja oskustest. Eriti kehtib see keemiasaaduste (mineraalväetised, mikroväetised, bakterväetised, herbitsiidid, fungitsiidid jt.) kasutamise kohta metsamajanduses, vaatamata sellele, et tänapäeval pakub keemia selleks laialdasi võimalusi.

Et keemia oskuslikul kasutamisel võib standardseid seemikuid ja istikuid toota kiiremini, väiksema tööjõukuluga ning odavamalt, seda tõendavad teiste vennasvabariikide ja välismaa (Skandinaaviamaad, Soome, Saksa DV jt.) rohked kogemused, samuti mitmete meie vabariigi puukoolide kogemused.

Mis puutub kemikaalide kasutamisse taimekaitse eesmärgil (mida käesolevas brošüüris ei käsitleta), siis tuleb akumuleeruva toimega kloororgaaniliste preparaatidega (DDT, heksaklooraan jt.), samuti arseenipreparaatidega ja mitmete teiste mürkidega olla taimlates ettevaatlik. Kuigi keemiliste mürkidega võib hävitada paljusid kahjureid ja seeni, avaldavad nad ühtlasi kahjustavat mõju ka kasulikele organismidele, hävitades mulla mikroorganisme, vihmausse, jooksiklasi, lepatriinusid, mesilasi jt. Seepärast ei peeta kaasajal otstarbekaks mürkainete kasutamist ülepinnaaliselt, liiga sageli (samal kohal mitu aastat järjest) ja ülemäära suurtes doosides. Võimaluse korral

soovitatakse neid asendada bioloogiliste, füüsikalise-mehaaniliste ja metsamajanduslike tõrjeviisidega (seenhaiguste profülaktika eesmärgil ka mineraalväetiste kasutamisega).

Käesolevas brošüüris käsitletakse keemiliste väetiste kasutamise spetsiifikat, happeliste muldade lupjamist, lihtsamaid võtteid okaspuuseemnete kemikaalidega töötlemisel ning herbitsiidide kasutamise tehnoloogiat taimlates. Taimlamuldade väetamise ja seemne külviks ettevalmistamise osa (ptk. 1—7) koostaja on A. Merihein, umbrohtude keemilise tõrje osa (ptk. 8—11) koostaja O. Pogen.

## KÄSITLUS

Kõigi taimlaste jaoks on oluline teada saada, millal ja kuidas kasutada keemilisi väetisi. Väetiste kasutamise eesmärgid on erinevad: mõned väetised on mõeldud taimede toitumiseks, teised aga haiguste ja umbrohtude tõrjeks. Väetiste kasutamisel tuleb järgida tootja juhiseid ja võtta etteabinõusid keskkonnale kahjulike mõjude vältimiseks. Väetiste kasutamise kohta on olemas palju kirjandust, millest võib leida rohkem teavet. Väetiste kasutamise kohta on olemas ka mitmeid juhendeid, millest võib leida rohkem teavet. Väetiste kasutamise kohta on olemas ka mitmeid juhendeid, millest võib leida rohkem teavet.

## 1. Kuidas määrata väetamisvajadust

Praktikas esineb sageli vajadus taimlamuldade väetamiseks. Orgaaniliste ja haljasväetiste kõrval pakuvad selleks häid võimalusi mineraalväetised, mida tänapäeval toodetakse tööstuslikult suures valikus. Nende õige ja sihipärane kasutamine võimaldab saada head efekti mitte ainult istutusmaterjali kasvatamisel, vaid ka seemneistandike saagikuse tõstmisel ning metsakultuuride ja puistute kasvu kiirendamisel. Ja vastupidi — mineraal- ja mikroväetiste oskamatu ning juhuslik kasutamine (ebasobiv väetis, muldaviimine ebaõigel ajal ja ebaõigetes doosides jne.) võib loodetud efekti asemel tuua isegi kahju.

Et saada täpsemat ülevaadet toiteelementide vajadusest ja mullaomadustest, soovitatakse alaliste taimlate-puukoolide ning seemneistandike muldadest lasta teha mullaanalüüse. Selleks võetakse 350—400 g raskused keskmised proovid, mis koosnevad 14—18-st üksikproovist. Keskmisi proove võetakse ühesuguse mullastiku puhul kuni 3 ha suurustes taimlates iga hektari kohta üks, suuremates taimlates aga esimese 3 ha kohta kolm ja iga järgmise 2 ha kohta üks. Vahelduva mullastikuga taimlas võetakse iga mullaliigi kuni 1 ha suuruse pindala kohta üks proov. Üksikproovid võetakse kogu künnikihi (kuni 20—25 cm) sügavusest. Seejuures pole lubatav proove võtta keskmistest tingimustest liiga erinevatest kohtadest (kompostihunnikud, lõkketule asemel, väiksemad märjad lohud jne.). Saadud üksikproovid segatakse ja pakitakse paberkottidesse või pappkarpidesse. Iga keskmise proovi pakendi sisse asetatavale etiketile märgitakse rajooni, metsamajandi, metskonna ja taimla-puukooli nimetus, proovi number ja mullaproovi võtmise kuupäev. Pakendile kirjutatakse proovi saatva asutuse nimi ja proovi number.

Vastavas tellimiskirjas märgitakse missuguste toiteelementide kindlaksmääramist soovitakse. Enamasti lastakse määrata mulla reaktsioon (pH), fosfori-, kaaliumi-, lämmastiku- ja huumesisaldus ning mulla lõimis, samuti ka tähtsamate mikroelementide sisaldus. Looduses tähistatakse proovivõtukohtad vaiakestega ja nummerdatakse.

Mullaanalüüse teevad vastavad laboratooriumid. Neist suurim on Eesti Maaviljeluse ja Maaparanduse Teadusliku Uurimise Instituudi Väetistarbe Laboratoorium Kuusikul (aadress: Rapla raj., Kuusiku). Üldiselt võib pidada taimlamuldadele mineraalväetiste andmist otstarbekaks siis, kui mullaanalüüsi andmeil leidub 100 g mullas liikuvates vormides  $P_2O_5$ ,  $K_2O$  ja N vähem kui 10—15 mg.

Toiteelementide vähesusest või puudumisest annab sageli tunnistust ka puutaimede välimus ja suurus. Põhiliste toitainete nappuse korral taimede kasv pidurdub, okaste ja lehtede normaalne värvus muutub ja taimed on haigustele vastuvõtlikud. Ka mõne toiteelemendi üleküllus (üleväetamine) ei mõju taimedele hästi — nende maapealse osa ja juures-tiku vahekord kujuneb siis ebaproportsionaalseks ja nad ei sobi metsakultuuri istutamiseks.

Kuusetaimede puhul võib ühe või teise toiteelemendi puuduse või ülekülluse üle otsustada näiteks järgmiste välistunnuste järgi:

okkad kollakas-rohelised (kahvatud) — lämmastikupuudus;  
okkad sinirohelised kuni tumesinised — liigne lämmastik;  
okkad punakad, taimede puitumine hilineb — fosforipuudus;  
okkad pruunikaskollased, vastuvõtlikud seenhaigustele — kaaliumipuudus;  
okaste tipud kollakad — magneesiumipuudus.

Ligikaudu samasuguselt reageerivad toiteelementide puudusele ka männitaimed. Nii omandavad männiokkad fosforipuudusel sügisel violetse värvuse. Kaaliumipuuduse tunnuseks on kahvatrohelised okkad. Lämmastikupuuduse all kannatavatel männitaimedel jäävad okkad normaalsest kuni poole lühemaks.

## 2. Mida peab teadma mineraal- ja mikrovetistest

Taimlate-puukoolide mullaviljakuse säilitamise ja tõstmise eesmärgil viiakse vastavaid mineraalväetisi (millest taimlamullas on puudus) mulda tahkete segudena või vesilahustena. Neid lisatakse ka kompostidele. Lavades või kasvuhoonetes aga saadakse seemikute kasvatamisel häid tulemusi mineraalväetistega rikastatud freesturbamullal.

Kõige sagedamini vajavad puutaimed fosforväetisi, mis annavad eriti head efekti happelistel mudadel. Neist superfosfaat ja segafosfaat sobivad ka teistele muldadele. Fosfor-

väetiste andmine soodustab ühtlasi kaali- ja lämmastikväetiste mõju. Põhiväetise normi määramisel on vaja teada vastava väetise toimeaine sisaldust ja toimeaine soovitatavat normi. Superfosfaadi toimeaine optimaalne norm okaspuudel on enamasti 50—60 kg/ha, lehtpuudel on see 70—80 kg. Kui kasutatakse granuleeritud superfosfaati, on selle normielmisest 3 korda väiksem. Fosforiidijahu puhul peab norm olema 2 korda suurem. Saadaval olevad fosforväetised sisaldavad toimeainet ( $P_2O_5$ ) järgmiselt: superfosfaat 14—19%, granuleeritud superfosfaat 19,5% ja fosforiidijahu 19—26%.

Peale fosfori vajavad taimlamullad ka kaaliväetisi (esmajoones liiv- ja saviliivmullad). Põhiväetise toimeaine norm võiks siin olla 20—25 kg/ha. Kaaliväetistest parimaks peetakse kaaliumsulfaati (väävelhapukaalium), mis ei sisalda kloori ega kahjusta taimi, mistõttu sobib hästi pealtväetamiseks ja külviridadesse viimiseks. Toimeaine ( $K_2O$ ) sisaldus on 45—50%. Kaaliumkloriid ja kaalisool sisaldavad aga kloori, mistõttu suurte doosidega peab olema ettevaatlik (soovitatav on neid mulda viia vähemalt 3 nädalat enne külvi). Kaaliumkloriidi  $K_2O$  sisaldus on kuni 60%, kaalisoosal 30 või 40%.

Mõnikord osutub taimlates otstarbekaks ka tööstuslike lämmastikväetiste andmine — peamiselt seal, kus orgaanilisi ja haljasväetisi pole piisavalt. Parimat efekti annavad nad huumusvaestel mitte liiga kuivadel leetmuldadel. Et lämmastikväetised vees kiiresti lahustuvad, kasutatakse neid ainult kevadel. Ka sobivad nad hästi pealtväetisena (soovitatav vesilahusena). Toimeaine norm võiks okaspuude puhul ulatuda 20—25 kg-ni ja lehtpuudele 15—20 kg/ha. Toimeaine sisaldus on ammooniumsalpeetril (ammooniumnitraat) 35%, ammooniumsulfaadil 21% ja karbamiidil 45—46%. Neist esimene sobib leetunud hapudele muldadele, teine leelistele ja neutraalsetele muldadele. Karbamiidi kasutatakse esmajoones pealtväetamiseks.

Tööstuslike mineraalväetiste kõrval võib taimlas kasutada ka tuhka, mis on orgaanilise aine põlemise jääk ja sisaldab lupja, kaaliumi ning fosforit. Väetamiseks kõlbab peale puutuha ka põlevkivi- ja turbatuhk. Väetisnorm on ülepinnaalisel väetamisel 300—500 kg/ha, külvirennidesse viimisel 50—100 kg/ha.

Mineraalväetised viiakse mulda ülepinnaaliliselt vähemalt 15 cm sügavusele. Pealtväetamisel (kuivalt või vesilahusena) peaks väetis mulda sattuma 6—10 cm sügavusele. Tingimata

on nõuetav väetiste eelnev hoolikas peenendamine kas teraviljapurustajas või käsitsi. Viimasel juhul purustatakse suuremad tükid ja sõelutakse väetis 3—5 mm avadega sõelal. Peenendamata väetiste mulda viimisel jääb loodetud efekt saavutamata, sageli mõjub see koguni kahjulikult. Väetamise efekti võivad nullile viia ka mitmed agrotehnika vead, eriti liigtihe-  
dad külvid.

Väetamise hõlbustamiseks on otstarbekas korruga mulda viia mitut väetiseliiki. Selleks toodetakse tööstuslikult nn. liitväetisi ja segaväetisi. Tuntud liitväetised on näiteks nitrofoska (sisaldab kõiki kolme tähtsamat toiteelementi) ja ammofoss (sisaldab fosforit ja lämmastikku). Segaväetistest, mis saadakse liitväetiste mehhaanilisel segamisel, on müügil köögiviljadele, lilledele ja viljapuudele määratud mitmesuguse koostisega väetisi. Ehkki neid võib kasutada ka taimlates-puukoolides, on nende fosforisisalduse protsent selleks siiski madalavõitu. Taimlamuldade väetamisel täisväetisega NPK on meie oludes paremaid tulemusi saadud toiteelementide vahekorra puhul 1:2:1.

Segaväetisi võib valmistada ka kohapeal. Seepärast peab teadma, et mitte kõiki keemilisi väetisi ei või üksteisega segada.

Lubatav on segada:

- a) fosforiidijahu kaaliväetistega, ammoniumväetistega, superfosfaadiga ja karbamiidiga;
- b) naatriumsalpeetrit kaaliumkloriidiga ja kaalisoolaga;
- c) superfosfaati kaaliumkloriidiga, kaalisoolaga ja ammoniumsulfaadiga.

Ülepinnalise väetamise asemel võib mineraalväetisi anda ka otse külviridadesse, mispuhul väetisekulu on tunduvalt väiksem. Selleks puistatakse peenendatud (soovitav granuleeritud) väetis külvirenni põhja ja kaetakse mulla- või kompostikihiga. Kui külve tehakse mineraalväetistega rikastatud freesturba kihile, segatakse turbamullaga lupja, kaali- ja fosforväetist ning mikroelemente (soovitav Mn, Cu ja B). Esimesel kuul pärast külvi soovitatakse anda lämmastikväetist vesilahusena (kahel korral).

Võrreldes eespool antud optimaalsete toimeainenormidega (mille järgi arvutatakse väetise norm sõltuvalt väetisest) võib külviridadesse viimisel kasutada 1/3 võrra vähendatud norme.

Põhiliste toiteelementide (N, P ja K) kõrval vajavad taimed väiksemal hulgal veel paljusid teisi, taimekasvuks vajalikke elemente. Kuna neid elemente (vask, koobalt, tsink, boor,

mangaan, molübdeen jt.) läheb vaja taimedele väga väikestes kogustes, nimetatakse neid mikroelementideks. Mikroelementid stimuleerivad puutaimede kasvu, tõstavad nende haiguskindlust ja soodustavad biokeemilisi protsesse. Mikroelemente sisaldavate mikroväetistena võib kasutada paljusid tuntud keemilisi ühendeid, nagu vaskvitriol ehk vasksulfaat (sisaldab vaske 25,5%), boorhape (17,5% boori), booraks (11% boori), ammoniummolübdaat (50% molübdeeni), tsinksulfaat, koobaltsulfaat jt.

Mikroväetiste muldaviimise asemel on puutaimede kasvatamisel ökonoomsem seemet nendega töödelda enne külvi või kasta suve jooksul korduvalt puutaimi mikroväetiste nõrga vesilahusega. Kui mulla väetamiseks on kasutatud rohkesti puutuhka või sõnnikut (mis sisaldavad mangaani ja boori), ei ole mikroväetiste täiendav andmine vajalik. Ka põlevkivituhk sisaldab peale lubja mõningal määral mikroelemente (mangaani, boori, vaske). Taimlates, kus valitseb puudus põhilistest toitelementidest (NPK), ainuüksi mikroelementide andmine taimekasvule nimetamisväärtset efekti ei anna.

### 3. Happeliste taimlamuldade lupjamine

Kui taimlamuld on ülemäära happelise reaktsiooniga (pH alla 5,5), ei võimalda orgaaniliste ja mineraalväetiste andmine üksinda taimekasvu märgatavalt parandada. Eriti halvasti mõjub liigne happesus lehise, samuti paplite, haava ja mitmete teiste lehtpuude ning enamiku haljasväetiste (mesikas, sööda-hernes, vikk) kasvule. Mis puutub männisse ja kuusesse, siis meie vabariigis ja mujal tehtud tähelepanekute järgi lepivad need ka keskmise happesusega muldadega, millede lupjamine taimede kasvu mitte igakord ei soodusta. On aga mulla pH alla 4,6, võib ka männi ja kuuse puhul mõõdukas lupjamine osutada otstarbekaks.

Lupjamise vajadus oleneb seega üheltpoolt kasvatatavast puuliigist, teiselt poolt mulla happesuse määrast. Kõige kindlmini saab happesuse üle otsustada muidugi mullaanalüüsi andmete põhjal. Otstarbekas ja lihtne viis on ka universaalindikaatori kasutamine. Väikesesse portselannõusse asetatud mullale (umbes 0,5 g) valatakse indikaatori lahust niipalju, et muld lahusega läbi imbuks. Vastavalt mulla värvusele, mida võrdleme trükitud värviskaalaga, saame teada, kas on tegemist happelise, neutraalse või leelise mullaga. Punane värvus näitab happelist reaktsiooni (mida tumedam, seda happelisem).

Leelise mulla puhul tekivad kollakad toonid.

Kui eespool nimetatud võimalused puuduvad, annab mulla happesusest üldise ettekujutuse ka antud kohas või selle vahe- tus naabruses kasvava taimestiku liigiline koosseis. Nii iseloo- mustavad tugevasti happelisi muldi (pH alla 4,5) vanametsa all kanarbik, mustikas, pohl, palu-härghein ja lamba- aruhein, raiesmikul aga — jäneskastik, look-kastevars, lamba aruhein, väike oblikas, kanarbik, pohl, mets-ristirohi, palu- -härghein jt. Ka tarnad ja sookail viitavad tugevasti happeli- sele mullale.

Happelisi muldi (pH 4,5—6,5) iseloomustavad vana- metsa all kilpjalg, leseleht, metskastik, jänesekapsas, laane- lill, mustikas ja pohl, raiesmikul vaarikas, lamba-aruhein ja jänesekastik ning endistel põllumaadel väike oblikas, põld-nälge- hein, põld-kaderohi, põldrõigas jt. Happelises mullas leidub tavalisest rohkem traatusse.

Peale liighappesuse kõrvaldamise parandab lupjamine mul- la struktuuri ning füüsikalisi ja keemilisi omadusi, muutes mullas leiduvaid toiteaineid taimedele kättesaadavaks. Ka soo- dustab lupjamine mullabakterite tegevust ja pidurdab naksur- laste levikut. Lubjas sisalduvat kaltsiumi vajavad taimed mõ- nikord happelistel liiv- ja saviliivmuldadel.

Meie oludes kõige kättesaadavamaks lubiväetiseks on põlev- kivituhk, kuid selle asemel võib kasutada ka magevee-lubiset- teid, turbatuhka, lubjatehaste jäätmeid jm.

Tugeva happesusega (pH 4,5 või väiksem) taimlamuldadel võib lubja annus (toimeaine järgi) olla lubjalembeliste puu- liikide jaoks kuni 3—4 tonni/ha, kergetel muldadel vähem, rasketel rohkem. Männi- ja kuusetaimede külviks ettenähtud maa-alal võib piirduda poole väiksema lubjakogusega. Keskmise happesusega (pH 4,6 kuni 5,0) muldadele võib lubja anda 1,5 kuni 3 tonni/ha, kusjuures männi ja kuuse puhul tuleb lupjamise vajaduse üle otsustada ainult pärast eelnevaid kat- seid. Taimlates, kus mulla pH on 5,1 kuni 5,5, tuleb lupjamine kõne alla vaid lubjalembeliste puuliikide (mitte männi ja kuuse) kasvatamisel. Veelgi nõrgema happesusega taimla mulda- del ei ole lupjamine vajalik, välja arvatud enne haljasväetiste külvi. Ei tohi unustada, et peale lupiini ei talu teised haljas- väetised mulla happelist reaktsiooni, lupjamata muldadel aga saadakse haljasväetise massi vähe.

Lubjaannuse määramisel arvestatakse lubiväetise puhast toimeainet, s. o. kaltsiumkarbonaati ( $\text{CaCO}_3$ ). Nii on õhukuiva põlevkivituha ja nõrglubja leelisus, väljendatud kaltsiumkar-

bonaadina, ligikaudu 50%. Vastavalt toimeaine sisaldusele arvutatakse lubiväetise kogus (kaal).

Taimlamuldade lupjamisel ei tarvitse mitte tingimata anda korruga lubiväetise täisannuseid. Kui lubiväetisi on vähe ja nende juurdevedu raskendatud, võib lupja anda eelnimetatud ligikaudsetest annustest ka poole vähem. Sel juhul on lupjamise soodne mõju lühiajalisem, piirdudes vaid mõne aastaga.

Lupjamise efektiivsus sõltub suurel määral sellest, kuidas lubiväetis on peenendatud ja mulda viidud. Üldnõudeks on lubiväetise hoolikas jahvatamine, millele peab järgnema selle ühtlane laialilaotamine («külvamine») ja ülemise mullakihiga segamine kultivaatori või äkke abil. Heistrite kooliks ettenähtud alal võib lubiväetist sisse künda. Lubjata tuleb kuiva ilmaga, millal mulla ülemine kiht on kuiv. Niiskes mullas kleepub lubiväetis tükkidesse ega segune mullaga ühtlaselt.

#### 4. Taimede pealtväetamisest ja juurtevälisest väetamisest

Lihtsaks võtteks taimede kasvu parandamiseks on korduv pealtväetamine orgaaniliste ja mineraalväetistega, mida võib anda tahketena või vesilahustena taimeridade vahele. Head mõju avaldab juurteväliline väetamine toitelahustega, mis sisaldavad N, P, K ja veel mõningaid mikroelemente. Võrade pritsimisel toitelahustega omandavad taimed lehtede ja pungade kaudu toiteelemente kergemini, kui mulla kaudu väetamisel.

Lihtsamal juhul võib okaspuutaimi pritsida näiteks 2%-lise superfosfaadi lahusega. Selleks lahustatakse 200 g toitesoola 10 l vees ja valatakse läbi 2—3 kordse marli või peene sõela selgpritsi mahutisse. Alustades pritsimisega kevadel pärast lehtede puhkemist, korratakse seda kahenädalaste vaheaegadega veel kahel korral (soovitav pilves ilmaga, varahommikuti või õhtuti).

Veelgi paremat efekti annab juurteväliline väetamine segalahustega, milleks on mitmeid retsepte. Nii on häid tulemusi saadud fosforkaaliväetisega (näiteks 150 g superfosfaati ja 50 g kaaliumkloriidi 10 liitri vee kohta), millele võib vajaduse korral lisada veel 100 g karbamiidi, 10 g tuhka ja ka mõnda mikroelementi. Segalahus valmistatakse 4—5 tunni kestel, seda aeglaselt segades. Pärast seismist kurnatakse segu läbi kotiriide või mitmekordse marli. Läänemaa metsamajandi Kulamaa metskonnas saadi 1964. a. häid tulemusi männikülvide

kolmekordsel pritsimisel segalahusega, mille valmistamiseks võeti 1 ha kohta 300 l vett, 100 kg superfosfaati, 100 kg kaalisoola ja 100 kg karbamiidi. Võrreldes kontrolltükiga kasvasid esimesel aastal seemikud kuni 1,5 (keskmiselt 0,5) cm pikemaks, juurekaela jämedus oli kuni 1/3 võrra suurem ja juures tik hästi arenenud. Ka 2% superfosfaadi lahusega kastmine parandas selles taimlas seemikute kasvu. Üldiselt tuleb meele pidada, et antud tingimustes sobivaima kombinatsiooni leidmiseks on otstarbekas eelnevalt korraldada väiksema ulatusega kontrollkatsed mitmesuguste toitelahustega.

Pealtväetamisega ja juurtevälise väetamisega peab kaasne ma eeskujulik mullaharimine ja umbrohtõrje, sest vastasel korral võib väetamine soodustada umbrohtude kasvu.

## 5. Bakterväetiste kasutamine

Mulla orgaanilises aines sisalduvate toiteelementide taimedele kättesaadavaks muutmisel ja bioloogiliselt aktiivsete ainete sünteesimisel etendavad tähtsat osa mitmesugused mikroobid. Nii elavad libliköieliste taimedega sümbioosis mügarbakterid (igal taimeliigil oma spetsiifilised liigid). Vabalt elavad mullas õhulämmastikku vahetult siduvad asotobakterid, fosforit taimedele kättesaadavaks muutvad bakterid jt. Rikkalikult leidub baktereid sõnnikus ja kompostis, mistõttu need väetised intensiivistavad taimemulla bioloogilist tegevust ja tõstavad mullaviljakust.

Kasulike mikroobide laboratoorsel paljundamisel toodetakse muldade väetamiseks vastavaid bakterpreparaate (biopreparaate) — nitragiini, asotobakteriini, fosforbakteriini, bakterväetist AM jt. Teatud tingimustel võivad need preparaadid stimuleerida puutaimede kasvu ja pidurdada ühtlasi seenhaiguste levikut. Seda efekti annavad nad vaid koos orgaaniliste ja mineraalväetistega, kõrgel agrofoonil, küllaldase niiskusega mittehappelistel muldadel. Kurnatud ja väetamata muldadel ainult bakterväetistega puutaimede kasvu parandada ei saa. Soovitav pole anda bakterväetisi puhitud seemnele. Kasutatavad bakterpreparaadid peavad tingimata olema värsked ja neid tuleb hoida külmumise ning päikese eest (et bakterid ei sureks).

Meie vabariigis valmistatakse nitragiini ja asotobakteriini Saue Bakterioloogia Laboratooriumis. Neid preparaate võib tellida Koondise «Eesti Põllumajandustehnika» kaudu.

Nitragiin sisaldab libliköieliste juurteil paljunevaid

baktereid. Turustatakse klaaspudeleis koos mullaga. Mulda viimiseks segatakse preparaat (0,5 kg/ha) külvipäeval seemnega. Seejuures lisatakse nitragiinile puhast vett — 500 sm<sup>3</sup> iga 10 kg peene seemne või 250 sm<sup>3</sup> iga 20 kg suure seemne kohta. Lahusega niisutatud seeme segatakse, lastakse taheneda ja külvatakse. Nitragiin on vajalik ka mesika, lupiini jt. liblik-öieliste seemne külviks ettevalmistamiseks.

Asotobakteriini turustatakse koos turbapuruga. Segatakse enne külvi seemnega (preparaadi kulu 3—6 kg/ha). Selleks niisutatakse seemet veega (1 liiter 30—40 kg okaspuuseemnele) ja puistatakse siis niiskele seemnele preparaati.

Kui katsed bakterväetistega annavad positiivseid tulemusi, võib antud taimlas neid järgnevail aastail kasutada laiemas ulatuses.

## 6. Okaspuude seemne kemikaalidega töötlemine

Teatavasti tärkavad eelnevalt ettevalmistamata okaspuuseemne külvid ebaühtlaselt ja lünklikult, kusjuures seemne mullas idanevus jääb tihti madalaks. Osaliselt aitab seda vältida seemne külveelne vees leotamine, mille puuduseks aga on lamandumist põhjustavate seente leviku soodustamine.

Järelikult osutub otstarbekohasemaks seemnepartiisid, kus on avastatud ohtlikke parasitseeni (*Fusarium*, *Alternaria*, *Bortrytia*), leotada mitte vees, vaid töödelda fungitsiidse toimega kemikaalidega. Seejuures tulevad kõne alla järgmised võtted:

**Seemne leotamine kaaliumpermanganaadi lahuses.** Okaspuuseemne asetatakse 4—12 tunniks 0,5% kaaliumpermanganaadi lahusesse. Viimast valmistatakse umbes kaks korda suuremas koguses, kui on seemet. Ettenähtud aja möödumisel valatakse vedelik pealt ära ja külvatakse seeme niiskesse mulda. Peale stimuleeriva toime — tärkamise kiirendamise ja tõusmete arvu suurendamise — vähendab see võtte lamandumise ohtu, kuid ainult tingimusel, et ka peenramulda ja kattelaudu desinfitseeritakse.

**Seemne leotamine mikroelementide lahuses.** Seeme hoitakse 12 tundi 0,01% tsinksulfaadi lahuses (1 g tsinksulfaati 10 liitrile veele) ja külvatakse siis niiskesse mulda. Kui seemet pole võimalik samal päeval külvata, nõuab see hoolikat kuivatamist, sest vastasel korral tekib hallitus ja seemne idanemisvõime langeb. Peale seemikute kasvu kiirendamise vähendab see võtte (koos mulla ja kattelaudade desinfitseerimisega)

tõusmete lamandumise ohtu. Ka seemne leotamine 0,01% vaskvitrioli lahuses aitab vähendada tõusmete lamandumist. Muldas idanevust ja taimede väljatulekut tõstab okaspuuseemne külvielne leotamine koobaltsulfaadi lahuses (2,5 g 10 liitri le veele).

Seemne töötlemine mikroelementidega annab suhteliselt paremaid tulemusi kehvadel liivmuldadel, kus esineb nimetatud mikroelementide puudus. Missugust nimetatud kolmest mikroelemendist antud taimlas kasutada, seda on soovitatav eelnevalt selgitada võrdluskatsetega.

**Seemne leotamine superfosfaadi lahuses.** Seemet leotatakse 1 tunni kestel +40 kraadini soojendatud superfosfaadi vesilahuses, võttes 10 l vee kohta 200 g väetisi. Seejärel külvatakse seeme niiskesse mulda. See võte tõstab idanemisenergiat, kiirendab tõusmete tärkamist ja vähendab tõusmete lamandumise ohtu.

**Seemne puhtimine.** Tõusmeid kahjustava fusarioosi vältimiseks kõige kindlamaid tulemusi annab okaspuuseemne puhtimine fungitsiididega TMTD, NIUIF-2 (granosaan) või merkuaraan. Selleks asetatakse seeme koos fungitsiidiga (iga kg seemne kohta 1—2 g) vastavasse hermeetiliselt suletavasse nõusse ja raputatakse umbes 5 minuti kestel. Kui seeme on puhisega piisavalt segatud, lastakse see mõni minut seista (kuni puhis enam ei tolma) ja valatakse siis ettevaatlikult puhtimisnõust välja. Enne kuivpuhtimist on vaja vees leotatud või eespool kirjeldatud võtetega ettevalmistatud seemnekogused korralikult kuivatada.

Kui taimlas esineb juurtekahjurite oht, sobib puhtimiseks kasutada kombineeritud preparaati — TMTD insektitsiidsete lisanditega.

Ohutustehnika nõuetest lähtudes lubatakse selliste kangete mürkemikaalidega, nagu granosaan ja merkuraan, puhitud seemet külvata ainult külvimasinaga, külviliistuga või mõne muu seadmega. Puhitud seemne käega külvamine on keelatud. Nõuetav on respiraatori ja kombinesooni kandmine. Ka puhtimine väldib fusarioosi levikut kindlamini sel juhul, kui külvipeenarde mulda desinfitseeritakse.

## 7. Seemikute kasvatamisest väetistega rikastatud turbamulla alusel

Et puutaimede kasvatamine taimlates avamaa peenardel suhteliselt hõredate reaskülvidena nõuab suurte pindalade ha-

rimist ja hooldamist ning on seotud suure tööjõukuluga, on välismaal ja ka NSV Liidus asunud otsima selleks uusi, senisest ökonoomsemaid võimalusi. Juba ammust ajast praktiseeritakse mitmel pool edukalt ilupuude ja -põõsaste, samuti papli ja haava seemikute lavades kasvatamist. Aga ka okaspuuliikide külvid lahtistes või osaliselt kaetud lavades segaväetiste ja mikroväetistega rikastatud turbamullal annavad enamasti häid tulemusi ja võimaldavad suhteliselt väikestel pindaladel toota suurel arvul hästi arenenud juurestikuga seemikuid. Ehkki meie vabariigi metsamajandis seda on tehtud alles piiratud ulatuses (MTUL-i Tartu puukoolis, Tallinna ja Järvamaa metsamajandis), väärib see meetod tähelepanu.

Skandinaaviamaades ja Soomes praktiseeritakse viimasel ajal edukalt okaspuutaimede kasvatamist kerge tüüpi kilekasvuhoonetes. Taimede kasvatamise agrotehnika seejuures on lühidalt järgmine.

Eelmisel aastal korralikult haritud kesale valmistatakse madalad peenrad, millele laotatakse 10 cm tusedune, eelnevalt väetistega segatud freesturba kiht. Et turvas seob hästi mineraal- ja mikroväetisi pikemaks ajaks, on sellistes peenardes suurepärased tingimused taimekasvuks. Soome kogemustel soovitatatakse 1 m<sup>3</sup> turbamullaga segada 6 kg lupja, 1,7 kg kaaliimsulfaati, 2 kg fosforiidijahu, 750 g topeltsuperfosfaati, 50 g mangaansulfaati, 25 g vasksulfaati ja 10 g boori. Kasutada võib aga ka teistsuguseid väetissegusid.

Külviks ettevalmistatud alale asetatakse kerge konstruktsiooniga, ühest või mitmest sektsioonist koosnev angaarkasvuhoone raamistik (selle kõrgus 2,5 m, laius 5—12 m ja pikkus 40—80 m). Raamistiku peale kinnitatakse polüetüleenkilest kate.

Väetistega rikastatud turbamulla kihti kastetakse ja külvatatakse sinna seeme täiskülvina (hea idanevusega männiseemet kuni 8 g ja kuuseemet kuni 12 g 1 m<sup>2</sup> kohta). Külvatud seeme kaetakse õhukese liivakorruga ja kastetakse veelkord. Kahe nädala möödumisel antakse peenraile pealväetisena lämmastikku (10 m<sup>2</sup> kohta 200 g), mida korratakse kahe nädala pärast. Kilekasvuhoonesse juhitud torustiku ja vihmutusseadmete abil luuakse võimalus intensiivseks kastmiseks. Sellistes tingimustes kujunevad kõrge temperatuuri ja küllaldase niiskuse juures taimekasvuks väga soodsad tingimused. Kui kasvuhoone õhutemperatuur tõuseb 30 või enam kraadini, tuleb hoonet õhustada ja sagedamini kasta.

Taolistes kilekasvuhoonetes saadakse häid istutuskõlblikke

okaspuuseemikuid tavalise kahe aasta asemel ühe aastaga. Suureks eeliseks on defitsiitse okaspuuseemne kokkuhoid, sest kasvuhoone tingimustes ja intensiivsel kasvatamisel on seemne idanevus mullas väga kõrge. Umbrohu tekkimine aga on minimaalne — vajalik on vaid paarikordne kerge rohimine.

Soome ja Rootsi kogemustel on kirjeldatud meetod eriti otstarbekas männi ja lehise puhul, kusjuures seemikute omahind kujuneb tavalisest odavamaks, taimede kvaliteet aga on kõrgem. Kui kilekasvuhoone puudub, võib ka avamaakülve teha väetistega rikastatud turbamulla alusele, kus taimekasvu tingimused on harilikult taimlamullaga võrreldes tunduvalt soodsamad.

Nagu avamaa külvidelgi, on ka kilekasvuhoones vajalik taimede profülaktiline pritsimine seenhaiguste vastu.

Polüetüleenkile kõrval on viimasel ajal leiutatud veelgi paremaid kilematerjale. Nii on Moskvas Mendelejevi-nimelises Instituudis hiljuti loodud polümeerne materjal — iloon, mis hästi laseb läbi päikesevalgust ja ultraviolettkiiri. Seepärast pole võimatu, et juba lähemas tulevikus taolise kilega kaetud kerged kasvuhooned võetakse tarvitusele mitte ainult aianduses ja põllumajanduses, vaid ka metsanduses.

## 8. Umbrohu tõrjeks kasutatavaid herbitsiide

Taimlates ja puukoolides on enam tööjõudu ja rahalisi kulusi nõudvaks tööloiguks hooldamine. Käsitsi töö puhul kuulub selleks kuni 70% istutusmaterjali kasvatamise üldkuludest. Taimlate hooldamisel võib aga tööjõudu ja rahalisi kulusi tunduvalt kokku hoida, kasutades umbrohtude hävitamiseks vastavaid keemilisi preparaate — herbitsiide.

Vaatamata sellele, et praegu ei ole veel sünteesitud metsamajanduse jaoks spetsiaalseid valikulise toimega herbitsiide (mis hävitaksid kõik umbrohud, kuid ei mõjuks kahjustavalt hooldatavale puuliigile), on siiski ka paljud põllumajanduslikud herbitsiidid edukalt kasutatavad metsamajanduses.

Umbrohtude hävitamiseks taimlates ja puukoolides võib kasutada mitmesuguseid, oma omadustelt erinevaid herbitsiide. Seepärast on eelkõige vaja tunda nende omadusi (mürgisus, selektiivsus, toime kestvus, taimekudedesse tungimine jt.), samuti ka umbrohtude liigilist koosseisu ja nende bioloogiat. Kuna herbitsiidide kasutamise efektiivsus sõltub ka mulla omadustest (huumusesisaldus, lõimis, niiskus), töötlemise ajast ja muudest teguritest, tuleb antud taimlas kõige otstarbekama-

te herbitsiidide, optimaalsete dooside ja töötlemistehnika välja selgitamiseks rajada võrdluskatseid.

Ainult herbitsiidide ja umbrohtude põhjalik tundmine võimaldab valida antud objektile sobivaima preparaadi ja õigesti kombineerida keemilist hooldamist agrotehniliste ja bioloogiliste abinõudega. Ka taimlate keemilisel hooldamisel tuleb ikkagi kinni pidada neist agrotehnilistest võtetest, mis on vajalikud puutaimedele parimate kasvu- ja arenemistingimuste loomiseks (õige maaharimine, väetamine, külvikord jt.).

Järgnevalt esitatakse iseloomulikud andmed käesoleval ajal NSV Liidu metsamajanduses kasutatavate tähtsamate herbitsiidide kohta.

**Dalagoon.** Valge tahke aine. Sisaldab umbes 85% toimeainet.\*). Vees hästi lahustuv. Inimestele ja koduloomadele kahjutu. Kasutatakse vesilahusena. Tungib taimedesse lehtede, vähesel määral ka juurte kaudu. Mürgi mõju mullas hakkab kaduma 6—8 nädala pärast.

Dalagoon hävitab nii üheaastaseid kui ka mitmeaastaseid kõrrelisi umbrohtusid. Üsna vastupidavad tema suhtes on aga jänesekestik, mesihein ja kasteheinad (nende hävitamiseks peab kasutama maksimaalseid doose). Puutaimedest on dalagooni suhtes väga tundlik mänd.

Kasutatakse vegetatsiooniperioodi alguses mitmeaastaste umbrohtude hävitamiseks taimlate kesadel (10—20 kg/ha)\*\*), samuti ka kuuse, ebatsuuga, saare, tamme ja papli koolide hooldamisel (5—7 kg/ha) varakevadel (enne puuliikide vegetatsiooni algust) või sügisel (peale vegetatsiooniperioodi lõppu). On kasutatav ka metsakultuuridele maapinna ettevalmistamiseks (30—50 kg/ha).

**Naatriumtriklooratsetaat (TKA).** Hall pulber. Sisaldab 70—85% toimeainet. Inimestele ja koduloomadele kahjutu. Põhjustab enamiku metallide korrosiooni. Kasutatakse vesilahusena. On «kõrreliste vastane» preparaat. Tungib taimedesse juurte, vähesel määral ka lehtede kaudu. Üsna püsiv tema suhtes on jänesekestik. Mulla mürgisus kaob aasta jooksul.

Kasutatakse vegetatsiooni alguses mitmeaastaste umbrohtude hävitamiseks taimlate kesadel (30—60 kg/ha). Umbrohtu-

\*) Toimeaine sisaldus preparaadis võib olla erinev. Seepärast on herbitsiidide saamisel vaja tutvuda ka nende tehnilise dokumentatsiooniga.

\*\*\*) Herbitsiidide doosid on antud toimeaine järgi ülepinnaaliseks töötlemiseks.

de hävitamiseks taimlate alla võetavatel uudismaadel suured datakse naatriumtrikloratsetaadi doosi kuni 100—150 kg/ha. Sobib kasutamiseks ka metsakultuuridele maapinna ettevalmistamisel (100—200 kg/ha).

Puutaimed, eriti okaspuud, on naatriumtrikloratsetaadi suhtes tundlikud. Seepärast võib temaga töödeldud aladele puude seemneid külvata või taimi istutada alles aasta möödumisel.

**Ammooniumsulfamaat** (sulfamaat). Valge kristalne pulber. Sisaldab 70—90% toimeainet. Toodetakse ka vedelikuna, mis sisaldab 53—57% toimeainet. Inimestele ja koduloomadele veidi mürgine. Kasutatakse vesilahusena. Põhjustab mõnede metallide (valgevask) korrosiooni.

Sulfamaat on üldhävitatava toimega herbitsiid. Tungib taimedesse lehtede, vähesel määral ka juurte kaudu. Puutaimed on sulfamaadi suhtes tundlikud. Mulla mürgisus kaob ühe vegetatsiooniperioodi jooksul.

Kasutatakse suve esimesel poolel umbrohtude hävitamiseks metsakultuuridele maapinna ettevalmistamisel (400—600 kg/ha) jänesekapsa ja sellele lähedastes kasvukohatüüpides.

Dalapooni ja naatriumtrikloratsetaadi puudumisel võib kasutada ka sulfamaati taimlate kesadel (400—600 kg/ha), 2—3 võttega (korruga 200 kg/ha). Töödeldakse kuiva ilmaga. Umbrohtude paremaks märgumiseks võib lisada 0,2% märgajaid (sulfanool, OII—7, OII—10 jt.).

Raiesmikel levinud mitmeaastastest umbrohtudest on sulfamaadi suhtes tundlikumad: look-kastevars, mets-härghein, luha-kastevars, metskastik, harilik kastehein, sookastik jt. Otstarbekas on sulfamaati kasutada värsketel raiesmikel, kus domineerib metskastik.

Juurvõsundiliste, risoomsete (maa-aluste vartega) ja sibul-taimede juures, nagu jänesekastik, orashein, piimohakas põdrakanep, naat, ülane, maran jt., surevad pärast sulfamaadiga töötlemist ainult lehed ja varred ning taimed võivad vegetatiivorganite säilimise tõttu taastuda. Seepärast soovitataksegi kesasid töödelda vähemalt kaks korda.

Raiesmikel, kus eluskatte koosseisus on rohkesti jänesekastikut, ammooniumsulfamaat loodetud efekti ei anna.

Ammooniumsulfamaati võib kasutada ka ebasoovitavate puu- ja põõsaliikide hävitamiseks (100—200 kg/ha) ja kuivendatud soodel turbasambla hävitamiseks (300 kg/ha).

**2,4—D.** Toodetakse sooladena ja estritena. 2, 4 — D n a a t r i u m i s o o l on valge, nõrgalt roosakas või hallikas iseloomu-

TRU Kesklinna

liku lõhnaga pulber. Sisaldab 70% toimeainet. Vees lahustub. Kasutatakse vesilahusena.

2,4—D amiinosool on tumepruun, tugeva lõhnaga vedelik, Sisaldab 35—55% toimeainet. Vees lahustub, andes nõrgalt lillaka või pruunika, veidi häguse lahuse. Kasutatakse vesilahusena.

2,4—D butüülester on tumepruun vedelik, sisaldab 50—60% toimeainet. Vees ei lahustu, vaid annab valge lõssi-  
taolise emulsiooni.

2,4—D tüüpi herbitsiidid on inimestele ja koduloomadele veidi mürgised. Nad tungivad taimedesse peamiselt lehtede kaudu, liikudes edasi tüvesse ja juurtesse.

2,4—D amiino- ja naatriumisoolade mõju nõrgeneb juhul, kui kohe pärast töötlemist (amiinosoolal 3 tunni jooksul ja naatriumisoolal kuni 6 tunni jooksul) sajab vihma. Sel juhul on vaja töötlemist korrata.

Kasutatakse mitmeaastaste kaheiduleheliste umbrohtude (põldohakas, piimohakas, kassitapp, võilill, käokannus jt.) hävitamiseks taimlate kesadel (1—2 kg/ha) enne õienuppude moodustumist. Õienuppude moodustumise ja õitsemise ajal on umbrohud vastupidavad. 2,4—D abil võib hävitada ka valget hanemaltsa, põld-litterheina, suurt unilooka, põldsinepit, hii-  
rekörva, põldrõigast, puju, põld-nälgheina, kanada õnneheina, rebashein, oskasmaltsa, kaartulikak jt.

Suure vastupidavusega 2,4—D suhtes on kaheidulehelistest naat, paiseleht ja oblikad. Leht- ja okaspuud on aga virveste kasvuperioodil üsna tundlikud. Puutaimede kahjustamise vältimiseks tuleb taimlates kasutada 2,4—D sooli (neist parim on naatriumisool), mis ei lendu nagu estrid.

**Karbation** (vapam). Punakaskollane vedelik. Sisaldab 30—40% toimeainet. Lahustub vees. On mürgine inimestele ja koduloomadele. Kasutatakse vesilahusena.

Karbation on pinnase sterilisaator. Niiskes mullas laguneb kiiresti, eraldades gaasilist naatriumtiotsüanaati, mis mõjub hävitavalt seenhaiguste eostele ja bakteritele, nematoodidele, maipõrnika tõukudele, traatussidele, umbrohtudele ja nende seemnetele. Mulla mürgisus kaob 2—3 nädala jooksul.

Kasutatakse taimlamulla töötlemiseks 2—3 nädalat enne külvi (400—500 kg/ha). Ajavahemik keemilise töötlemise ja külvi (istutamise) vahel sõltub kultiveeritavate liikide tundlikkusest ja mullastiku ning mikrokliima tingimustest. Viljakatel muldadel võib see vahemik olla lühem. Kuuse ja männikülve soovitatakse teha umbes 3 nädala pärast.

**Alipur.** On tumepruuni värvusega emulsiooni kontsentraat. Sisaldab 1 liitris 240 g toimeainet. Preparaat on tuleohtlik ja mürgine inimestele ning koduloomadele. Alipur mõjub efektiivselt nii kõrreliste kui ka kaheiduleheliste umbrohtudele.

Kasutatakse männi, kuuse ja tamme, samuti mitmete teiste puuliikide (mille seeme asub sügavamal kui 2 sm) külvide töötlemiseks (1,2—2 kg/ha) kohe pärast külvi.

**DNBF** (dinoseb). Veniv tumepruun õlikontsentraat, mis sisaldab 20—35% toimeainet. Kasutatakse vesiemulsioonina. On inimestele ja koduloomadele mürgine. On kontaktne herbitsiid — põhjustab taimekudede suremist vaid kokkupuutumisel.

Kasutatakse suureseemneliste puuliikide (mille seeme asub vähemalt 1,5—2 cm sügavusel) külvide töötlemiseks 3—5 päeva enne puutaimede tärkamist. Sobib kaheiduleheliste ja kõrreliste umbrohtude tõusmete hävitamiseks (1—2 kg/ha). Umbrohtude tõusmete puudumisel pole töötlemine otstarbekas. Mitmeaastastel vegetatiivselt uuenevatel umbrohtudel (piimohakas, orashein jt.) surevad pärast kontaktsete herbitsiididega töötlemist ainult maapealsed osad, mis hiljem taastuvad. Seepärast mitmeaastaste umbrohtude juures kontaktseid herbitsiide ei kasutata.

**DNOK** (selinon). Kollane pulber. Sisaldab 40—50% toimeainet. Inimestele ja koduloomadele mürgine. Selinoni naatriumisool lahustub vees hästi, amiinosool aga halvasti. On kontaktne herbitsiid.

Kasutatakse nagu eelmist.

**Monuroon.** Hallikas niiskuv pulber. Sisaldab 80% toimeainet. Inimestele ja koduloomadele kahjutu. Säilitamisel hoida teistest taimekaitsevahenditest eraldi. Kasutatakse vesisuspensioonina. On üldtoimega herbitsiid. Tungib taimedesse juurte kaudu, vähesel määral ka lehtede kaudu.

Kasutatakse suve algul nii üheaastaste kui ka mitmeaastaste umbrohtude hävitamiseks teedel, aiaäärtes, kraavipervedel jm. mitteprodutseerivatel pindadel (20—30 kg/ha). Osjade, tarnade, jänesekastikute, metskõrkjate ja kullerkuppude hävitamiseks suurendatakse doose kuni 40 kg/ha Nimetatud dooside kasutamisel püsib monuroon mullas 2—3 ja isegi enam aastat.

Väikestes doosides (0,6—1,0 kg/ha) võib monurooni katseiliselt kasutada varakevadel või sügisel ka taimla kooliosakonnas (aasta pärast kooli rajamist) mitmesuguste umbrohtude tõusmete hävitamiseks.

**Simasiin.** Hallikasvalge märguv pulber. Sisaldab 50% toimeainet. Vees praktiliselt lahustumatu. Kasutatakse vesisuspensioonina. Inimestele ja koduloomadele kahjutu. Tungib taimedesse juurte kaudu.

Vees vähese lahustuvuse tõttu püsib simasiin kaua mulla ülemistes kihtides. Seepärast on ta eriti efektiivne umbrohtude tõusmetele, suuremates doosides ka mitmeaastastele madala juurestikuga umbrohtudele. Sügava juurestikuga umbrohtude hävitamine simasiiniga soovitud tulemusi anna.

Simasiini kasutatakse:

a) mitmesuguste puu- ja põõsasliikide kooliosakondades ja kultuurides (1—2 kg/ha),

b) külviosakonnas — männi ja kuuse 2—3 a. seemikute (1—2 kg/ha) ja 1 a. seemikute puhul (0,5—1,0 kg/ha),

c) männi, kuuse ja teiste puuliikide kultuuride hooldamisel (kuni 10 kg/ha, sõltuvalt kultuuri iseloomust),

d) teede, aiaäärte jt. mitteprodutseerivate alade steriliseerimiseks (15—20 kg/ha).

Väiksemaid doose (0,5—2 kg/ha) kasutatakse nii kaheiduleheliste kui ka kõrreliste umbrohtude tõusmete hävitamiseks. Maksimaalseid doose võib kasutada liivsavimuldadel, mis sisaldavad 2—3% huumust. Suurema huumusesisalduse korral suurendatakse doosi (3—4 kg/ha). Minimaalseid doose (0,5 kg/ha külvide ja 1 kg/ha istutuste puhul) kasutatakse madala huumusesisaldusega liivmuldadel.

Suuremaid doose (10 kg/ha) kasutatakse istutamise teel rajatud kultuuride hooldamisel — mets- ja sookastiku, kasteheinte, luha-kastevarte jt. hävitamiseks. Need umbrohud on küllalt tundlikud simasiini suhtes leedemuldadel, kus kuni 70% rohttaimede juurtest asub pealmises huumuskihis. Nõrgalt väljakujunenud geneetiliste horisontide puhul tungivad rohttaimede juured aga sügavamale, mistõttu simasiini kasutamine siin pole otstarbekas.

Simasiini suhtes üsna vastupidavad on ohakad, osjad, jänesekastik, paiseleht, tulikad, võilill ja naat. Neid võib simasiiniga hävitada ainult mitteprodutseerivatel pindadel doosiga 15—20 kg/ha.

Männi- ja kuusetaimed võivad olla simasiini suhtes (doosiga kuni 10 kg/ha) vastupidavad sel juhul, kui nad on istutatud ettevalmistamata pinnasele (huumushorisont rikkumata), ovaalse profiiliga künniviilule (liivsavimullal) või künniviilule, mis on kogu ulatuses huumuseline.

Simasiiniga töödeldakse mulda varakevadel või sügisel. Kevadel on seda soovitav teha vihma ajal või enne vihma.

**Propasiin.** Märguv pulber. Sisaldab 50% toimeainet. Sarnaneb simasiinile. Kuusk ja eriti mänd on tema suhtes vastupidavad. Kasutatakse samadel objektidel ja tähtaegadel nagu simasiini, kuid doosid võetakse 30—40% suuremad.

**Klorasiin.** 45% toimeainet sisaldav vedelik. Inimestele ja koduloomadele veidi mürgine. Herbitsiidsete omaduste poolest lähedane simasiinile, kuid veidi nõrgem. Kasutatakse vesi-emulsioonina.

Kasutatakse taimlates ja metsakultuurides üheaastaste umbrohtude ja nende tõusmete hävitamiseks (3—6 kg/ha). Mitmeaastastele umbrohtudele mõjub nõrgalt. Võrreldes simasiiniga on mänd ja kuusk klorasiini suhtes vastupidavamad. Seejärel on tema kasutamine okaspuukülvide juures perspektiivne.

Kasutamise tähtajad ja tingimused on samad nagu simasiinil.

**Atrasiin.** Valge või hallikas, 50% toimeainet sisaldav märguv pulber. Inimestele ja koduloomadele veidi mürgine. Kasutatakse vesisuspensioonina. Erinevalt simasiinist tungib taimesse nii juurte kui ka lehtede kaudu. Seetõttu kahjustab tunduvalt rohkem umbrohtude liike kui simasiin. Põhjustab ka simasiini suhtes vastupidavate umbrohtude maapealsete osade suuremist. Atrasiini efektiivsus ei sõltu ilmastikutingimustest. Sademete puudumisel mõjub umbrohtudele lehtede kaudu, sademete esinemisel (mis viivad herbitsiidi mulda) aga juurte kaudu.

Kasutatakse taimlates külvielisel sügisel või varakevadel (0,5—1,0 kg/ha), samuti teede, aiaäärte jt. mitteprodutseerivate pindade steriliseerimiseks (15—20 kg/ha) ning männi- ja kuuskultuuride hooldamiseks. Ühekordne kultuuride töötlemine atrasiiniga (4—6 kg/ha) ei hävita umbrohtusid täielikult, kuid pidurdab nende kasvu ja hoiab ära puuliikide lämmatamise vegetatsiooniperioodi jooksul. Kasutatakse istutamise teel ettevalmistamata pinnasele ja ovaalse profiiliga künniviiludele rajatud kultuuride hooldamisel. Atrasiini suhtes on eriti vastupidav mänd. Lehtpuude kultuurides võib atrasiini katseliselt kasutada ridadevaheliseks töötlemiseks.

Parim töötlemisaeg on vegetatsiooniperioodi algus, millal umbrohud on 10—20 cm kõrged.

**Ipasiin.** 25% toimeainesaldusega vedelik. Inimestele ja koduloomadele veidi mürgine. Kasutatakse vesi-emulsioonina.

Mõjub umbrohtudele samuti nagu atrasiin. Suuremat vastupidavust tema suhtes omab peale männi ka kuusk. Lehtpuud, eriti haab, saavad ipasiini sattumisel lehtedele tugevasti kahjustatud.

Kasutatakse samuti nagu atrasiini.

**Petrooleum.** Traktoripetrooleum sisaldab 27—30% ja valgustuspetrooleum 7% aineid, millel on herbitsiidsed omadused. On kontaktne herbitsiid. Traktoripetrooleumi kasutatakse üheaastaste umbrohtude ja tõusmete hävitamiseks enne männi ja kuuse tõusmete tärkamist (300—500 l/ha), samuti teiste puuliikide, mille seemned asuvad sügavamal kui 1,5—2 cm puhul.

Traktori ja valgustuspetrooleumi segu, vahekorras 1:1 või 1:2 (sisaldab 17—20% toksilisi aineid), võib kasutada männi- ja kuusekülvide töötlemiseks pärast tõusmete ilmumist (300—400 kg/ha). Seda rakendatakse juhul, kui umbrohtude tõusmete massiline ilmumine langeb ühte okaspuukülvide tärkamisega. Okaspuutõusmed on petrooleumi suhtes vastupidavad kuni seemnekestade mahaheitmiseni.

Okaspuutõusmete kahjustamise vältimiseks võetakse pritsimine ette tuulevaikse ilmaga, hommikul pärast kaste kuivamist või õhtul enne kaste langemist.

## 9. Herbitsiidide kasutamine taimlas

Herbitsiide kasutatakse taimlas umbrohtude hävitamiseks teedel ja aiaäärtes, kesadel ning külvi- ja kooliosakondades.

Umbrohutõrjega tuleb alustada ülaloodud järjekorras, sest võitlus umbrohtudega külvi- ja kooliosakonnas on tunduvalt lihtsam sel juhul, kui teed, aiaääred ja kesad on umbrohvabad.

**Umbrohtude hävitamine teedel ja aiaäärtes.** Kõige otstarbekohasem on siin varakevadel kasutada üldhävitatava toimega ja pikaajaliselt mullas säiluvat monurooni, doosiga 20—40 kg/ha, mis väldib pinnase umbrohtumist 2—3 aasta jooksul.

Monurooni puudumisel võib kasutada ka dalapooni, doosiga 20—30 kg/ha, naatriumtriklooratsetaati doosiga 100—150 kg/ha, simasiini või atrasiini doosiga 15—20 kg/ha ja amooniumsulfamaati doosiga 400—600 kg/ha.

Maapealsete taimeosade kaudu mõjuvate herbitsiidide puhul (dalapoon, ammooniumsulfamaat) on soovitatav kahekordne

töötlemine: esimene kord kevadel pärast umbrohtude tärkamist ja teine kord suve keskpaiku või teisel poolel, mil on ilmunud rikkalikult uusi umbrohtusid. Ühekordseks töötlemiseks võetakse dalapooni 10—20 kg/ha ja ammooniumsulfaamaati 200 kg/ha. Simasiiniga tuleb taimlateid töödelda varakevadel (kohe pärast lume sulamist), naatriumtriklooratsetaadiga suve algul.

Teede ja aiaäärte keemilisel töötlemisel tuleb: 1) vältida herbitsiidide sattumist puutaimedele, 2) pritsimisel hoida pihusti võimalikult lähedal taimkattele, 3) mulla kaudu mõjuvate herbitsiidide kasutamisel jätta peenarde kõrvalt 20—25 sm laiune riba töötlemata, kust umbrohi kõrvaldatakse käsitsi.

**Kesade umbrohust puhastamine.** Senini pole olemas küllaldase valikuvõimega herbitsiide, mis hävitaksid mitmeaastased kõrrelised ja teised püsikud samaaegselt puutaimi kahjustamata. Seepärast on kujunenud kõrreliste ja teiste püsikute hävitamise põhiliseks kohaks kesad. Kesasid on lihtne töödelda üldhävitavate herbitsiididega.

Kõrreliste ja kaheiduleheliste umbrohtude hävitamiseks on kõige otstarbekam dalapoon või naatriumtriklooratsetaat ja 2,4-D.

Dalapooni (10 kg/ha) kasutatakse segus 2,4-D naatriumi- või amiinosoolaga 1—2 kg/ha) vegetatsiooniperioodi alguses. 3—4 nädala pärast haritakse maa kultivaatoriga. Keemilist töötlemist nende herbitsiidide seguga või ühega neist korratakse üks või kaks korda, olenevalt umbrohtude kasvust ja liigilisest koosseisust.

Naatriumtriklooratsetaadiga (30 kg/ha) töödeldakse kesasid kevadel, enne umbrohtude tärkamist. Kohe pärast seda haritakse maa kultivaatoriga. Kaheiduleheliste umbrohtude (piimohkas, ohakas jt.) uuesti kasvamahakkamisel töödeldakse mulda 2,4-D naatriumi- või amiinosoolaga (1—2 kg/ha). 2—3 nädalat pärast 2,4-D kasutamist korratakse naatriumtriklooratsetaadi mulda viimist (30 kg/ha), millele järgneb kultivaatoriga harimine. Umbrohtude ilmumisel viiakse läbi täiendav töötlemine 2,4-D preparaatidega.

Võib kasutada ka atrasiini (5—10 kg/ha) vegetatsiooniperioodi esimesel poolel.

Sügisel taimlapinnas küntakse ja äestatakse ning järgmisel kevadel võetakse ette külv või istutamine.

**Umbrohtude hävitamine külvi- ja kooliosakonnas.** Vaatamata kesade puhastamisele umbrohtudest, ilmub külviosakon-

nas varsti pärast maapinna ettevalmistamist ikkagi umbrohtude tõusmeid. Seda põhjustavad maaharimisega pinnale toodud või tuulega kohale kandunud umbrohu seemned.

Külvi osakonnas kasutatakse umbrohu hävitamiseks järgmisi võtteid:

1. külvieelne töötlemine — herbitsiide kasutatakse sügisel või kevadel enne puuliikide seemnete külvi;

2. külvi järgne töötlemine — herbitsiide kasutatakse pohe pärast puuliikide seemnete külvi;

3. külvide tärkamiseelne töötlemine — herbitsiide kasutatakse pärast külvi, kuid enne puuliikide tõusmete ilmumist;

4. tärkamisjärgne töötlemine — herbitsiide kasutatakse pärast puuliikide tõusmete ilmumist.

Külvieelseks töötlemiseks on kõige otstarbekam kasutada simasiini, atrasiini või karbationi.

1. Simasiiniga (1 kg/ha) või atrasiiniga (0,5 kg/ha) töödeldakse mulda sügisel kohe pärast kündmist ja äestamist. Kevadel kobestatakse muld ainult 2—3 cm sügavuselt. Herbitsiidide külvivagudesse viimise vältimiseks ei tohi külvatud seemneid katta taimlamullaga, vaid selleks tuleb kasutada liivaga segatud turbamulda. Herbitsiidide suhtes eriti vastupidavate umbrohtude kõrvaldamiseks ja mulla kobestamiseks (2—3 cm sügavuselt) viiakse suve jooksul läbi mehhaaniline hooldamine (1—2 korda).

Suve lõpul või sügisel, pärast viimast rohimist ja kobestamist, töödeldakse mulda teistkordselt simasiiniga (1 kg/ha), atrasiiniga (1 kg/ha) või propasiiniga (1—2 kg/ha), millega välditakse umbrohtumist järgmisel vegetatsiooniperioodil. Seda võib teha ka järgmise aasta varakevadel. Kui kevadise töötlemise ajaks on umbrohud juba tärganud, tuleb enne keemilist töötlemist rohida ja kobestada.

Seda võtetekompleksi võib kasutada liivsavimuldadel (huumuse sisaldusega vähemalt 3—4%) männi ja kuuse külvide puhul. Katsetada võib seda aga ka teiste puuliikide (tamm, vaher, saar) külvidel.

2. Karbationiga (400—500 kg/ha) töödeldakse mulda varakevadel. Mulla mürgisuse vähendamiseks äestatakse või kultiveeritakse maapinda 5 päeva enne külvi. Istutada või külvata võib 3 nädala möödumisel pärast keemilist töötlemist. Vajaduse korral rohitakse ja kobestatakse mulda suvel 1—2 korda.

Varakevadel karbationiga töödeldud alal soovitatakse suve lõpul kasutada simasiini (1 kg/ha), atrasiini (1 kg/ha) või propasiini (1—2 kg/ha), mis väldib umbrohtumist järgmisel vegetatsiooniperioodil.

Seda võtet soovitatakse kuuse, männi jt. simasiini suhtes vastupidavate puutaimede kasvatamisel mitmesugustel muldadel, kaasa arvatud ka huumusvaesed saviliivad ja liivad.

Külvi järgseks töötlemiseks on kõige otstarbekam kasutada kohe pärast külvi simasiini (0,5—1 kg/ha), propasiini (1—2 kg/ha), klorasiini (3—5 kg/ha) või alipuri 1,2—2 kg/ha). Suvel rohitakse ja kobestatakse mulda 1—2 korda.

Sügisel, kohe pärast viimast rohimist ja kobestamist, töödeldakse mulda simasiiniga (1 kg/ha), atrasiiniga (1 kg/ha) või propasiiniga (1—2 kg/ha), mis väldib umbrohtumist järgmisel vegetatsiooniperioodil. Seda võib teha ka järgmise aasta varakevadel. Kui kevadise töötlemise ajaks on umbrohud juba tärganud, tuleb enne keemilist töötlemist rohida ja kobestada.

Seda võtetekompleksi võib kasutada liivsavimuldadel (huumuse sisaldusega vähemalt 3—4%) männi, kuuse, samuti ka tamme ja teiste suureseemneliste puuliikide (mille seemned asuvad vähemalt 2 sm sügavusel) külvidel. Huumusvaestel saviliiv- ja liivmuldadel seda võtet ei kasutata.

Herbitsiididega töötlemine enne ja pärast tõusmete ilmumist. Huumusvaestel saviliiv- ja liivmuldadel, kus simasiin jt. herbitsiidid ei sobi, võib üheaastaste umbrohtude ja nende tõusmete (v. a. sariköielised) hävitamiseks kasutada männi- ja kuusekülvide tärkamiseelset töötlemisel traktoripetrooleumi (300—500 l/ha) ja tärkamisjärgsel töötlemisel traktori- ja valgustuspetrooleumi segu (300—400 kg/ha) kuni seemnekestade mahaheitmiseni. Lehise, nulu ja ebatsuuga tõusmed on petrooleumi suhtes tundlikud, mistõttu nende puhul vähendatakse doosi või traktoripetrooleumi hulka segus. Lehtpuude tõusmed on petrooleumi suhtes väga tundlikud, seepärast nende juures seda võtet ei kasutata.

Suureseemneliste puuliikide (mille seemned asuvad vähemalt 1,5—2 sm sügavusel) külvide puhul võib tärkamiseelset töötlemiseks kasutada preparaate DNBF (1—2 kg/ha) või DNOK (3—4 kg/ha).

Tärkamiseelset ja -järgset töötlemist kontaktsete herbitsiididega on otstarbekas kasutada siis, kui umbrohtude tõumete massiline ilmumine langeb ühte okaspuukülvide tärkamisega.

Suvel viiakse läbi vajaduse korral mehaaniline hooldamine, sügisel aga simasiiniga töötlemine (1—2 kg/ha).

Kooliosakonnas kasutatakse, pärast mitmeaastaste umbrohtude hävitamist kesal seemnetekkeliste umbrohtude hävitamiseks valikulise toimega herbitsiide. Üksikutel juhtudel (vanemates koolides) võib valikuliselt hävitada ka vegetatiivselt paljunenud mitmeaastaseid umbrohtusid.

1. Kõige otstarbekohasem on kohe pärast kooli rajamist töödelda mulda simasiiniga (1—2 kg/ha). Suve jooksul rohitakse ja kobestatakse mulda vajaduse korral 1—2 korda. Suve lõpul või sügisel, kohe peale viimast rohimist töödeldakse mulda simasiiniga (1 kg/ha), atrasiiniga (1 kg/ha) või propasiiniga (1—2 kg/ha), mis väldib umbrohtumist järgmisel aastal. Kui istikud jäävad kooli 3—5 aastaks, võib simasiiniga töötlemist korrata, kuid mitte sagedamini kui kord aastas.

Seda võtet võib kasutada simasiinile vastupidavate puuliikide juures. Simasiini suhtes tundlikumate liikide puhul võib simasiini kasutada vaid teisel kasvuaastal.

2. Mitmeaastaste umbrohtude valikuliseks hävitamiseks võib kasutada 2,4-D naatriumi- või amiinosoola (1—2 kg/ha) ja dalapooni (5—7 kg/ha) segu. Töödeldakse suve alguses, enne umbrohtude õitsemist. Puutaimede kaitseks tuleb kasutada spetsiaalseid katteid. Võtet võib kasutada kuuse, tamme, papli, saare ja ebatsuuga koolides.

Kui puukoolis on ülekaalus kõrrelised umbrohud, siis võib varakevadel (kuni puutaimede vegetatsiooni alguseni) või sügisel (peale vegetatsiooni lõppu) kasutada dalapooni ka ilma spetsiaalsete kaitseabinõudeta.

## 10. Kuidas valmistada pritsimislahust ja kuidas pritsida

Kõik eespool märgitud herbitsiidide doosid on ettenähtud toimeaine järgi ülepinnaliseks töötlemiseks. Vastavalt konkreetsetele tingimustele valitakse antud doosidest kõige sobivam. Maapealsete taimeosade kaudu mõjuvate herbitsiidide puhul kasutatakse seda suuremat doosi, mida tihedam ja vanem on umbrohi. Arvestada tuleb ka liigilise koosseisuga. Mulla kaudu mõjuvate herbitsiidide kasutamisel sõltub doosi optimaalne suurus peamiselt mullastikutingimustest. Huumusrikastel savimuldadel peab kasutama suuremaid doose.

Töötlemiseks vajalik preparaadi hulk, mis sisaldab soovitud koguse toimeainet, määratakse järgmise valemi järgi:

$$\frac{\text{ettenähtud toimeaine doos (kg/ha)}}{\text{preparaadi toimeaine sisaldus } \%} \times 100$$

Töölahus valmistatakse töökohal. Kaalutud tahke herbitsiid segatakse algul vähese veega kooretaoliseks pastaks. Kasulik on, kui see enne tarvitamist vähemalt mõni tund seisaks. Suuremahuliste tööde puhul soovitatakse valmistada kontsentreeritud alglahus 10 korda kangem pritsimislahusest. Selleks valatakse pasta teise nõusse, milles on ettenähtud hulgal vett (lahust pidevalt segades). Pritsimislahus saadakse kontsentreeritud alglahusest viimase kümnekordse lahjendamisega pritsi paagis. Seejuures tuleb alglahust eelnevalt hoolikalt segada. Kontsentreeritud alglahust võib valmistada ainult ühe tööpäeva vajaduseks, sest seismisel lahuse kvaliteet halveneb. Pritsi ummistumise vältimiseks valatakse lahust pritsi reservuaari läbi peene sõela või mitmekordse marli. Kahe preparaadi kombineeritud kasutamisel ei tohi neid segada kontsentreeritud kujul, vaid eelnevalt tulevad nad lahustada eraldi nõudes.

Spetsiaalsed pritsid metsataimlate umbrohutõrjeks seni puuduvad. Edukalt võib kasutada põllumajanduslikke pritsid — ripp-aiapritsi OCIII-15 (töödeldava riba laius 15 m), prits-tolmutit OHK-B (töödeldava riba laius 10 m), hobu-mootorpritsi OKM-A jt. Väikesemahuliste tööde puhul on otstarbekas kasutada seljaskantavaid pritsid.

Keemilise umbrohutõrje puhul on oluline umbrohule või mullale langenud preparaadi, mitte aga lahuse hulk. Herbitsiidi ühtlasemaks jaotamiseks peab siiski lahust olema küllaldaselt. Traktorpritside kasutamisel kulub lahust 300—600 l/ha. Hariliku pihustiga (ava diam. 1,5 mm) selgpritside kasutamisel on aga lahuse kulunorm 1000 l/ha. Erandi moodustab karbation, mille lahuse kulunorm on 3000 l/ha ja petrooleum mida kasutatakse puhtal kujul. Kasutades aga väikese avaga (ava diam. 0,9—1,25 mm) nn. ökonoomseid pihusteid, võib lahuse kulunormi vähendada kuni kaks korda.

Kemikaalide ühtlasem jaotus saavutatakse töödeldava ala mitmekordse ülepritsimisega. Selgpritsi kasutamisel jagatakse töödeldav ala 100 m<sup>2</sup> suurusteks osadeks, mis tähistatakse kepikestega. Igale sellisele alale kulub 1 pritsitäis (10 l) lahust. Enne herbitsiidiga pritsimist viiakse läbi treeningpritsimine sama hulga veega, et saavutada lahuse võimalikult ühtlast jaotamist antud alal.

Pärast keemilist töötlemist puhastatakse prits kuuma seebiveega või 0,5—1,0% soodalahusega. Herbitsiidide jälgede

täielikuks kaotamiseks lastakse pärast põhjalikku puhastamist pritsist läbi kuum vesi.

## 11. Ohutustehnikast herbitsiididega töötamisel

Metsamajanduses kasutatavad herbitsiidid on erineva toksilisusega inimestele ja loomadele.

Eriti ettevaatlik peab olema preparaatidega DNOK, DNBF, alipur ja karbation. DNOK ja DNBF on tugevad mürgid. Seejärel tuleb võimaluse korral neid asendada teiste herbitsiididega.

Karbation kuulub põhiliselt küll vähem-mürgiste preparaatide hulka, kuid tema lagunemise produkt — naatriumtiotsüanaat — põhjustab limaskestast ärritust.

Nimetatud herbitsiididega töötamisel tuleb kinna pidada samadest ettevalmistusabinõudest, nagu töötamisel mürgainetega. Peab kasutama kaitseprille, respiraatorit, kummikindaid, kummisaapaid, kombinesooni või kitlit.

Töötamisel suhteliselt vähemmürgiste preparaatidega (atrasiin, 2,4-D preparaadid, ipasiin, klorasiin) lubatakse hingamisorganite kaitseks kasutada respiraatori asemel marli-vati sidet.

Töötamisel mineraalõlidega ja alipuriga tuleb kinni pidada põlevate ja süttivate materjalidega töötamise eeskirjadest.

Herbitsiididega ei lubata töötada haigetel, alaealistel (alla 18 a.), rasedatel ja imetavatel naistel. Töötamise ajal ei tohi suitsetada ja süüa. Töö lõppedes tuleb hoolikalt puhastada riided ning pesta nägu ja käed. Töötamisel ja töölahuste valmistamisel tuleb eriti vältida preparaadi sattumist silma ja huultele. Töökohtadesse tuleb välja panna hoiatussildid.

Nagu taimekaitsevahendeidki, peab ka herbitsiidide hoidma lukustatud ladudes, korralikult suletud standardsetes taarades, mis on varustatud etikettidega. Etiketile peab olema märgitud herbitsiidi nimetus, toimeaine sisaldus ja lattu saabumise kuupäev.

Karbation on kergesti haihtuv ja seda ei saa pikemat aega säilitada. Teised preparaadid aga säiluvad kuivas kohas mitme aasta kestel.



## SISUKORD

Saateks . . . . .	3
1. Kuidas määrata väetamisvajadust . . . . .	5
2. Mida peab teadma mineraal- ja mikroväetistest . . . . .	6
3. Happeliste taimlamuldade lupjamine . . . . .	9
4. Taimede pealtväetamisest ja juurtevälisest väetamisest . . . . .	11
5. Bakterväetiste kasutamine . . . . .	12
6. Okaspuude seemne kemikaalidega töötlemine . . . . .	13
7. Seemikute kasvatamisest väetistega rikastatud turbamulla alusel . . . . .	14
8. Umbrohu tõrjeks kasutatavaid herbitsiide . . . . .	16
9. Herbitsiidide kasutamine taimlas . . . . .	23
10. Kuidas valmistada pritsimislahust ja kuidas pritsida . . . . .	27
11. Ohutustehnikast herbitsiididega töötlemisel . . . . .	29

TRÜKIKODA

Lõdumisele antud 26. 04. 65. Trükkimisele  
antud 21. 06. 65. Paber 60×84, 1/16. Trükipoog-  
noid 2. Trükiarv 1000. Tellimise nr. 2285.  
MB 06686.

Trükikoda „Pärnutrük“, Pärnu, Hommiku 4.



TASUTA

A-26

TÜ RAAMATUKOGU



1 0300 00428077 4