

A. OHU

**Mikro-  
kliimast  
ja aedvilja-  
saakidest**

17576 II  
300  
EESTI NSV POLIITILISTE JA TEADUSALASTE  
TEADMISTE LEVITAMISE ÜHING

---

---

A. OHU

MIKROKLIIMAST JA  
AEDVILJASAAKIDEST

Nr. 300



Оху, Александер

МИКРОКЛИМАТ И УРОЖАЙ ПЛОДО-ОВОЩНЫХ КУЛЬТУР

На эстонском языке

Эстонское Государственное Издательство

Таллин, Пярнуское шоссе, 10

Toimetaja M. Raud

Tehniline toimetaja Ü. Lau!

Korrektorid A. Kiho ja L. Rosin

Ladumisele antud 27. XII 1960. Trükkimisele antud 27. II 1961. Paber 54×84,  $\frac{1}{16}$ . Trükipoognaid 2,25. Formaadile 60×90 kohaldatud trükipoognaid 1,84. Arvutuspoognaid 1,95. Trükiarv 3000. MB-00398. Tellimise nr. 12.119.

Hans Heidemanni nimeline trükikoda, Tartu, Ülikooli 17/19. I

Hind 7 kop.

# I

## KLIIIMA KUI LOODUSLIK RESSURSS

Plaani järgi peab seitseaastaku jooksul põllumajanduse kogutoodang suurenema 1,7-kordseks, seejuures köögiviljatoodang niisuguse koguseni, mis täielikult rahuldaks elanikkonna vajadused. Kuna kommunistliku ühiskonna ülesehitamise perioodil omandab üha suuremat tähtsust teadus, siis nõuab partei XXI kongressi otsus, et teaduslike asutuste sidemeid praktikaga on tarvis pidevalt tugevdada ja rahvamajanduses ulatuslikult ning kiiresti rakendada teaduse ja tehnika uusimaid saavutusi. Seejuures tuleb erilist rõhku panna looduslike ressursside väljaselgitamisele ja nende kõige efektiivsemale ärakasutamisele.

Seitsme aasta plaanis on ette nähtud kõigi liiduvabariikide majanduse tohutu kasv. Et seda täita, tuleb igas vabariigis arendada eeskätt neid tootmisharusid, mille arendamiseks on olemas kõige soodsamad looduslikud ja majanduslikud tingimused, tuleb efektiivselt kasutada kohalikke ressursse.

Eesti NSV rahvamajanduses etendab põllumajandus võrdlemisi tähtsat osa ja selle arendamiseks pole veel kaugeltki ära kasutatud kõiki olemasolevaid ressursse.

### 1. Kliima võimsa loodusliku ressursina põllumajanduse arendamisel

Käesolevas brošüüris püütakse lühidalt käsitleda kliima-, eriti mikrokliimatingimusi, mis teiste looduslike ressursside hulgas etendavad põllumajandusliku tootangu suurendamises küllaltki olulist osa. On tuntud tõsiasi, et kui palju ka ei sisaldaks muld taimede vajalikke toitaineid või kui palju me neid ka ei lisaks muldale väetiste näol, ikkagi ei saaks taim neid oma kasvu-

perioodil rohkem ära kasutada, kui seda lubavad kliimatingimused mullas ja maapinnalähedases õhukihis. Sest taime arenemiseks on peale mullas leiduvate toitainete ja mullale lisatud väetiste veel vaja teatud hulgal soojust, niiskust, valgust ja üldse niisuguseid ilmastikutingimusi, mis tagavad taime parima arenemise.

Kliimatingimused aga ei ole alati ja igal pool taime arengule soodsad. Tekib küsimus, kas on võimalik kliimatingimusi muuta, neid taime arengule soodsaks teha? Tänapäeval võib sellele vastata, et see on võimalik.

Kliima ärakasutamise küsimusega tegeles tulemusrikkalt juba suur looduse ümberkujundaja I. V. Mišurin ning sellele pöörasid tõsist tähelepanu Viljams ja Dokuštšajev. Kaasaegsetest nõukogude silmapaistvamatest teadlastest on kliimatingimuste ärakasutamise ja muutmise probleemidega tegelnud prof. Seljaninov, akadeemik Lõssenko, teadlased Davitaja, Golzberg, Sapožnikova, Koloskov, Kostin, Kostjakov, Rudenko ja paljud teised. Tänapäeval töötab nende probleemide kallal juba terve rida NSV Liidu uurimisasutusi, eesotsas V. I. Lenini nimelise Üleliidulise Põllumajandusteaduste Akadeemia, I. V. Mišurini nimelise Puuviljanduse ja Marjanduse Teadusliku Uurimise Instituudi, Taškendi Geofüüsika Observatooriumi ja NSV Liidu Hüdro meteoroloogia Teenistuse Peavalitsusele alluvate asutustega. Tuhanded teadlased nendes asutustes uurivad igakülgset kliimatingimuste ärakasutamise ja muutmise võimalusi ning on saavutanud juba silmapaistvaid tulemusi, mis on ulatuslikult juurutatud meie suure kodumaa paljude sovhooside ja kolhooside ning maaparandusega tegelevate ettevõtete praktikasse.

Nõukogude teadlased on avastanud kliima kui võimsa loodusliku ressursi ärakasutamise võimalused põllumajanduse arendamiseks ja jätkavad püsivalt ning üha ulatuslikumalt vastavaid uurimisi.

Nagu eespool öeldust selgub, ei piirdu küsimus enam sellega, kas olemasolevaid kliimatingimusi on võimalik ära kasutada, vaid oleme jõudnud selleni, et praegu on juba võimalik praktiliselt muuta kliimatingimusi soodsaiks taime arengule ning sellega tagada saakide suurenemist ja suurte saakide püsivust. Küsimus seisab ainult selles, kuidas on antud looduslikkudes tingimustes võimalik kõige otstarbekohasemalt ära kasutada antud klii-

matingimusi kõigi meile vajalike kultuuride suhtes ja missugust kliimat on võimalik muuta: kas üldkliimat, kohalikku kliimat või mikrokliimat — ning millisel määral on see teostatav.

## 2. Üldkliima, kohalik kliima, mikrokliima ja nende muutmise võimalused

Üldkliima ehk makrokliima iseloomustab teatud suureulatusliku geograafilise piirkonna keskmist ilmastikku ja selle keskmisi muutusi teatud ajavahemikus.

• Üldkliimapilt koostatakse pikaajaliste meteoroloogiliste vaatluste ja mõõtmiste põhjal, kusjuures see keskmine kliimapilt on seda reaalsem, mida pikem on vaatlusandmete pidev rida.

Kohalik ehk paikkonnakliima iseloomustab teatud määral ühtlase iseloomuga geograafilise paikkonna keskmist ilmastikku ja selle keskmisi muutusi samasugustes ajavahemikkudes nagu üldkliimagi puhul. Kohalik kliima aga kujutab endast tunduvalt üksikasjalikumalt kliimapilti, kui seda on üldkliimapilt. Tema tagapõhjaks on ikkagi üldkliima, mida täiendavad ja muudavad üksikasjalikumaks antud paikkonna reljeefist, mullastikust, taimkattest ja teistest maastikulistest tingimustest põhjustatud kliimaiseärasused. Kohaliku kliima muutuste ja iseloomu füüsikaliste põhjuste selgitamine on hoopis üksikasjalikum kui üldkliima puhul.

Kohaliku kliima tüüpidega esinevad linna-, rajooni-, ranniku-, tasandiku-, metsa-, mäe-, oru- ja sookliima ning teised taolised ühtlase loodusliku iseloomuga paikkondade kliimad.

Käesoleval ajal etendab kohaliku kliima uurimine tähtsat osa üksikasjalikul kliimaatilisel rajoniseerimisel, mis põllumajanduse üldise arendamise seisukohalt lähtudes on äärmiselt oluline ja vajalik.

Mikrokliima iseloomustab väikese piirkonna või kuitahes piiratud väikese ulatusega paikkonna või ruumi, samuti üksikute organismide ja esemete ning nende osade meteoroloogilisi tingimusi, mida väljendatakse niihästi kliimaelementide keskmiste väärtuste kui ka nende kõige üksikasjalikumate muutuste näol kuitahes väikeses ajavahemikus. Vabas looduses on mikrokliima tagapõhjaks

kohalik kliima ja üldkliima, sest terve rida meteoroloogilisi nähtusi, nagu päikese kiirgus, pilvitus, sademed jne., on kõigil neil kliimaliikidel põhiliselt ühised. Samuti on ühised need ilmastiku muutused, mida toovad endaga kaasa ühest kohast teise liikuvad õhumassid, mis hõlmavad maakeral sageli kümneid ja sadu tuhandeid ruutkilomeetreid. Õhumassi üldist mõju aga muudavad sel või teisel määral kohalikud füüsilis-geograafilised tingimused ja isegi kõige väiksemad maastikulised tegurid, samuti inimese vahelesegav mõju. Vabas looduses mikrokliimat uurides võime kõnelda isegi väikese künka või põõsa lähima ümbruse mikrokliimast jne., jne. Samuti võime kõnelda hoonete, ruumide, taime-, looma- ja inimorganismide mikrokliimast ja mõõta nende temperatuuri, niiskust, soojust vahetust jne.

Kui varematal aegadel mikrokliima all mõisteti teatud koha maapinnalähedase õhu kliimat ja selle uurimine toimus kuni  $1\frac{1}{2}$  meetri kõrguseni maapinnast, siis tänapäeval ei piirdu mikroklimaatilised uurimised enam maapinnalähedase õhukihiga, vaid nad toimuvad ka mullas. Kõigi mikroklimaatiliste muutuste füüsikaliste põhjuste selgitamiseks ja seaduspärasuste kindlaksmääramiseks on tingimata vajalik uurida muutusi õhus ja mullas, rõht- ja püstsuunas ning pidevas ajalises muutumises.

Seega on mikroklimaatiline uurimine kõige üksikasjalikum ja tungib kõige lähemale kliimamuutusi põhjustavatele füüsikalistele teguritele; mikroklimapilt täiendab niihästi kohaliku kliima kui ka üldklimapilti üksikasjadega. Kuid mikroklimaatiline uurimine ei tegele mitte ainult mikroklimapildi ja -režiimi selgitamisega ega kohaliku ja üldklimapildi täiendamisega ning muutuste füüsikaliste põhjuste avastamisega, vaid ta püüab samal ajal ka välja selgitada kõiki mikroklimat kujundavate tegurite omavahelisi seoseid ja nähtuste vastastikuseid mõjusid ning nende põhjal avastada teaduslikult põhjendatud mikrokliima ärakasutamise võimalusi praktikas, määrata kindlaks mikroklimaatilise režiimi muutmise meetodeid.

Lisaks öeldule olgu tähendatud, et täielikult iseseisvat ehk sõltumatut mikroklimat ega ka kohalikku kliimat vabas looduses ei esine, kuna need alluvad üldklimat kujundavaile makroskoopilistele teguritele, nagu päikese-kiirgus, õhumassid, merehoovused jt. Samuti avaldab

kohalikule ja mikrokliimale väga suurt mõju inimese teadlik või mitteteadlik vahelesegamine.

Kõige raskemini on muudetav üld- ehk makrokliima, sest see sõltub kogu maakera õhkkonna ringkäigust, mis omakorda sõltub päikese, ookeanide ja mandrite mõjudest ning muudest, meile seni veel tundmatutest teguritest. Alles paarkümmend aastat tagasi oldi veel arvamisel, et üldkliimat pole võimalik üldse muuta. Kuid viimase aastakümne jooksul on teadlased näidanud, et teatud määral ja teatud piirides on see siiski võimalik.

Hoopis suuremad aga on mikrokliima muutmise võimalused; need ei valmista teaduse ja tehnika kaasaegse taseme juures enam ülepääsmatuid raskusi. Näiteks teab igaüks, et kasvuhoonetes ja lavades võime väga lihtsalt muuta õhu ja mulla temperatuuri, niiskust ja teisi ilmastikutingimusi nii, nagu see osutub vajalikuks. Ka vabas looduses võime väga suurel määral muuta mikrokliimatilisi tingimusi, mille juures peatumeigi üksikasjalikumalt allpool.

### **3. Mida tuleb kliimatingimuste ärakasutamisel ja mikrokliima muutmisel silmas pidada**

Uurimised on näidanud, et väliskeskkonna teguritest on taimedele kõige olulisemad muld, õhk, valgus, soojus ja niiskus. Muld peab sisaldama taimedele vajalikke toitaineid ja olema agrotehniliselt kogu kasvuperioodiks selliselt ette valmistatud, et taimed saaksid toitaineid maksimaalselt ära kasutada. Õhk, valgus, soojus ja niiskus moodustavad väliskeskkonna tegurite kliimaatilise kategooria. Kogu nende välistegurite kompleks peab olema täielik ja seejuures peab iga tegur üksikult olema esindatud kultuurtaime vajadustele vastaval määral, et taime kasv ja areng toimuks pidurdamatult. Puudub näiteks õhk, soojus või niiskus mullas, või valgus, soojus või niiskus maapinnalähedases õhukihis, siis on taime arenemine pidurdatud.

Praktikast aga selgub, et väliskeskkonna tegurite puuduliku esinemise korral peame taime nõuetest lähtudes muutma mulla omadusi ja koosseisu vastavaks olemasolevatele mikrokliimaatilistele tingimustele või peame muutma mikrokliimaatilist režiimi mullas ja õhus või koguni mõlemaid.

Mulla omadusi, koosseisu ja iga taime nõudeid mulla suhtes on võimalik hoopis lühema ajaga ja täpsemalt kindlaks määrata kui taime nõudeid kliima suhtes. Kuid ka viimase uurimiseks on NSV Liidus asutatud kunstliku kliima laboratoorium, kus uuritakse iga tähtsama kultuurtaime nõudeid kliima suhtes igakülgset ja täpselt. Pole kahtlust, et juba lähemate aastate jooksul kõik sedalaadi küsimused selgitatakse ja kliimatingimuste ärakasutamine ning kliima, eriti mikrokliima vajalik muutmine astub hoopis uude ajajärku, mis rikastab ka agrotehnikat uute teaduslike avastustega.

Kuid millised ka ei oleks kunstliku kliima laboratooriumi töötulemused ja kuidas ka ei muutuks ning täieneks mikrokliima muutmise meetodid, ikkagi tuleb meil arvestada olemasolevaid üldkliimaatilisi tingimusi, eriti meie Eesti NSV väga muutlikus kliimas, ning neile vastavalt korraldada põllumajandus ja aiandus. On selge, et seejuures tuleb ka mitmeid kultuurtaimi aretada ja aklimatiseerida vastavalt meie üldkliimaatilistele tingimustele. See töö peab olema esijoonel suunatud taimede vegetatsiooniperioodi lühendamisele ja külmakindluse saavutamisele.

## II

### MIKROKLIIMA MUUTMISEST AGROTEHNILISTE VÕTETEGA JA NENDEVAHELISI SEOSEID

Agrotehnilisi võtteid ei saa käsitleda lahus füüsika, keemia ja bioloogia seaduspärasustest ega ka kliimatingimustest, sest mullas toimuvad protsessid on viimastega tihedalt seotud. Niipea kui kuivendame või niisutame mulda, segame või kobestame seda või lisame mullale uusi aineid, muutub mulla soojusjuhtivus, soojusmahutavus, soojusevahetus mulla ja õhu vahel, mulla kapillaarsus, õhu ja mitmesuguste gaaside sisaldus mullas jne., jne. Seega muutub mulla suhtes rakendatavate agrotehniliste võtetega mulla kliimaatiline, õigemini mikrokliimaatiline režiim, mis kutsub mullas esile vastavad keemilised ja mikrobioloogilised protsessid ning muutused. Need muutused võivad taime arengule ja kasvule olla kasulikud või kahjulikud, sõltuvalt taime nõudeist ja agrotehnilistest võtetest.

Kuid agrotehnilisi võtteid ei kasutata mitte ainult mulla suhtes, vaid ka õhus. Nende kõigi lõppeesmärk on taime-  
dele soodsate arengu- ja kasvutingimuste loomine. Kuid  
milliseid agrotehnilisi võtteid ka ei kasutataks, neid kõiki  
tuleb vaadelda ka nii või teisiti seotuna kliimaatilise  
režiimi muutustega. Uurimised on näidanud, et ühed ja  
needsamad agrotehnilised võtted ei kutsu erinevates üld-  
kliimaatilistes tingimustes ja erinevates muldades esile  
ühtesid ja neidsamu mikrokliimaatilisi muutusi. Sellest  
järeldeb, et agrotehnilised võtted, mis ühtedes tingimustes  
annavad häid tulemusi, ei tarvitse seda teha teistes. See-  
pärast peavad agrotehnika ja mikrokliimaatilise uurimine  
igal konkreetsel juhul sammuma käsikäes. Nõukogude ees-  
rindliku teaduse poolt avastatud mulla mikrokliima muut-  
mise meetodid tuginevadki suurelt osalt agrotehnilistele  
võtetele, mille otstarbekohasust omakorda kontrollitakse  
mikrokliima muutuste järgi.

Järgnevalt esitatakse mõned tähtsamad faktid agro-  
tehniliste võtete ja mikrokliima seoste kohta. Ühtlasi näi-  
datakse neid olulisi muutusi, mida otstarbekohane agro-  
tehnikaga esile kutsub ja mis juhivad tähelepanu neile või-  
malustele, mida mikrokliimaatiliste tingimuste parandami-  
sega tuleb ära kasutada põllumajanduskultuuride saakide  
suurendamiseks.

## 1. Sügiskünn

Künnimine mitte ainult ei peenenda ega kobesta mulda  
selleks, et taimejuurtel oleks kergem mullas edasi tungida  
ja areneda, vaid see ka rikastab mulda õhuga, mis muu-  
dab tunduvalt mulla mikrokliimat.

Sügiskünn muudab suve jooksul tihedaks muutunud  
mulla vastu talve õhurikkaks, mistõttu talvine külm ei  
tungi nii sügavale kui künnimata mullas. Õhemalt külmu-  
nud muld sulab kevadel varem ja soojeneb ka kiiremini.  
Sügisel küntud mulla konarlik pind aga seob endaga lund  
ega lase lumeveel sellisel määral ära voolata, nagu see  
toimub tasasel, künnimata maapinnal. Seega hoiab sügisel  
küntud muld tunduvalt paremini kinni talvist niiskust,  
mis on eriti oluline kuival kevadel.

## 2. Äestamine ja kultiveerimine

Äestamine ja kultiveerimine põhjustavad mullas tunduvaid mikrokliimarežiimi muutusi. Kobestatud muld rikastub õhuga ja kobestatud kihis mõneks ajaks katkestatud kapillaaride tõttu väheneb vee auramine sügavamatest kihtidest. Viimasel asjaolul on mineraalmuldade juures kahe sügune mõju. Nimelt katkeb raskes niiskes mullas niiskuse juurdevool kobestatud kihti ning see kuiveneb ja soojeneb. Kiirestikuivavas mullas aga katkeb küll vee auramine sügavamatest kihtidest, kuid kobestatud kiht kuivab veelgi rohkem ja vajab peatset kapillaaride taastamist rullimise näol.

Mikrokliimaatilisel seisukohalt on äestamisel ja kultiveerimisel, aga samuti ka kündmisel ja igasugusel muul mulla kobestamisel veel teine tähtsus, mis kehtib üldiselt kõigi muldade kohta. Nimelt esineb atmosfääris pidev õhurõhu, temperatuuri ja niiskuse kõikumine ja seda isegi ööpäeva jooksul mitu korda. Kõik need kõikumised põhjustavad gaaside, soojuse ja veeauru vahetust mulla ja õhkkonna vahel, mille tugevus ja ulatus sõltub atmosfääriliste kõikumiste tugevusest ja kiirusest ning mulla struktuurist ja seisukorrast. Uurimised on näidanud, et kõige ulatuslikumalt toimub vahetus kobestatud mullas. Vahetuste tagajärjel aga toimub pidev hapniku juurdevool mulda, suureneb mullas leiduvate mikroorganismide tegevus, väheneb mulla happesus ja mürgiste gaaside sisaldus, kiireneb väetisainete lagunemine ja mulla rikastumine lämmastikuga ning suureneb mulla soojuse- ja niiskuse sisaldus ning tõenäoliselt ka radioaktiivsus. Vahetuse teel satuvad mulda koos gaasidega ka atmosfääri-ioonid, mis elustavad mikrobioloogilisi protsesse ja suurendavad osmootset rõhku taimejuurtes.

Seega aitavad äestamine ja kultiveerimine taime arenemisele märgatavalt kaasa ka soodsate mikrokliimaatiliste tingimuste loomise tõttu.

## 3. Rullimine

Vastupidi äestamisele, mis purustab mulla kapillaarid, on rullimine vajalik kapillaaride taastamiseks või kapillaarsuse suurendamiseks kergete ja õhurikaste muldade, eriti turvasmulla puhul. Nimelt tekib turvasmulla pealis-

pinnas, eriti vähekõdunenud turvasmulla puhul, 2—3 sentimeetri paksune kuiv isoleerkiht, mis oma halva soojus- ja niiskusjuhtivuse tõttu takistab soojuse ja niiskuse vahetust sügavamate mullakihtide ja õhkkonna vahel. Isoleerkiht ise on mainitud omaduste tõttu päeval kõrge temperatuuriga, öösel aga jahtub kiiresti. Selles kihis on seemnete idanemine tugevasti pidurdatud või koguni võimatu, sügavamal idanenud seemned võivad aga isoleerkihti jõudes närbuda ja mullapinnast välja ulatudes öökülma tõttu hävida. Rullimine aga vajutab niisuguse kerge õhurikka mulla kokku, mille tagajärjel mullas tekivad kapillaarid, suureneb niiskus- ja soojusjuhtivus ning langeb pealispinna päevane ülemäära kõrge temperatuur ja väheneb ühtlasi öökülmaoht. Uurimised on näidanud, et mida suurem on turvasmulla kõdunemisaste või mida rohkem sisaldab turvasmuld mineraalaineid, seda õhem on isoleerkiht ja väiksem öökülmaoht.

Raskete savimuldade rullimine aga purustab ja peenestab mullapankasid, mistõttu suureneb mulla õhusisaldus ning ühtlustub mulla temperatuur.

#### 4. Kõplamine ja rühveldamine

Kõplamine ja rühveldamine (ridade vaheltharimine rühvliga), mis varematel aegadel etendas olulist osa aian- duses ja põllumajanduses umbrohutõrjel ja mulla rikastamisel õhuga, on kaasaegses mehhaniseeritud põllumajanduses asendatud reavahede mehhaniseeritud harimisega. Kuid väikestel, individuaalajamaadel, kus mehhaniseeritud vaheltharimine pole teostatav, osutub kõplamine siiski paratamatuks, et rikastada mulda õhuga ja katkestada mulla kapillaare, mille tulemuseks on soojuse eemaldumise ja vee auramise vähenemine mullast. Niisamuti nagu mehhaniseeritud vaheltharimist, tuleb ka kõplamist suve jooksul mitu korda korrata, eriti aga pärast tugevat vihma- sadu, mis muudab mulla tihkeks ja õhuvaeseks.

Huvitav on seejuures märkida, et uurimised Kesk-Euroopas (P. Lehmann) ja sealsete agrometeoroloogiliste asutuste kogemused on näidanud, et kõplamine ja mulla sügav kobestamine tuulevaiksetes kohtades põua ajal on sageli osutunud heaks vahendiks mulla liigse kuivamise vältimiseks, kuna sellega katkestatakse mulla kapillaarid ja vähendatakse vee auramist mullast. Eesti NSV-s aga,

kus tuule mõju auramisele on suur põua ajal, näitavad senised kõplamise ja rühveldamise kogemused põua ajal halbu tulemusi.

## 5. Mulla kuivendamine

Liigniiskus on taimetele niisama kahjulik kui kuivus. Liigniiske muld on õhuvaene ja külm ning sisaldab taimedele kahjulikke gaase ja muid ühendeid. Niisuguse mulla mikrokliimaatiline režiim on igas suhtes kõige halvem, sest liiga kuivas mullas võivad veel kasvada sügavajurelised taimed, kuna liigniiskes ei arene ükski kultuurtaim. See pärast omabki põllumajanduses olulist tähtsust liigniiskuse kõrvaldamine, mis toimub tavaliselt kraavitamisega ja torutamisega.

## 6. Väetamine

Väetamise eesmärk ei seisa mitte ainult toitainete andmises taimedele, vaid väetamine on ka tähtis vahend mullakliima parandamisel. Nii näiteks soojendavad hobuse- ja lambasõnnik ning lubi külmi savimuldi. Sea- ja veise-sõnnik aga aitab reguleerida soojades liiva- ja lubjamuldades soojuse- ja niiskusesisaldust.

Samasugust toimet avaldavad ka mineraalväetised, nagu kaali- ja lämmastikväetised ning vasevitriol ja mitmed teised ained, mis oma suure niiskuse imemise võimega suurendavad niiskusesisaldust mulla pealmises kihis, reguleerivad mulla temperatuuri ja suurendavad taimede vastupanuvõimet külmale. Seejuures tuleb aga silmas pidada seda, et mineraalväetiste mikrokliimaatiline toime saab olla efektiivne ainult küllaldase huumusega mullas. Kui aga huumust on vähe või kui suvi on põuane, tuleb paratamatult anda peale mineraalväetise veel laudasõnnikut või turbamulda, mis säilitab mulla niiskust. Vastasel korral on mineraalväetise mõju mikrokliimaatilise režiimi parandamiseks väike. Samuti ei saa niisugusel juhul taimed antud mineraalväetisi toiduna täiel määral ära kasutada.

## 7. Mulla mikrokliima parandamine muude vahenditega

Nõukogude uurimisinstituutide ja põllumajandusliikude asutuste kogemused on näidanud, et mulla mikroklimaatilist režiimi saab peale väetiste parandada veel paljude teiste ainetega. Nii näiteks toimub savimulla parandamine liiva ja lubiainete mulda segamisega, mis tõstab tunduvalt mulla temperatuuri ja vähendab niiskust. Liivamulla parandamine aga toimub savi ja huumusainetega, mis vähendab mulla liiga kõrget päevast temperatuuri ja suurendab tema niiskust. Heledatele muldadele, mis peegeldavad tagasi päikesekiiri ja jäävad seetõttu külmadeks, tuleb segada huumust ja söepuru või teisi tumeda värvusega aineid. Viimased neelavad rohkesti päikesekiiri ja aitavad kaasa mulla soojenemisele.

## 8. Mulla happesuse mõju mikroklimaatilisele režiimile

Eesti NSV mullaeriteadlase prof. O. Halliku alustatud võitlus meie muldade happesuse vastu on äärmiselt suure tähtsusega mitte ainult mulla happesuse kahjulikkuse pärast taimede füsioloogilistele protsessidele, vaid samuti mulla ja maapiinlalähedase õhu mikrokliima tunduva parandamise mõttes. Nagu näitavad uurimised, on tugeva happesusega mullad halva niiskus- ja soojusjuhtivusega ning seetõttu märgatavalt külmemad kui neutraalsed või nõrgalt happelised mullad. Ühe ja sellesama koosseisuga muldadest on tugevalt happeliste muldade temperatuur 2—3 kraadi madalam. Taimetele on aga iga kalor soojust ja kraad kõrgemat temperatuuri meie oludes väga suure väärtusega, mida ei suuda tasa teha suurem väetiseannus, sest ainult soodsates mikroklimaatilistes tingimustes kasutab taim väetisaineid maksimaalses ulatuses.

Nagu näitavad prof. Halliku uurimused, on võimalik mulla happesust kõrvaldada mulla lupjamisega kas lubja, põlevkivituha või teiste lubja sisaldavate ainetega, kusjuures mullale külvatud lubiainete maksumus ja töökulud selle juures on mitmekordselt väiksemad selle mõjul saadud põllukultuuride enamsaagist. Lubjatud muldades ei tõuse mitte ainult temperatuur, vaid ühtlustub ka niiskuse ja soojuse jaotumus mullas ning vähenevad kahjulikud gaasid ja happed.

## 9. Umbrohutõrje

Umbrohu hävitamisega me ainult ei hoia kokku kultuurtaimedele vajalikke toitaineid mullas, vaid parandame tunduvalt ka mulla maapinnalähedase õhu mikrokliimatilisi tingimusi. Umbrohi raiskab nimelt oma lopsaka kasvu ning suure transpiratsiooniga väga palju mulla niiskust, takistab päikesekiirte mulda tungimist ning varjab madalakasvulisi kultuure otseste päikesekiirte ja valguse eest. Seega madaldab ta mulla temperatuuri, vähendab mulla niiskust, takistab mikrobioloogilist tegevust mullas ning füsioloogiliste protsesside kulgemist taimedes. Kõige selle tõttu taime areng aeglustub, kängub või koguni katkeb. Seepärast on umbrohutõrje äärmiselt suure tähtsusega ja on seda tõhusam, mida kiiremini ja põhjalikumalt umbrohi hävitatakse.

Umbrohu peamine tõrje toimub sügisese ja kevadise maaharimisega ning äestamise ja vaheltharimisega taimede kasvuperioodil. Vaheltharimine on loomulikult võimalik niisuguste kultuuride juures, mida saab külvata või istutada ruutpesiti või laiarealiselt. Tihedalt kasvavatest kultuuridest saab umbrohtu tõrjuda ainult oraseperioodil väljakitkumise, torkimise ja äestamisega. Viimastel aastatel on eriti häid tulemusi andnud keemiline umbrohutõrje, mis on senistest tõrjeviisidest tõhusam ja odavam. Umbrohutõrjel tuleb silmas pidada seda, et seal, kus see vähegi võimalik, tuleb umbrohtu hävitada kogu suve jooksul, mitte aga piirduda taimekasvu esimeste faasidega, sest kultuurtaim vajab soodsat mikrokliimatilist režiimi kogu kasvuperioodil.

Umbrohu mõju selgitamiseks mikrokliimatilisele režiimile olgu esitatud mõned Eesti Maaviljeluse ja Maaparanduse Teadusliku Uurimise Instituudi Polli ja Tooma katsebaasidest ning Türi Põllumajandustehnikumi õppe- ja katsemajandist kurgi, tomati, kapsa ja aedmaasika katse-iappidelt 1950. ja 1951. aastal autori poolt saadud mõõtmisandmed. Nimelt selgus, et tiheda umbrohuga kaetud mulla keskmine temperatuur 0—20 sm sügavuses kihis oli päeval 3—5° madalam ja mulla niiskus 2—3% väiksem kui selle kõrval asetsevas umbrohuvabas kobestatud mullas. Samuti oli umbrohuga mulla kohal maapinnalähedase õhu temperatuur mitme kraadi võrra madalam, õhu niiskus aga 5—7% suurem. Vaiksetel öödel olid mikrokli-

maatilised erinevused umbrohuga ja umbrohuta mullas üldiselt väiksemad, õhus seevastu aga veelgi suuremad kui päeval, seda eriti niiskuse suhtes. Viimane asjaolu on eriti tähtis soojalembeliste aiakultuuride puhul sügisel, millal umbrohust lokkaval mullal saak kergesti rikneb. See aetakse tavaliselt nn. roosteudu süüks, mis aga enamasti pole õige. Peamiseks põhjuseks niisugustel juhtudel on umbrohust tekkinud äsjamainitud ebasoodsad mikroklimaatilised tingimused maapinnalähedases õhukihi.

## 10. Külvi tihedus

Tiheda külviga või tiheda taimestikuga me mitte ainult et vähendame mullas olevat toitainete hulka iga üksiku taime kohta, vaid tihe taimestik kannatab sageli ka valguse- ja õhupuuduse tõttu ning mullast väljaulatuvad taimeosad jäävad nõrgaks. Tugeva või pikaajalise saju puhul niisugune taimestik tavaliselt lamandub ja vähemalt osa saagist läheb paratamatult kaduma. Pealegi takistab tihe taimestik päikesekiirtel mulla soojendamist, mistõttu mulla temperatuur jääb tunduvalt madalamaks kui hõreda taimestiku puhul. Selle tagajärjel kannatavad mullas keemilised ja mikrobioloogilised protsessid ning taimejuurte tegevus, mille tulemuseks on saagi koguse ja kvaliteedi vähenemine, hoolimata sellest, et toitainete hulk mullas on küllaldane. Muidugi mõista ei tähenda see seda, et taimestik peab alati olema hõre. Kultuurtaimede tihedus oleb suurel määral taimeliigist, tema välisosade ehitusest, mulla koostisest ja omadustest, toitainete hulgast mullas, kliima- ja ilmastikutingimustest ja agrotehnilistest võtetest kultuuri kasvatamisel.

Köögiljakultuuride ja laiarealiste põllukultuuride juures on harvendamine ja tugeyamate taimede väljavalimine kerge, samuti nende vajaliku temperatuuri ja valguse reguleerimine. Kõige kergem on aga nende kultuuridega, mis külvatakse või istutatakse ruutpesiti, sest siis me määrame juba ette ära taimede hulga ja nende tiheduse pinnaühikul, arvestades seejuures taime iseloomu ja temale vajalikke mikroklimaatilisi tingimusi antud paigas.

## 11. Ridade suund

Mitte väiksem tähtsus kui taimede tihedusel on ka ridade suunal. Et taimed ja nendevaheline maapind saaksid maksimaalselt nii otsest kui ka hajusat päikesekiirgust, selleks tuleb peale taimede tiheduse rangelt kinni pidada ka ridade suunast, mis tuleb valida kliimaatilisest seisukohast lähtudes. Nimelt peavad meil Eestis kultuuride read asetsema põhja-lõuna suunas, sest siis saavad taimed maksimaalselt ära kasutada enne- ja pärastlõunase päikesepaiste. Lääne-ida-suunaliste ridade lõunapoolsed küljed saavad kogu keskpäevase päikesepaiste, põhjapoolsed küljed aga saavad päikesepaistet ainult kesksuvel ja siiski ainult tõusva ja lojuva päikese vähe intensiivse kiirguse. Samuti soojeneb muld põhja-lõuna-suunaliste ridade vahel tunduvalt rohkem kui mistahes teiste suundade puhul, sest maapind saab keskpäevast päikesekiirgust. Eriti tähtis on põhja-lõuna-suunaline ridade asetus Eesti NSV-s valitsevate edela- ja läänetuulte tõttu, sest kasvavate taimede sellesuunalised read vähendavad tuulte kiirust ning suhteliselt jahedad läänekaarte tuuled ei jahuta ridadevahelist mullapinda sellisel määral, kui see toimub teisesuunaliste ridade puhul.

Kõige suurema tähtsusega on meil ridade põhja-lõuna suund aia- ja tehniliste kultuuride juures, mis on üldiselt suure soojanõudlusega ning vajavad tunduvalt rohkem otsest päikesekiirgust kui teised põllukultuurid. Seejuures aga tuleb rõhutada, et kus vähegi võimalik, tuleb ridadele eelistada ruutpesiti ja ruutasetuses külvamist ja istutamist, sest see võimaldab veelgi soodsama mikrokliimaatilise režiimi loomist kasvavale taimestikule kui põhja-lõuna-suunalised read.

## 12. Ruutpesiti ning ruutasetuses külvamine ja istutamine

Viimastel aastatel on NSV Liidus laialt levinud kultuurtaimede ruutpesiti ja ruutasetuses külvamine ja istutamine, mis on võetud kasutusele ka Eesti NSV-s. Tavaliselt kõneldakse ruutasetuse küsimust arutades vahelharimise hõlbustusest, seemnete ja istikute kokkuhoiust ja enamsaagist selle meetodi kasutamisel, kuid jäetakse puudutamata enamsaagi olulised põhjused. Tõeliselt on ruut-

asetuses külvamise ja istutamise meetod Nõukogude uurimisasutuste ja teadlaste aastaid kestnud mikrokliimaatiliste uurimiste tulemus. See meetod võimaldab agrotehniliste võtetega kõige lihtsamalt luua soodsat mikrokliimaatilist režiimi kasvavale taimele niihästi mullas kui ka maapinnalähedases õhus kogu kasvuperioodil.

See võimaldab päikesekiirte maksimaalset ligipääsu kogu päeva jooksul niihästi taimedele kui ka mullale. See võimaldab ka vajalikku õhu liikumist, ilma et tuul jahutaks liigselt maapinda. Kogu kasvuperioodil teostatava taimedevahelise mulla kobestamisega võimaldab see aga viimase õhustamist, temperatuuri ja niiskuse reguleerimist, kõnelemata igal ajal teostatavast umbrohutõrjest.

Näitena ruutasetuse meetodi kasulikkusest olgu esitatud mõned faktid EPA taimekasvatuse ja sordiaretuse kateedri õppejõu sm. J. Heinsoo uurimusest «Suhkrupeedi ja söödajuurviljade õige hooldamine on kõrgete saakide alus», mis on avaldatud ajalehes «Edasi» nr. 122, 22. juunist 1954. a. Sellest uurimusest loeme, et kui suhkrupeedi reaskülv 60 sm laiuste reavahedega ja 20-sentimeetriste vahedega taimede vahel andis hektarilt 307,85 ts saaki 376-grammilise keskmise juurikakaaluga, siis ruutudes 60×60 sm 2 taimega pesas kasvanud suhkrupeedisaak oli 320,42 ts ja juurika keskmine kaal 565 grammi. Peale selle oli taimede arv hektaril esimesel juhul 81 964, teisel juhul aga ainult 56 667. Samuti oli ruutasetuses kasvanud peetide suhkruprotsent suurem. Samas ruutasetuses 4 taimega pesas oli saak hektarilt väiksem, ja nimelt 311,15 tsentnerit, ning juurika keskmine kaal 285 grammi, kuna taimede arv hektaril oli 109 524. Et 4 taimega pesas väiksemat saaki ja väiksemaid juurikaid saadi kui 2 taimega pesas, on seletatav sellega, et nelja kaupa koos saavad suhkrupeedid (samuti ka muld) vähem päikesekiiri ja õhustatud mulla pind on väiksem kui kahe taime puhul pesas. Ühtlasi on aga 4 taimega pesa puhul juurte tiheduse tõttu taimede toitumistingimused halvemad kui 2 taimega pesas.

Seega näeme, et ruutasetus 2 taimega pesas võimaldas suhkrupeedi puhul kõige suuremat saaki, mille üheks olulisemaks põhjuseks on soodsad mikrokliimaatilised tingimused.

Ruutpesa- ja ruutasetusmeetodi kasutamise kohta leidub terve rida näiteid ka teiste kultuuride kohta ajakirjas «Sotsialistlik Põllumajandus» (aastakäigud 1952—1959),

kus aga pole alati lähtunud mikroklimaatilisest seisukohast ega katseid reeglipäraselt korratud erineva ilmastikuga aastatel. Seepärast tuleb mikroklimaatilisest seisukohast lähtudes silmas pidada seda, et ruutasetusmeetodi kasulikkust tema üksikasjades (näiteks pesadevaheline kaugus, taimede arv pesas jne.) pole meil suudetud veel küllaldaselt selgitada, mispärast ei ole soovitatav igal konkreetsel juhul üldisest šabloonist kinni pidada. Sest soodne mikroklimaatiline režiim, mis saavutatakse kultuuride kasvatamisel ruutasetuses, sõltub mulla koosseisust ja omadustest, taime liigist ja isegi sordist, valitsevatest üldklimaatilistest tingimustest ja vahelhharimisest. Ruutasetuse variantide moodustamise võimalused on õige suured ja nõuavad veel igakülgselt uurimist.

### III

## MIKROKLIIMA JA KOHALIKU KLIIMA MUUTMISEST MUUDE VAHENDITEGA

Eespool tutvusime agrotehniliste võtete abil teostatavate mikrokliima parandamise ehk melioratsiooni meetoditega, edasi käsitleksime aga neid mikrokliima ja kohaliku kliima muutmise meetodeid, mida ei saa kogu ulatuses teostada agrotehnikaga, vaid kus agrotehnilised võtted etendavad abistavat osa.

### 1. Tuulekaitse-metsaribad

Üldiselt on teada, et Eesti NSV põllumajanduslikult kasutataval maa-alal esineb mullas kevaditi kohati niiskusepuudust, mille põhjusteks on kevadkuude sagedane sademete vähesus ja suhteliselt tugevad tuuled, sest tuul on mitmes suhtes väga kahjulik tegur. Talvel kannab tuul lume madalamatesse ja tõkestatud paikadesse, jättes paljaks kõrgemad ja lagedamiad kohad, kust sinna jäänud vähene lumi sulades voolab pinnaveena ära, ilma imbumata maasse. Samuti süvendab tuul talvise sulailma puhul kõrgematel ja lagedamatel kohtadel sula ja kiirendab lumevee auramist. Selle tagajärjel jäävad kõrgete ja lagedate kohtade mullad kevadel niiskusevaesemaks kui reljeefi madalatel ja tõkestatud aladel. Kevadel aga kuivatab tugev tuul sedagi vähese niiskusega mulda veelgi

enam, mistõttu peame vastavalt agrotehnika nõuetele mulla harima ja külvama võimalikult vara, vaatamata sellele, millisteks kujunevad sademete- ja temperatuuriolud hiljem.

Sademeid ei ole meil praegu veel võimalik tekitada, küll aga on võimalik tuulekaitse-metsaribade ja -põõsaribadega reguleerida lume ühtlast jaotumist ja säilitada mulla niiskust põllukultuuride kasvuperioodil. Peale selle on nende abil võimalik suvel tõsta mulla ja maapinnalähedase õhu temperatuuri mitme kraadi võrra ning kogu mikrokliimaatilise režiimi parandamisega muuta püsivaks ja kõrgemaks põllumajanduskultuuride saake.

Mis puutub tuulekaitse-metsa- ja -põõsaribade mõjusse mikrokliimaatilisele režiimile Eesti NSV-s, siis pole seda meil veel kuigi ulatuslikult suudetud uurida, kuigi see eespool mainitud põhjustel on hädavajalik. Küll aga on NSV Liidu lõuna- ja kagupiirkondades nende mõju juba mitmekülgselt selgitatud. Kuna metsaribade üldine mõju on suurelt osalt kehtiv ka Eesti NSV kliimatingimustes, siis olgu siinkohal esitatud lühike kokkuvõte selle eriala teadlaste Adamovi, Panfilovi, Bodrovi, Bjallovitši, Konstantinovi, Judini, Goršenini, Golubevi jt. uurimistest.

Metsa- ja põõsaribasid või nende võõndeid kasutatakse mitmesugustel eesmärkidel, nagu kuivade tuulte — suhho-veide vastu võitlemiseks, tugevate tuulte pidurdamiseks, jahedate õhumasside levimise takistamiseks jne. Vastavalt otstarbele on kujunenud välja ka ribadeks kasutatavate puude liigid ja nende tihedus, riba laius, paigutus jm. Stepi- ja metsastepialadel pakuvad kõige paremat tuulekaitset kõrged pilulised ribad. Niisugust metsariba läbib 30—40% üldisest õhuvoolust, kuna 60—70% liigub üle riba. Jaheda õhu levimise takistamiseks aga sobivad tihedad metsa- või põõsaribad.

Metsaribade mõju mikrokliimaatilisele režiimile on järgmine: nad vähendavad sulavee ja tugevate hoogvihmade vee äravoolu, soodustades seega mulla paremat niiskumist ja põhjavee taseme tõusu. Talvel sadestub ribadele rohkesti härmatist, mis annab sademetele tunduvalt lisa. Tuulekaitsena ulatub riba mõju tuulealusel küljel ülimalt 40- ja tuulepoolsel küljel 12-kordse riba kõrguse kaugusele. Suvel tekib ribadevahelistel põldudel tunduv tuule nõrgenemine, mille tagajärjel mulla- ja õhutemperatuur on päeval kõrgem kui lagedal, kaitseta maa-alal,

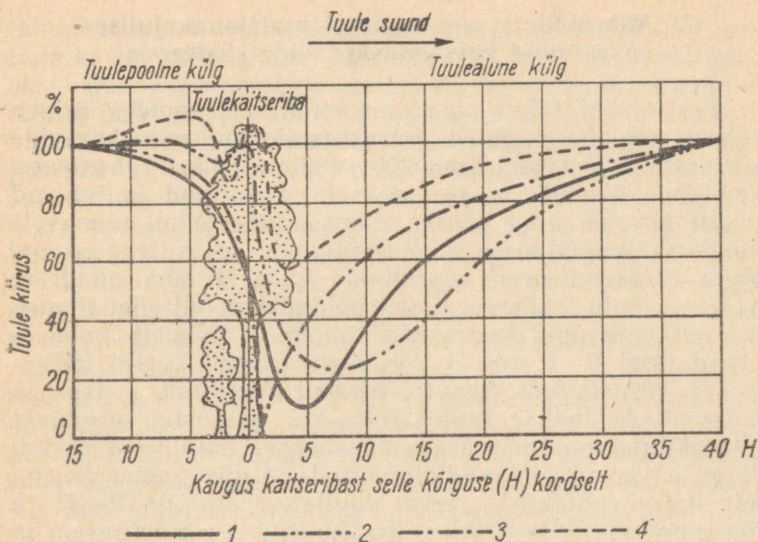
öösel aga pisut madalam. Vähesel määral tõuseb ka õhu niiskus, märgatavalt rohkem aga mulla niiskus. Talvel tekivad ribade ääres hanged, ribadest kaugemal aga ühtlane lumikate, mis kevadel sulades imbub suurelt osalt (95%) otse mulda.

Tuulekaitsena tarvitatakse järgmise ehitusega metsa- ja põõsaribasid: 1) Alt pilulised ja ülalt tihedad, s. t. riba allosas on üksikud läbipaistvad kohad ehk pilud, ülaosas aga on võrad tihedalt üksteise ligi, nii et nende vahel ei esine pilusid; 2) ülalt pilulised ja alt hõredad, s. t. ülaosas võrade vahel pilud, allosas aga puudub puutüvede vahel alusmets, mistõttu allosa on täiesti läbipaistev; 3) ülalt ja alt tihedad, s. t. metsariba ülaosas ei esine pilusid ja all on alusmets; 4) ülalt ja alt hõredad, s. t. hõredasti istutatud (või hõredaks raiutud) metsariba, mis üleni läbi paistab.

Nagu näitavad J. D. Panfilovi uurimused, pidurdavad tuule kiirust (joon. 1) riba ees (tuulepoolisel küljel) kõige enam alt pilulised ja ülalt tihedad metsaribad. Riba taga (tuulealusel küljel) aga ulatub tuule pidurdus kõige kaugemale ülalt piluliste ja alt hõredate ribade puhul. Üleni tihedad metsa- ja põõsaribad põhjustavad riba taga peaaegu täieliku tuulevaikuse, kuid tuule pidurdus ei ulatu kaugemale. Seepärast osutuvad taolised ribad kõige paremateks külma õhu levimise takistajateks. Kõige vähem pidurdavad tuult nii ülalt kui alt hõredad metsaribad.

Jaheda õhu levimise takistamiseks orgudesse ja madalatesse paikadesse kasutatakse tihedaid metsaribasid alusmetsaga või kõrgekasvulisi põõsaribasid, millega piiratakse orud ja madalad kohad. Samuti juhitakse niisuguste ribadega jahe õhk veekogudele, kus see soojeneb.

Nagu näitavad uurimistulemused, muudavad metsaribad mikrokliimatingimuste kompleksi selliselt, et see mõjutab põllukultuuride saakide suurenemist ja püsivamaks muutumist. Näiteks oli Lvovi oblasti Zolotševi rajooni Ševtšenko-nimelises kolhoosis 1948. aastal metsaribadega kaitstud põllul nisusaak 18,5 ts ja kaerasaak 22 ts hektari kohta, kuna kaitsmata põldudel oli nisusaak 6 ts ja kaerasaak 9 ts. Kuid ka aia- ja rühvelviljade saagid suurenevad metsaribadega kaitstud põldudel ja aedades 50—75% võrra. Seega omavad metsaribad rahvamajanduslikult suurt tähtsust mitte üksi kuivades stepirajoonides,



Joonis 1. Metsaribade mõju tuule kiirusele: 1 — alt piluline, ülalt tihe, 2 — ülalt piluline, alt hõre, 3 — ülalt ja alt tihe, 4 — ülalt ja alt hõre metsariba.

vaid ka kõikjal mujal, kus mikrokliimaatiline režiim vajab parandamist.

Arvestades Eesti NSV-s valitsevate tuulte suunda ja kiirust, tuleb meil kasutada püstkülikutaolist metsaribade süsteemi, kusjuures 15—20 m kõrgete ribade vahe lääne-ida suunas oleks 300—400 m ja põhja-lõuna suunas 500—700 meetrit, sõltuvalt lageda ala ulatusest ja kohaliku tuule tugevusest.

Mis puutub puuliikidesse, siis sobivad metsaribadesse männid, kuused, kased, pärnad ja paplid segametsana ning põõsaribadeks peamiselt sarapuu.

Metsaribade kasutamisega seotud küsimuste põhjalikuks selgitamiseks aga on meil tingimata tarvis mitmekülgeid uurimisi, sest tuleb arvestada meie kliimaatilisi, füüsilis-geograafilisi ja mullastikutingimusi ning kasvata-tavaid põllukultuure, mis oluliselt erinevad nende NSV Liidu piirkondade omadest, kus metsaribade tõhusus ja struktuur on juba selgitatud.

## 2. Mikrokliima muutumisest malelauakujulises-võsastunud kuivenduskraavide süsteemis

Eesti NSV lääne- ja osalt ka keskrajoonides esineb kohati malelauakujulisi võsastunud kuivenduskraavide süsteeme. Need, tavaliselt 200—400-meetrilise vahemaaga kaevatud kraavid on aja jooksul võsastunud ja juhivad ainult kevadel ning suurte vihmasadude puhul pinnavett magistraalkraavidesse ning veekogudesse. Kuivendusvõrguna täidavad need võsastunud kraavid oma otstarvet halvasti, kuid nendevahelistel põldudel ja niitudel ilmneb märgatavaid mikrokliimaatilisi paremusi. Nimelt moodustavad need 2—3 meetri kõrguselt (sageli veelgi kõrgemalt) võsastunud kraavid eespool mainitud metsa- ja põõsaribade taolise tuulekaitse, mis põhjustab tunduvalt mikrokliima muutust kraavidevahelisel põllul või niidul. Nagu näitavad vastavad uurimised, on niisugustel võsaga äärestatud põldudel päeval mullatemperatuur 2—4° ja õhutemperatuur 1—2° kõrgem, õhuniiskus pisut suurem ja mullaniiskuse vertikaalne jaotumus tunduvalt ühtlasem kui lagedal põllul. Ühtlasi tõendavad kohalikud põlluharijad, et vilja- ja rohukasv kraavide vahel on lopsakam ja saak suurem kui lagedal.

Arvestades aga asjaolusid, et võsastunud kraavid ei sobi kuivendusvõrguna ja tekitavad tõsiseid raskusi mehhaniseeritud põllutöödele, ei ole nende säilitamine soovitatav, vaatamata eespool mainitud mikrokliimaatilistele muutustele nendevahelistel aladel.

## 3. Mikrokliima muutmine kulissidega

Aias võib tunduvalt parandada mikrokliimaatilist režiimi ja suurendada aiakultuuride saake kulisside abil. Nimelt ümbritsetakse teatud pindalal kasvavad taimed kas ruuduvõi sõõrikujuliselt või teistsuguselt paigutatud tuult kinnipidavate kulissidega. Väikestel aiamaadel ja seal, kus ei kasutata mehhaniseeritud vaheltharimist, on otstarbekohaseks osutunud ruudukujuline kulisside asetus. Kulissidena tarvitatakse kas roost, kõrkjatest, õlgedest, peentest kasevitsadest või muust materjalist valmistatud matte, samuti vineeritahvleid, lavaaknaid, katusepappi jm. Soovitatav on, et matid, papp või vineer naelutataks lattide vahele, mis suurendab nende vastupidavust ning hõlbus-

tab käsitlemist. Kulissidena võib aga tulemusrikkalt kasutada ka mulda torgatud kase-, haava-, lepa- ja pähkclipuoksi, mis pärast mulda asetamist tulevad tugevdamise mõttes nõõriga läbi põimida. Viimastel aastatel on edukalt kasutatud ka elavaid kulisse taliteraviljade, maisi, kanepi ja teiste kiiresti kasvavate taimede ribadest. Kolhoosides ja sovhoosides on väga otstarbekohane tarvitada silokultuure (mais, päevalill jt.) kulissideks. Silokultuuride kasutamine kulissideks tuleb odavam mehhaaniliselt valmistatud kulssidest ja annab samal ajal ka silomassi. Pealegi on võimalik silokultuuridest moodustada kulisse nii, et need ei raskenda mehhaniseeritud vaheltharimist.

Mis puutub kulsside kõrgusesse, siis on prof. Seljanovi uurimiste järgi väikestel aiamaadel kõige otstarbekohasemaks osutunud 1 meetri kõrgused kulssid, millega piiratakse 25 m<sup>2</sup> suurune maa-ala, s. o. 5-meetrise küljega ruut. Tahetakse aga suuremat pindala tuule vastu kaitsta, siis suurendatakse vastavalt kulsside kõrgust: näit. 10-meetrise ruudukülje puhul (s. o. 100 m<sup>2</sup> pindala kaitseks) on soovitatav kasutada 2 meetri kõrgusi kulisse. Sellise kõrgusega on hästi kasvava maisi ribad. Kui on tegemist mattidest, vineeritahvlitest jms. kulssidega, siis kinnitatakse need vaiade külge, kuid nii, et ruudule ligipääsemiseks oleks võimalik üht matiotsa vaiast eemale tõsta. Ligipääsemiseks võib ka ruudu lõunapoolsele küljele jätta paraja avause, eriti siis, kui aiamaal on ruutusid palju. Tavaline mati pikkus on 2½ meetrit, kuid ruutudesse avaste jätmise korral peab üks mattidest olema avause võrra lühem.

Tekib küsimus, kui palju muudavad kulssid mikrokliimatilist režiimi ja millist mõju nad avaldavad kasvavatele kultuuridele?

Nagu uurimised näitavad, on tulemused mitmesugused ja sõltuvad mullastikust, üldkliimatilistest tingimustest, maapinna reljeefist ja kallakust ilmakaarte suhtes ning mitmetest muudest asjaoludest. Üldiselt aga tõuseb kulsside vahel mulla ja maapinnalähedase õhu temperatuur, eriti päikesepaistelisel päeval. Nii võib ööpäeva keskmine temperatuur teatud perioodil sageli 3° ja rohkemgi tõusta, võrreldes niisuguse paigaga, kus kulsside kaitse puudub. Kui arvestada kulsside vahel keskmise ööpäevase temperatuuri tõusuks tagasihoidlikult ainult 1–2° päevas, siis tähendab see kogu vegetatsiooniperioodil

150—250-kraadilist temperatuuride summa suurenemist. See aga tähendab, et kulissidega on võimalik luua niisuguseid kliimatingimusi, mis esinevad antud kohast 300—400 kilomeetrit lõuna pool. Tegelikult on see efekt veelgi suurem. Ei tohi unustada, et kulisside vahel muutub ka mulla- ja õhuniiskus tunduvalt suuremaks, sest tuul ei saa niiskust sellisel määral ära kanda, kui see toimub lagedal. Samuti säilib tuuliste ilmadega kulisside vahel rohkem süsihappegaasi, mis soodustab fotosünteesi ja võimaldab enamsaaki. Eriti suur on kulisside mõju jahtedal ning kuival suvel, millal enamsaak nende mõjul on kõige suurem. Lisaks sellele pikeneb kulisside vahel kasvavate taimede kasvuperiood, eriti sügiseste nõrkade öökülmade perioodi arvel, sest nõrga öökülma korral kulissidega kaitstud aiamaal öökülma ei esine või siis esineb nii nõrgalt, et see ei mõju kahjustavalt. Ei tule unustada ka seda, et kulissid kaitsevad kultuure tugeva tuule kahjustava mõju vastu, nagu viljade varisemine, taimede murdumine jne.

NSV Liidu uurimisinstituutide andmed (Ukraina NSV lääneosas, Moskva obl., Kuibõševi obl., Taškendi obl. jm.) näitavad, et mikrokliimaatilise režiimi parandamine kulisside abil tõstab väga tugevasti aiakultuuride saake. Näiteks on umbes 50-ndal põhjalaiuskraadil (Lvovi oblastis) kulissidega kaitstud valge peakapsas andnud ligi 3 korda (287%) suuremat saaki kui ilma kulissideta, kusjuures muld, väetis ja agrotehnilised võtted olid needsamad. Taolisi enamsaake on tähele pandud ka teiste aia- ja köögiviljade juures. Eriti efektiivseid tulemusi andsid prof. Seljaninovi katsed Leningradi lähedal ÜTKI Puškinski katsejaamas 1948. aastal. Sel aastal ikaldus jaheda ja kuiva suve tõttu NSV Liidu põhja- ja loodeoblastites üldiselt kurgisaak. Prof. Seljaninov aga sai kulisside vahel keskmiselt 20 täiskasvanud kurki ühelt ruutmeetritl, samal ajal kui ainult vähe maad eemal samas mullas ilma kulissideta kasvatatud kurgi saak täiesti ikaldus.

Kõik katsed kulissidega maakera parasvöötmes, kus ilmastiku kõikumine on sagedane ja tavaliselt suur, on kinnitanud selle meetodi tõhusust ja on näidanud, et aiakultuuride enamsaak tasub soodsate mullastikutingimuste ja vajaliku agrotehnika juures mitmekordselt kõik kulissidega seotud kulud ja tagab püsiva ning kõrgekvaliteedilise saagi.

Eriti soovitatavaks tuleb Eesti NSV kliimatingimustes pidada läbipaistvast materjalist valmistatud kulisse, nagu klaasist lavaaknaid jt., kuna need lisaks tuulekaitse toimele tõstavad kulissidevahelist mulla- ja õhutemperatuuri sellega, et lasevad päikesekiiri läbi. Pealegi ei vähenda nad taimedele vajalikku valgust, nagu seda teevad läbipaistmatud kulissid.

#### 4. Mulla kliima muutmine multšeerimisega

Juba I. V. Mitšurin tegi kindlaks, et multšeerimine ehk maapinna katmine õlgede, sambla, prügi, katusepapi või mõne muu materjaliga parandab mulla kliimat. Nimelt takistab multšeerimine vee auramist mullast ja jaheda ilma puhul mullatemperatuuri suurt langemist. Eriti oluline on maapinna katmine kestva kuiva või põua puhul, millal suurte puu- ja juurviljaaedade kastmine võib teatud tingimustel kujuneda väga raskeks ja liivastel muldadel sageli isegi mitteküllaldaselt tulemusrikkaks. Kogemused on näidanud, et multšeeritud ala muld säilitab pikemat aega niiskust ja on kõikuva ilmastiku puhul püsivama temperatuuriga ega kattu umbrohuga. Seejuures aga tuleb silmas pidada, et maapind ei tohi olla pikka aega kaetud õhku mitteläbilaskva materjaliga, sest muld vajab õhustamist. Seepärast tuleb põua ajal niisugune kattekord ööseks kõrvaldada, hommikul aga jälle taastada, jahedate ilmade puhul aga toimida vastupidi — kattekord päikesepaiste ajal kõrvaldada ja ööseks ning pilves päeval kohale asetada. Vihmasaju puhul tuleb kattekord kõrvaldada.

Heaks multšeerimismaterjaliks osutub paari sentimeetri paksune liivaga segatud turbamulla kiht, mis ei takista mulla õhustumist, kuid pidurdab auramist ja mulla jahtumist ning päikesepaiste puhul tugevasti soojenedes annab aeglaselt soojust edasi all olevale mineraalmullale. Turbamullakihti kui multšeerimisvahendit ei olegi vaja kõrvaldada, sest ta laseb õhku ja sademeid läbi. Turvasmulla multšeerimiseks aga tuleb selle halva soojusjuhtivuse tõttu kasutada klaasi, katusepappi või plekki, mida vahetevahel ajutiselt eemaldatakse mulla õhustamiseks ja niisutamiseks (kastmise ja saju puhul).

Kõige paremaks multšeerimisvahendiks on klaas ja teised läbipaistvad ained, sest samal ajal kui nad takistavad

mulla niiskuse auramist, soodustavad nad päikesepaiste puhul kõige paremat mulla soojenemist. Neid tuleb aga vahetevahel, nagu juba mainitud, eemaldada. Viimasel ajal on meil hakatud selleks üha enam kasutama perfooli ja mitmeid teisi materjale.

Seoses multšeerimisega tuleb tähelepanu juhtida ka asjaolule, mille olemust ja põhjusi pole seni suudetud lõplikult selgitada. See on nn. mulla väsimus, mis näib tõenäoliselt tekkivat mullas toimuva mikrobioloogilise tegevuse häiretest, mille tagajärjeks on kultuurtaimede nigel kasv ja tugev saagi langus, vaatamata mulla väetamisele ja harimisele. Juba Mitsšurin avastas, et multšeerimine kõrvaldab mulla väsimuse. Seda tõendavad ka Eesti NSV-s saadud uurimistulemused ja mitmed praktilised kogemused (näiteks Tooma katsebaasis).

## 5. Maastiku künkliku reljeefi mõju mikrokliimale

Viimase paarikümne aasta jooksul, eriti sõjajärgsel perioodil, on nõukogude teadlased prof. G. T. Seljaninov, F. F. Davitaja, J. A. Golzberg, S. A. Sapožnikova, A. F. Zahharova, akadeemik V. P. Mossolov jt. intensiivselt asunud mikroklimaatiliste tingimuste uurimisele künkliku reljeefiga maastikus ja nende tingimuste ära kasutamise väljaselgitamisele taimekasvatuse arendamise huvides. Mainitud uurimised omavad suurt praktilist tähtsust ja hõlmavad paljusid künkliku reljeefiga paiku NSV Liidu territooriumil Karjalast kuni Musta mereni ja Lääne-Ukrainast kuni Kesk-Aasia mägestikeni. Eesti NSV-s on taolisi uurimisi teostatud ainult osaliselt, mis ei võimalda selgitada kõiki künklikust reljeefist tingitud mikrokliima iseärasusi. Parema ülevaate saamiseks sellest küsimusest olgu siinkohal esitatud lühike kokkuvõtte eespool mainitud teadlaste senistest uurimistulemustest.

Nimelt määravad mikroklimaatiliste erinevuste tekki mise mitmesugustes reljeefivormides kaks peamist põhjust: päikesepaistest saadava soojuse iseärasused eri ilma kaarte suunas paiknevatel kallakutel ja maapinnalähedaste õhumasside liikumise iseärasused mööda kallakut. Seejuures on mikroklimaatilised erinevused eri suunaga kallakute vahel seda suuremad, mida nõrgem on tuul ja mida väiksem pilvitus, s. t. erinevused on kõige suuremad

tuulevaiksel päikesepaistelisel päeval, kuna tuulisel ja pilves päeval need on vaevalt märgatavad või puuduvad.

Kui vaadelda mikrokliimaatilisi erinevusi neljas peamises ilmakaares asetsevate kallakute vahel, siis selgub, et kõige rohkem saab soojust lõunakallak ja kõige vähem põhjakallak, kuna ida- ja läänekallak saavad põhjakallakust rohkem, lõunakallakust aga vähem soojust. Seejuures soojeneb läänekallak idakallakuga võrreldes rohkem, sest idakallakul kulub hommikutundidel osa päikesesoojust kaste auramise peale.

Kuna otsesest päikesekiirgusest saadava soojust erinevused on suurimad lõuna- ja põhjakallakute vahel ning saadava soojust hulk on seda suurem, mida vertikaalsemalt langevad päikesekiired maapinnale, siis olgu käesolevas brošüüris selle kohta toodud mõned andmed A. F. Zahharova uurimistest, mis on teostatud selgetel päevadel 60° põhjalaiusel künkliku reljeefiga maastikul ja mis hõlmavad ka Eestile üsna lähedasi piirkondi (Leningradi oblasti loodeosa ja Karjala ANSV lõunaosa).

Kui lugeda selgel päeval horisontaalsele tasasele maapinnale langeva päikesesoojust hulgaks suuruseks 100 protsenti, siis langeb 20. aprillil lõunakallakul 10°-se kaldenurgaga (horisontaalse pinna suhtes) pinnale 116%, 20°-se kaldenurgaga pinnale 130% ja 30°-se kaldenurgaga pinnale 150% soojust. Samal ajal langeb põhjakallakul 10°-se kaldenurgaga pinnale 78% ja 20°-se kaldenurgaga pinnale ainult 55% soojust. Mais, juunis ja juulis vähenevad erinevused lõuna- ja põhjakallaku vahel, kuid suurenevad tugevasti augustis ja septembris. Nii langeb 20. augustil lõuna- ja põhjakallakule täpselt niisama palju soojust kui 20. aprillil. Kuid juba 20. septembril langeb lõunakallakul 10°-se kaldenurgaga pinnale 128%, 20°-se kaldenurgaga pinnale 153% ja 30°-se kaldenurgaga pinnale 172%. Samal ajal saab horisontaalse maapinnaga võrreldes 10°-se kaldenurgaga põhjakallak 70% ja 20°-se kaldenurgaga põhjakallak ainult 34% päikesesoojust.

Selliseid suuri päikesepaistest saadava soojust erinevusi lõuna- ja põhjakallaku vahel võib efektiivselt ära kasutada mitte ainult kasvuhoonetes ja lavades, vaid ka puu- ja köögiviljaaedades nende asukoha valiku teel künkliku reljeefiga maastikus.

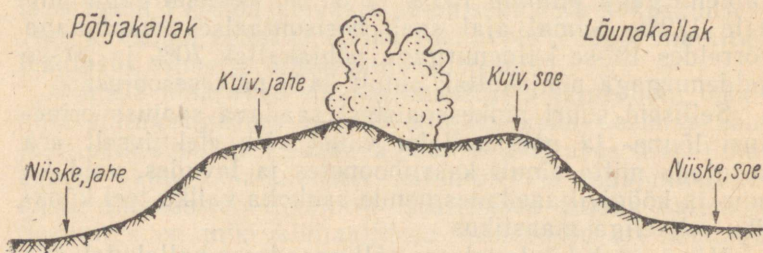
Mis puutub küntavatesse põllumaadest kallakutel, siis ulatub nende kaldenurk harva üle 6—7°, mistõttu päikesesoojust

paistest saadava soojuse erinevused lõuna- ja põhjakallakute vahel ulatuvad kevadel 20—25, kesksuvel 7—8 ja sügisel 35—40%-ni. Seda asjaolu on võimalik ära kasutada ka põllukultuuride kasvatamisel, kuid seejuures tuleb silmas pidada, et päikesepaistest, õhu ja pinnase temperatuurist ja niiskusest, sademetest ning tuulest tingitud põhjustel ei ole mullastikutingimused taimede arengule kallaku üla-, kesk- ja allosas alati võrdsed. Nimelt on kallaku ülaosas, eriti lõunapoolsel kallakul, huumusained mullast sageli vähemal või suuremal määral välja uhitud ja kantud kallaku jalamile, mistõttu taoliste kallakute ülaosade mulda tuleb rikastada huumusainetega (turbamuld, laudasõnnik).

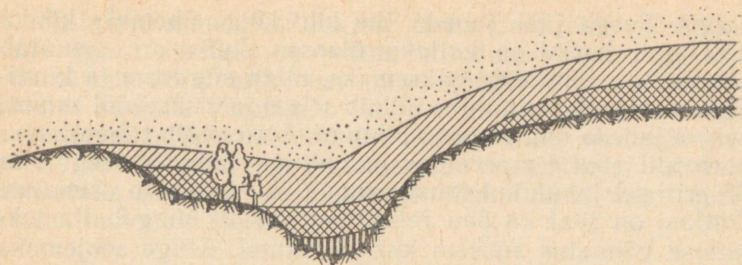
Huumusainete väljauhtumise nähteid kallakute ülaosas täheldati 1950.—1952. a. ekspeditsioonilistel uurimistel ka meie Otepää ja Haanja kõrgustike kuppelmaastikus (lõuna- ja edelakallakutel).

Seoses päikesepaistest saadava soojuse erinevustega tekib lõuna- ja põhjakallakuil juba varakevadest alates erinev mikrokliimaatiline režiim. Nimelt algab lõunakallakul kevadel mulla soojenemine ja kuivamine tunduvalt varem kui põhjakallakul, kus lumi püsib kauem ja muld soojeneb ning kuivab aeglaselt. Selle tagajärjel jäävad muld ja õhk põhjakallaku alumises osas kogu taimekasvuperioodiks jahedaks ja niiskeks, lõunakallaku aga soojaks ja niiskeks. Kallaku ülaosades aga on muld ja õhk alati tunduvalt kuivemad kui allosades, kusjuures põhjapoolne ülaosa on jahe, lõunaosa soe, nagu on skemaatiliselt kujutatud joonisel 2 (I. A. Golzbergi järgi).

Seda mikrokliimaatilise režiimi erinevust kasutas edukalt ära akadeemik V. P. Mossolov teraviljakultuuride kas-



Joonis 2. Mikrokliima jaotumus künkliku reljeefiga maastikus



Soe  Kõlm (jahe)

Joonis 3. Erineva temperatuuriga õhu jaotumise skeem öösel künkliku reljeefiga maastikus

vutingimuste parandamiseks ja saagikuse tõstmiseks, määrates pikaajalise uurimise tulemusena tervele reale teraviljasortidele nende õige külvikorra ja kasvupaiga künkliku reljeefiga maastikus, mis tõhusalt aitas kaasa teraviljatoodangu tõusule Tatari ANSV-s ning on häid tulemusi andnud ka teistes NSV Liidu vabariikides, kus seda on kasutatud. Samuti saavutas köögiviljade kasvutingimuste uurimisel prof. G. T. Seljaninov erinevate kallakute ja nende osade ärakasutamiseega tunduvat köögiviljade saagikuse ja saagi püsivuse suurenemine Atšitski rajoonis Sverdlovski oblastis.

Teiseks mikroklimaatiliste erinevuste tekkimise põhjuseks künkliku reljeefiga maastikus on maapinnalähedaste õhumasside liikumise iseärasused. Nimelt soojeneb õhk päikesepaistelisel päeval maapinnal, muutub kergemaks ja tõuseb üles, kuna tema asemele liigub varjulistest ja vähem päikesepaistet saanud kohtadest suhteliselt jahedam ning raskem õhk. Seega toimub isegi tuulevaiksel päeval maapinnalähedases õhukihis pidev õhu liikumine. Selgetel ja vaiksetel öödel aga kiirgab maa- ja taimkattepinde tugevasti soojust välja, jahtub ise ja jahutab ka maapinnalähedast õhukihti. Selle tagajärjel muutub maapinnalähedane õhk raskemaks ja jääb tuulevaiksel ööl tasasel horisontaalsel maapinnal oma tekkimise kohale, kallakul aga liigub ta kui raskem allapoole ja koguneb nõkku või orgu, kui seda ei takista kallakul asuvad looduslikud või kunstlikud tõkked, nagu nähtub jooniselt 3 (S. A. Sapožnikova

järgi). Seega jääb jaheda õhu kiht kõige õhemaks künka või kupli harjal ja kallaku ülaosas, kuna orus muutub jaheda õhu kiht seda paksemaks, mida sügavam ja kinnisem on org. Et oru põhjas jätkub selgel ja vaiksel ööl samuti seisva jaheda õhu edasine jahtumine, siis võib taimekasvuperioodil seal temperatuur maapinnal langeda isegi alla 0°, eriti sel juhul, kui orust puudub õhu äravoolu võimalus. Ühtlasi on seal ka õhu relatiivne niiskus ning halla tekkimise võimalus suurem kui kallakutel. Kõige soojemaks osutuvad selgetel vaiksetel öödel künkaharjad ja ülemine kolmandik kallakust. Seejuures on suvekuudel NSV Liidu territooriumi Euroopaosa kõrgustike harjadel ja kallakute ülaosas maapinnalähedase õhu temperatuur oru omast ainult paari kraadi võrra kõrgem. Talvel ulatub temperatuuride vahe kontinentaalse kliimaga kõrgustikel selgel ööl keskmiselt 5—6°-ni ning kõige suurem on kevadel ja sügisel, millal see ulatub tavaliselt 8—9°-ni. Taolisi erinevusi on vastavate uurimistega täheldatud ka Eesti NSV kõrgustikel, kusjuures meie merelise iseloomuga kliima ja suhteliselt väiksema kõrgustike kõrguse tõttu on mainitud temperatuurivahed väiksemad, nimelt suvel 1,5—2°, talvel 3—4° ja kevadel ning sügisel keskmiselt 4—5°.

Mis puutub taimekasvuperioodi mikroklimaatilisse režiimi Eesti NSV kõrgustike lõunakallakutel, siis näitavad 1950.—1952. a. teostatud uurimised (Polli katsebaasis, sellele lähedastes kolhoosides, Kilingi-Nõmme piirkonnas, Otepää ja Võru rajoonis), et võrreldes horisontaalse pinnaga on 15—20°-sel lõunakallakul päikesepaistelise ilmaga huumusrikka liivsavi- ja saviliivmulla ööpäeva keskmine temperatuur kesksuvel künnikihi sügavuses 3—4° ning isegi 50 sentimeetri sügavuses 1—2 kraadi kõrgem. Veelgi suurem soojenemine toimub lõunakallakutel liivmuldades ja keskpäevase päikese seisuga suhtes täisnurga all oleva pinnaga hõreda taimestikuga muldades, kus vaiksel selgel päeval on pealmises mullakihis täheldatud 50—60 kraadini ulatuvat temperatuuri, s. o. temperatuuri, mida kõik kultuurid ei talu. Seda saab vältida tiheda taimestikuga ja heledavärviliste ainetega multšeerimise abil.

Edasi täheldati Eesti NSV kõrgustike kohta, et selgel ja tuulevaiksel päeval on õhutemperatuur maapinnalähedases õhukihis kuni 50 sentimeetri kõrguseni lõunakallakul keskmiselt 4—5° kõrgem kui põhjakallakul, 1,5 meetri kõrgusel maapinnast aga on see erinevus ainult 2°.

Mainitud andmetest selgub, et ka Eesti NSV künkliku reljeefiga maastikus on võimalik edukalt ära kasutada mikroklimaatilisi erinevusi puu-, köögivilja ja põllukultuuride saakide tõstmiseks. Seda võimalust tõendab seegi asjaolu, et mitmel meie aednikul on õnnestunud päikesepaisterohketel suvedel lõunapoolsetel kallakutel edukalt kasvatada selliseid soojalembelisi aiakultuure, nagu aprikoose, meloneid ja arbuuse.

## 6. Talvise niiskuse kogumisest mullas

Lisaks eespool nimetatud metsa- ja põõsaribade kasutamisele talvise niiskuse säilitamiseks olgu tähelepanu juhitud veel lumeredelitele, mis aitavad väga suurel määral kaasa ühtlase lumekihi tekkimisele lagedatel põldudel, niitudel ja aedades ning takistavad lume tuiskamist madalamatesse kohtadesse. Selleks kasutatakse 1 meeter kõrgeid ja 2 meetrit laiu kitsastest laudadest valmistatud redeleid. Lauad naelutatakse püstasendis 15—20 sm vahedega kahele põiklatile. Niisugused redelid asetatakse sügisel enne maa külmumist põldudele või mujale lagedatele kohtadele vaiade vahele. Neid redeleid ei ole tarvis asetada ilma vahedeta üksteise kõrvale ritta, nagu seda tehakse teede kaitsmisel, vaid hõredalt. Nagu arvutused näitavad, on Eesti NSV oludes lagedal tasasel maastikul kõige otstarbekohasem asetada lumeredelid põhja-lõuna-suunalistesse ridadesse nii, et iga redeli vahe on 6—8 meetrit ja ridade vahe 20—25 meetrit, kusjuures igas järgmises reas asetseb redel sellel kohal, kus ta eelmises reas puudub. Niisugune kirju redelite ridastik põhjustab ka tugevate tuiskude puhul lume säilimist lagedatel kohtadel. Kõrgete kuplite ümber on otstarbekohane asetada redelite read ringikujuliselt ning samasuguste vahedega nagu tähendatud.

Loomulikult läheb suurtel lagedatel põldudel ja niitudel ühtlase lumekihi moodustamine redelite abil kulukaks, mispärast tuleb kasutada metsa- ja põõsaribasid. Seega on redelid kasutatavad peamiselt aedades ja vahelduva maastiku kuplite ning voorete nõlvadel ja harjadel, samuti muudel väiksematel, näiteks metsatukkadevahelistel aladel ning metsaribade vahel asetsevates tuulistes piirkondades.

## MÖNINGAID EFEKTIIVSEID MIKROKLIMAATILISI VÕTTEID AIAKULTUURIDE SAAGI SUURENDAMISEKS JA SELLE KVALITEEDI TÕSTMISEKS

Vaatamata sellele, et me oma puu- ja köögiviljaaedu kaitseme tuule eest puu- ja põõsaribadega või kulissidega, kas multšeerime või kasutame lõunapoolsete kallakute mikroklimaatilisi eeliseid, peame igal juhul rakendama ka kõiki vajalikke agrotehnilisi võtteid. Viimaste hulka kuulub terve rida nõukogude teadlaste ja praktikute poolt välja töötatud agrotehnilist laadi võtteid, mis võimaldavad just mikroklimaatilisi tingimusi eriti efektiivselt ära kasutada aia- kultuuride saagi ja kvaliteedi tõstmiseks. Olgu siinkohal esitatud ainult mõned tähtsamad võtted, mis Eesti NSV oludes väärivad tähelepanu ja on juba osaliselt leidnud rakendamist.

### 1. Tomatite kasvatamisest lamavas asendis

Tavaliselt kasvatatakse meil tomateid püstasendis keppide külge seotuna. Keppide püstitamine ja taimede kinnitamine kepi külge on aga rohkesti aega nõudev ja ka kulukas, eriti suureviisilise kasvatamise puhul. Pealegi ei valmi tomati viljad meie kliimatingimustes alati isegi kulisside vahel varre otsas.

Hoopis paremaid tulemusi annab tomati kasvatamine lamavas asendis. Selleks istutatakse tomatiistikud ruutasetuses 75×75 sm üks taim pessa längu (umbes 45° nurga all), nii et juured asetsevad lõuna poole ja latv põhja poole. Seda lõuna-põhja suunda tuleb taimede seadmisega säilitada ka hiljem, kui need hakkavad vilja kandma ja mainitud suunast kõrvale kalduvad. Algul kipuvad niisugused ilma tuge deta istikud end püsti ajama, kuid viljade kasvades langevad maapinnale. Nende harimine ja hoolitsemine toimub samuti nagu püstasendiski.

Lamava asendi paremus seisab selles, et taim koos oma viljadega asetseb maapinnal, kus päikesepaistelise ilma puhul on temperatuur 25—50°, õhus tomati viljade kõrgusel aga ulatub püstasendi puhul harva 25°-ni. Seega toimub lamavate tomatitaimede areng ja viljade valmimine suurema soojuse tõttu hoopis kiiremini, vili kasvab

suuremaks, valmib täielikult varre otsas ja on tunduvalt kvaliteetsem kui püstasendi puhul. Loomulikult on tomati viljade riknemine lamavate taimede puhul suurem kui püstasendis taimedel. Kuid Üleliidulise Taimekasvatuse Instituudi agrometeoroloogiaosakonna juhataja prof. Seljaninovi korduvad uurimised on näidanud, et vaatamata suuremale riknemisele on tomatisaak lamavas asendis kasvavatelt taimedelt alati suurem ja kvaliteetsem kui püstistelt taimedelt ning töökulu seejuures väiksem. Kogemused on ka näidanud, et viljade riknemist võib taimede lamavas asendis kasvatamisega tublisti vähendada, kui kasutada tugevasti liivasegust mulda, mille puhul viljade valmimine veelgi kiireneb.

## 2. Kõogiviljade kasvatamisest vagudel

Neid kõogivilju, mida ei kasvatata ruutasetuses, on otstarbekohane kasvatada tavalise peenra asemel vaol. Uurimused on näidanud, et vaoharjal on mullatemperatuur keskmiselt 1 kraad kõrgem kui peenras. Iga kraad soojust aga on Eesti NSV kliimatingimustes kõogiviljale olulise tähtsusega, see tõstab tunduvalt saagi hulka ja kvaliteeti. Mulla niiskus on vaol küll väiksem kui peenral, kuid seda puudust saame kõrvaldada kastmisega. Vagu on eelistatav ka selle poolest, et suurte sadude puhul ei karda vaohari nii kergesti üleujutust kui peenar. Pealegi kuivab ja soojeneb ta pärast sadu hoopis kiiremini kui peenar ning on viimasega võrreldes alati kergemini haritav. Ka öökülma kahjustuse suhtes on vaohari alati paremas seisukorras kui peenar, sest külm õhk kui raskem langeb vagude vahe-  
desse.

## 3. Viljapuude kasvatamisest madalatüvelistena

Tavaliselt kasvatatakse meil õuna-, pirni- ja kirsipuid kõrgetüvelistena, milliste võra on maapinnast 1—1½ meetri kõrgusel ja latv ulatub sageli 5—6 meetri kõrgusele, vanemate puude juures aga veelgi kõrgemale. Niisugused kõrged puud on meie tuulises kliimas väga ebapraktilised, sest suur osa viljast variseb maha. Nende transpiratsioon, mis sõltub võra ja kogu puu suuruselt, muutub aja jook-  
sul sedavõrd suureks, et juurte poolt hangitav niiskus kuumal ajal vaevalt katab lehtedest väljaauravat niiskust,

mille tulemusena viljad jäävad väikeseks või varisevad enne küpsemist. Tuulekaitse moodustamine viljapuudele elavate tarade abil osutub sageli raskeks. Pealegi on puude hooldamine ja vilja korjamine selliste puude puhul raske. Lisaks neile asjaoludele ei saa kõrgetüvelised puud ära kasutada maapinnalähedast kõrgemat temperatuuri.

Kõiki neid puudusi on võimalik vältida, kui viljapuid kasvatada madalatüvelistena või kasutada kääbuspuid, mis kaasaja vääristamistehnika juures ei valmista mingeid raskusi. Kogemused on näidanud, et kääbuspuud annavad palju suuremaviljalist ja kvaliteetsemat saaki, sest nad saavad ära kasutada soodsamat, maapinnalähedast mikrokliimat. Nende viljad ei varise tuulega nii kergesti kui kõrgetüveliste puude omad, sest neid on võimalik hästi kaitsta elavate taradega. Kääbuspuid on ka kergem hooldada, mistõttu saagikaod on väiksemad ja saak on püsivam. Eriti tähtis on aga asjaolu, et kõik põõsad ja kääbuspuud kannatavad talvekülmade tõttu vähem, sest nende alumist poolt on võimalik külma eest kaitsta lume kuhjamisega puu ümber. Kuigi väga külmadel talvedel hävivad ka kääbuspuudel üksikud oksad või nende lumest väljaulatuvad osad, ei hävi ometi kogu puu, nagu seda on tõendanud paljud kogemused. Seega on kõigiti otstarbekohane kasvatada viljapuid madalatüvelistena, vaatamata sellele, et kõrgetüveline puu annab ühe korraga suurema saagi.

\* \* \*

Nagu toodust selgub, on meie põllumajanduse ja aian-duse arendamiseks võimalik ära kasutada mitmeid mikro-kliimaatilisi võtteid, mis aitavad kaasa saakide suurenda-misele ja nende püsivamaks muutmisele.

### Kirjandust

1. Гольцберг И. А. Микроклимат и его значение в сельском хозяйстве. Ленинград, 1957.
2. Максимов С. А. Метеорология и сельское хозяйство. Ленинград, 1951.
3. Матякин Г. И. Влияние лесных полос на микроклимат, снегоотложение, почву и урожай сельскохозяйственных растений. Агролесомелиорация. Москва, 1948.
4. Сапожникова С. А. Микроклимат и местный климат. Ленинград, 1950.
5. Чудновский А. Ф. Физика теплообмена в почве. Ленинград-Москва, 1948.
6. Климатические ресурсы центральных областей Европейской части СССР и использование их в сельскохозяйственном производстве. Под редакцией И. А. Гольцберга и О. А. Дроздова. Ленинград, 1956.
7. Riviis, A. — Miks kevadine talivilja oraste äestamine on vajalik? «Sotsialistlik Põllumajandus» nr. 3, 1951.

## SISUKORD

I. KLIIMA KUI LOODUSLIK RESSURSS . . .	3
1. Kliima võimsa loodusliku ressursina põllumajanduse arendamisel . . .	3
2. Üldkliima, kohalik kliima, mikrokliima ja nende muutmise võimalused . . .	5
3. Mida tuleb kliimatingimuste ärakasutamisel ja mikrokliima muutmisel silmas pidada . . .	7
II. MIKROKLIIMA MUUTMISEST AGROTEHNILISTE VÕETEGA JA NENDEVAHELISI SEOSEID . . .	8
1. Sügisküünd . . .	9
2. Äestamine ja kultiveerimine . . .	10
3. Rullimine . . .	10
4. Kõplamine ja rühveldamine . . .	11
5. Mulla kuivendamine . . .	12
6. Väetamine . . .	12
7. Mulla mikrokliima parandamine muude vahenditega . . .	13
8. Mulla happesuse mõju mikroklimaatilisele režiimile . . .	13
9. Umbrohutõrje . . .	14
10. Külvi tihedus . . .	15
11. Ridade suund . . .	16
12. Ruutpesiti ning ruutasetuses külvamine ja istutamine . . .	16
III. MIKROKLIIMA JA KOHALIKU KLIIMA MUUTMISEST MUUDE VAHENDITEGA . . .	18
1. Tuulekaitse-metsaribad . . .	18
2. Mikrokliima muutumisest malelauakujulises võsastunud kuivenduskraavide süsteemis . . .	22
3. Mikrokliima muutmine kulissidega . . .	22
4. Mulla kliima muutmine multšeerimisega . . .	25
5. Maastiku künkliku reljeefi mõju mikrokliimale . . .	26
6. Talvise niiskuse kogumisest mullas . . .	31
IV. MÕNINGAID EFEKTIIVSEID MIKROKLIMAATILISI VÕTTEID AIAKULTUURIDE SAAGI JA SELLE KVALITEEDI TÕSTMISEKS . . .	32
1. Tomatite kasvatamisest lamavas asendis . . .	32
2. Kõõgiviljade kasvatamisest vagudel . . .	33
3. Viljapuude kasvatamisest madalatüvelistena . . .	33
Kirjandust . . .	35

7 kop.

A-17346

A

TÜ RAAMATUKOGU



1 0300 00463106 7