

**PÖLLU-
MAJANDUS-
MAADE**

**MIKROKLIIMA
UURIMISEST
EESTI NSV-S**

Lugupeetud E. Kitsele

tänuks toetuse eest!

Jogeval, aug. 1973. a.

K. Kõrre
K. Kõrre
Jüri
A. Lõvi

A-33302

Eesti Maaviljeluse ja Maaparanduse Teadusliku
Uurimise Instituut

Eesti NSV Hüdrometeoroloogia Valitsus

PÕLLUMAJANDUSMAADE MIKROKLIMA
UURIMISEST EESTI NSV-s

25. aprillil 1972. a. Sakus toimunud teadusliku
konverentsi materjalid

Eesti NSV Põllumajanduse Ministeeriumi
Teaduslik-Tehnilise Informatsiooni Valitsus

Tallinn 1973

Коостануд К. Рѣиклик

АННОТАЦИЯ

В настоящем издании освещены вопросы по изучению микроклимата сельскохозяйственных угодий. Основная цель изучения микроклимата — это составление микроклиматических карт: морозоопасность, длительность безморозного периода, режим тепла и влаги различных почв. Эти карты дают возможность лучше использовать сельскохозяйственные земли, т.к. они дополняют отсутствующее звено при характеристике сельскохозяйственных угодий. Освещены принципы и методика изучения и составления карт. Даны примеры карт и возможности их использования. Изложены инструкции по изучению микроклимата в хозяйствах своими силами, что ускоряет составление микроклиматических карт с большей точностью.

Материалы конференции рассчитаны на агрономов, руководителей хозяйств, отделов, бригад, для средних и высших учебных заведений, научно-исследовательских учреждений, любителей природы и др.

TARTU ÜLIKOOLI
RAAMATUKOGU

Põllumajanduskultuuride kasvatamise agrotehnika on keerukas ja väga mitmekülgne teadus, mis koos sordiaretuse, ökonoomika ja tootmise organiseerimisega määrab ära põllumajandussaaduste tootmise taseme ning põllumajanduse produktiivsuse kasvu. Kuid ei ole agrotehnikat, mille edukas kasutamine ei nõuaks agrometeoroloogiliste tingimuste põhjalikku tundmist ja nende loomingulist kasutamist põllumajanduskultuuride saakide suurendamiseks. Seejuures maaviljeluskultuuri taseme tõusuga peab tihenema ka agrotehnika ja agrometeoroloogia vaheline side, sest taime potentsiaalsed bioloogilised omadused avalduvad kõige täielikumal kujul soodsates keskkonnatingimustes. Seega - mida täiuslikum on tootmine, mida paremad on kasutatavad sordid, mida rohkem väetisi me anname ja mida kõrgem on agrofoon, seda täielikumalt ja efektiivsemalt tuleb kasutada ka potentsiaalseid ilmastikuressursse saagikuse suurendamiseks.

Vabariigi agrometeoroloogiateenistus on viimastel aastatel teinud ära hinnatava töö kliimaelementide mõju selgitamiseks põllumajanduskultuuride kasvule ja arengule. Jõgeva agrometeoroloogiajaama ja Eesti Agrometeoroloogia Laboratooriumi (Sakus) töötajad alustasid 1968. a. esimestena Nõukogude Liidus põhjalikke uurimistöid mikrokliima mõju selgitamiseks põllumajanduskõlvikutele. Nimetatud töö eesmärgiks on anda kolhooside ja sovhooside käsutusse põhjalikud andmed maafondi mikrokliima erinevuste kohta, s.o. milline on üksikute kõlvikute soojus- ja niiskusrežiim, millised põllud on rohkem, millised vähem öökülmaohtlikud, kuidas eri põldudel muld kevadel taheneb ja optimaalne harimisküpsus saabub jne. Sellised teadmised võimaldavad põllumajandusspetsialistidel senisest ratsionaalsemalt kasutada erinevate muldade ja mikrokliimaga põldusid.

Käesolev väljaanne on esimeseks suuremaks kokkuvõtteks mikrokliima uurimise alal tehtud tööst. Selle autorid näitavad veen-

valt, kuidas ilmaelemendid mõjutavad põllumajanduskultuuride saagikust. Samuti esitatakse mõtteid mikrokliima kaardistamise ja agrometeoroloogiakaartide kasutamise kohta majandi konkreetsetes tootmistingimustes. Teatavasti on uurijate poolt koostamisel esimesed agrometeoroloogiakaardid Võru rajooni majanditele, mis peaksid eelduste kohaselt valmima 1972. aasta lõpuks.

Tahaks loota, et konverentsil tõstatatud probleemid leiavad elavat vastukaja meie põllumajandustöötajate hulgas. Tuleb ju vabariigi kolhoosidel ja sovhoosidel eelolevate aastate jooksul märksa intensiivistada tootmist, et täita auga need ülesanded, mis seadis vabariigi põllumajanduse ette NLKP XXIV kongress. Selleks on vaja senisest paremini ja täielikumalt ära kasutada kohalikke looduslikke ressursse, eelkõige kliimat ja eriti mikrokliimat.

Ilmar Aamisepp.

PÖLLUMAJANDUSMAADE MIKROKLIIMA UURIMISEST
JA SELLE TÄHTSUSEST

K. Põiklik,

Jõgeva agrometeoroloogiajaama juhataja

Seoses põllumajanduskultuuri pideva tõusu, mehhaniseerimise laienemise, agrotehnika ja agrofooni paranemise ning kultuuride saagikuse suurenemisega osutub põllumeestel vajalikuks mitmekülgsemalt ja põhjalikumalt tundma õppida põllumajanduslikult kasutatavaid maid, et saada neilt suuremaid ja püsivamaid saake. Mullastiku-, väetistarbekaartide jm. efektiivsemaks kasutamiseks on põllumeestel vaja saada täpseid andmeid mulla ja maalähedase õhukihi kliima ehk nn. mikrokliima kohta, kus toimuvad kõik taimede põhilised elutegevusprotsessid. Seega kuulub küllalt suur osa põllumajandusmaade iseloomustamisel mikrokliima valdkonda.

Eesti NSV agrokliimat iseloomustab soojuse vähesus. Hiliste külviaegade korral või külmaladel suvedel (1928, 1962) ei jätku soojust isegi meie põhiliste põllukultuuride valmimiseks. Sageli jääb soojust puudu hilistele kartulisortidele ja silomaisile. Aemaal kasvatatavad kurgid ja tomatid valmivad meil ainult vähestel aastatel. Iga aasta tekitavad kahju öökülmad. Kevadel ja suvesimesel poolel esineb mandril keskmiselt igal teisel aastal, läänerannikul ja saartel igast 3 aastast kahel pikem kuiv või väheste sademetega, tihti kuum periood, mis eriti mai III ja juuni I ning II dekaadil teeb suurt kahju heintaimede ja teravilja kasvule ning saagile.

Seejuures me teame, et isegi lähestikku asuvate põldude ja nende osade soojus- ja niiskusrežiim ning öökülmade esinemine võib olla väga erinev. Üks põld on tasane, teine asub nõlval, nõos, kuplil või orus. Üks põld on tuulele avatud, teine vähem või rohkem varjatud. Suur mõju on ka ümbrusel (veekogu, metsa, soo lähedus), mullastikul, veerežiimil jm. Kõik see põhjustabki mikrokliima suuri erinevusi.

Nende erinevuste selgitamiseks ja kaardistamiseks alustati Eesti NSV-s 1962. a. põldude mikrokliima uurimist. Selleks valiti

välja majandid, mis asusid erisuguse agrokliimaga tsoonides. Uurimise käigus selgus, et:

1) mikrokliima erineb ühe majandi piires võrdlemisi ulatuslikult, näiteks öökülmade tugevuse vahed eri põldudel ulatavad 3-5 ja enama kraadini, öökülmadeta perioodi pikkuse vahed 1-2 kuuni, muldade tahenemisel 2-4 nädalani ja soojenemisel 2-4^o-ni;

2) mikrokliima erinevused on küllalt püsivad aastast-aastasse. Üks põld on igal aastal öökülmaohtlikum, soojem või niiskem kui teine ja ka nende suhtelised vahed on püsivad.

Kõik need soojuse; niiskuse jm. erinevused avaldavad suurt mõju põllumajanduskultuuride kasvutingimustele ja saakidele. Põldude erinevusi peab põllumees ikka rohkem arvestama ja ära kasutama. Selleks on vaja neid tunda.

Esimesel uurimisperioodil (aastatel 1962-1967) koostati üksikutele majanditele või nende osadele mikroklimate kaarte öökülmaohtlikuse, muldade tahenemise ja soojenemise kohta.

Alates 1968. a. algas teine ja väga oluline etapp. Eesti NSV Põllumajanduse Ministeeriumi poolt anti ülesanne uurida põllumajandusmaade mikroklimate Võru ja Pärnu rajoonis ning koostada nimetatud rajoonide majanditele kompleksed mikroklimate kaardid.

Uurimistöö juhtimine anti Jõgeva agrometeoroloogiajaamale, kes koostöös Eesti NSV Hüdro meteoroloogia Valitsuse teiste jaamade ning vaatluspunktide, Eesti Agrometeoroloogia Laboratooriumi, Tartu Riikliku Ülikooli, Eesti Põllumajanduse Akadeemia, Eesti NSV Maaviljeluse ja Maaparanduse Teadusliku Uurimise Instituudi, Füüsika ja Astronoomia Instituudi, RPI "Eesti Põllumajandusprojekt" ning Võru ja Pärnu rajooni põllumeestega püüab täita antud ülesannet.

Kuna põlde sel alal uuriti Nõukogude Liidus esmakordselt, tuli lahendada palju keerukaid küsimusi organiseerimise, vaatlus- ja kaardistamismetoodika jm. osas. Praeguseks on välja töötatud või kohendatud metoodika öökülmade, mullatemperatuuri ja niiskuse suuremõõtkavaliseks kaardistamiseks. On valminud esimesed kaardid Võru rajooni majanditele.

Kaartide valmistamise kõrval tehakse ulatuslikku tööd selleks, et selgitada, kuidas erinevad põllumajanduskultuurid ja sor-

did kasvavad ning annavad saaki erisugustes mullastiku- ja mikro- kliimatingimustes (kompleksidel), s.o. kuidas kultuurid kasutavad ära mikrokliima erinevusi. Sellest selgub, millised sordid, kultuurid või nende grupid sobivad paremini kasvatamiseks ühtedel või teistel põldudel. See on vajalik koostatavate kaartide efektiivseks kasutamiseks.

Eriti oluline ja raske probleem tekkis seoses põldude kuivendamisega. Kuivendamine muudab tunduvalt põldude veerežiimi ja selle kaudu ka kõiki teisi mikrokliima elemente. Seega muutub kuivendamisega nii mikro- kui ka kohalik kliima. Pärnu rajoonis näiteks kuivendatakse praktiliselt peaaegu kogu põllumajandusmaa. Seetõttu on rõhk asetatud põllumajanduskultuuride kasvutingimuste uurimisele kuivendatud maal.

Mis kasu annavad mikrokliimakaardid põllumajandusele?

Eelkõige annavad majandite põldude soojus- ja niiskusrežiimi iseloomustavad kompleksed mikrokliimakaardid põllumeestele seni puudunud täpsemad teadmised mulla ja maalähedase õhukihi mikrokliima erinevuste kohta. Seega leiab majandisse tulev agronoom valmis ja kasutuskõlbliku materjali põldude mikrokliima iseloomustamiseks, ilma et tal oleks vaja kulutada aastaid vastavate andmete saamiseks. Neid kaarte saab kasutada:

1) põllumajandusmaa agro- ja mikrokliimaatilisel rajoonimisel eri põllumajanduskultuuride (põllu- ja aiakultuurid) ja sortide tarbeks. Väga olulised on mikrokliimakaardid näiteks viljapuuaedade rajamisel;

2) majanditevaheliseks ja majandisiseseks spetsialiseerimiseks;

3) efektiivseks võitluseks ohtlike ilmastikunähtuste vastu. Halbade talvitumistingimuste, öökülmade, põua, liigniiskuse jm. tõttu saame igal aastal miljoneid rublasid kahju. Mikrokliima erinevuste tundmine võimaldab neid kahjustusi suurel määral vähendada, mõningal juhul aga peaaegu täielikult vältida;

4) valida soojalebestele ja öökülmaõrnadele kultuuridele sobivad kasvukohad, suurendades sel viisil tunduvalt nende saake;

5) teha põllutõid agrotehniliselt optimaalsetel aegadel ja viisidel, eriti diferentseerida agrotehnikat vastavalt põldude mikrokliima erinevustele;

6) vastavalt kultuuride ja sortide sobivusele kasvatamiseks eri mullastiku ja mikrokliima kompleksidel välja töötada spetsiaalkülvikorrad ja viljavahelduse skeemid;

7) mikrokliima erinevuste ja nende kujunemise põhjuste tundmine võimaldab põllumeestel mikrokliimat muutma hakata (õökülmade ja talvekahjustuste vähendamiseks või vältimiseks, taime kasvutingimuste parandamiseks jm.), milleks meil on juba praegu küllalt palju teadmisi ja praktilisi võimalusi;

8) täpsustada maade boniteerimise hindeid.

Ühtlasi võimaldab tehtav uurimistöö anda majanditele soovitud optimaalse tihedusega agrometeoroloogia vaatluspunktide rajamiseks, vaatlusandmete kasutamiseks majandi töö organiseerimisel, samuti annab palju materjali Eesti NSV agro- ja mikrokliimaga seosesolevate küsimuste selgitamiseks ning tundmaõppimiseks põllumeeste peres, eriti aga põllumajanduslikes õppeasutustes.

MIKROKLIIMA UURIMISE PÕHIMÕTETEST, VAATLUSVÕRGUST JA PROGRAMMIST

H. Raudsepp,

Jõgeva agrometeoroloogiajaama vaneminsener

Maa ratsionaalne kasutamine ja õige majanduslik hindamine eeldab selle mitmekülgset, Ühtlasi ka kliima tundmist. Võru ja Pärnu rajooni põllumajanduskölvikute mikrokliima uurimisega koos selgitatakse välja ka rajoonide koha- ning agrokliima need iseärasused ja ressursid, millest oleneb põllukultuuride saagikus.

Nimetatud rajoonides toodetakse põllusaadusi omapärastes ja rasketes looduslikes tingimustes. Võru rajooni iseloomustab madal mullaviljakus (Haanja kõrgustikul kannatab 80% künnimaast keskmise kuni tugeva erosiooni all), reljeefi liigestatus, kölvikute suur tükeldataus jm. Pärnu rajoonis on ligi 60% haritavast maast liigniiske, põllutööde tegemist takistab kevadine ja sügisene ülavesi, muldade kohatine raske lõimis või suur kivisus jm.

Uuritavatel rajoonidel on vabariigi teiste aladega võrreldes rida eeliseid kliimatingimuste osas. Võru rajoonis kui vaba-

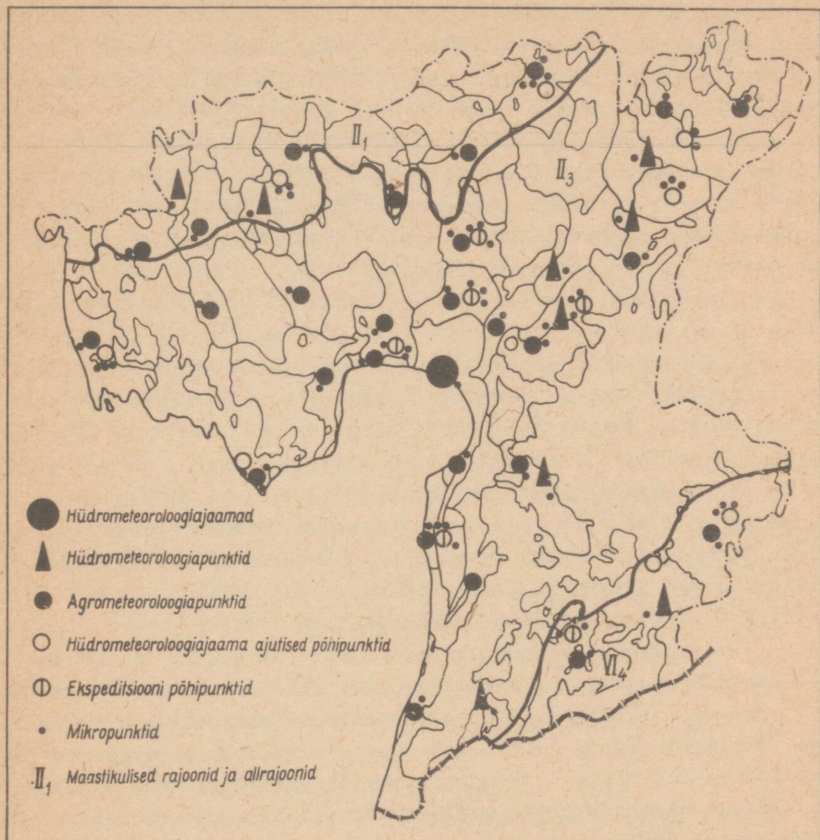
riigi kontinentaalseima kliimaga alal, algab kevad keskmiselt kahe nädala võrra varem kui Loodes-Eestis. Meil esineva soojuse üldise puudujäägi juures tuleb seda kevadist soojusvaru senisest paremini ära kasutada varajase köögivilja kasvatamiseks, eriti lõunanõlvadel.

Pärnu rajoon on tuntud merelise kliimaga alana ning suurema soojussumma pikema sügise arvel. Kitsa rannikuala sobivust soojalembeste köögiviljade viljelemiseks kasutatakse siin edukalt juba kaugest minevikust alates.

Looduslike, eelkõige mullastikutingimuste mitmekesisuse (Võru rajoonis suured, Pärnu rajoonis väikesed absoluut- ja suhtelised kõrgused, Pärnu rajoonis metsa- ja soomassiivide rohkus ning mere lähedus) ja kuni 1967. aastani väheste meteoroloogiliste vaatluste tõttu polnud nende rajoonide kliima iseärasused ega ressursid välja selgitatud. Kogu Pärnu rajooni termilise režiimi iseloomustamiseks ei piisa Pärnu hüdro meteoroloogiajaama andmetest, sest vaatluskoht paikneb Pärnu lahe avatud rannikul. Suurem osa põllumaadest asub aga rajooni teistsuguse kliimaga siseosas. Ka Võru rajooni erililmeliste põllumajandusmaastike kliimat ei olnud küllaldaselt iseloomustatud vaatluspunktide vähesuse tõttu.

Eelnevast kasvaski välja administratiivsete rajoonide kui tervikute kliima iseloomustamise vajadus. Vaatlusvõrgu organiseerimisel lähtuti eelkõige sellest, et vaatluspunktid paigutataks enamikku majanditesse. Sõltuvalt põllumajanduslikku tootmist mõjutavatest füüsilisgeograafilistest tingimustest, määrati rajoonide eri osades kohakliimat kujundav juhtiv faktor, milleks kõrgustikualadel on reljeefi, tasandikel aga mullastiku erinevused. Rajoonide erililmeliste alade eraldamisel arvestati Võru rajooni põhjaliku maastikulise uuritusega, füüsilisgeograafilise ja mullastikulise rajoneerimisega. Nimetatud rajoneerimiskeemid on kujutatud joonistel 1-4. Rajoonile iseloomulikes keerukates looduslike tingimustega maastikulistes piirkondades, nagu Haanja kõrgustik, eraldati põldude mikrokliima uurimiseks V. Lepassepa, E. Hangu ja R. Koka järgi morfogeneetilised all- ja mikrorajoonid, näiteks:

- 1) Haanja mullastikuline mikrorajoon suurte küngaste ja



Joon. 2. Pärnu rajooni maastikuline rajoneerimine (E. Varepi järgi) ja mikrokliima vaatlusvõrk aastatel 1968-1971.

vaaradega (suhteline kõrgus 25-60 m, nõlvade kalle 12-30°) tugevasti erodeeritud ja deluviaalsete (liigniiskeid 15-40%) saviliivmuldadega. Kirjeldatud reljeefi ja muldadega on Munamäe sovhoosi põllud;

2) Kasaritsa-Ruusmäe mullastikuline mikrorajoon keskmiste ja väikeste küngaste, vaarade, ooside ning mõhnadega (suhteline kõrgus alla 25 m, nõlvade kalle 6-12°) keskmiselt kuni nõrgalt erodeeritud saviliivmuldadega. Sellele piirkonnale on iseloomulikud Misso ja Võru sovhoosi põllud.

Tasandikud erinevad peale absoluutkõrguse, maastike iseloomu ja metsasuse veel muldade mehhaanilise koostise, niiskuse režiimi, lähtekivimi jm. poolest. Näiteks Lääne-Eesti madalik paetasandikega haarab enda alla Pärnu rajooni loodeosa Oidremaa mullastikulise mikrorajooni, kus domineerivad leostunud liivsavi- ja saviliivmullad (liigniiskeid 40-60%), juonised 2 ja 4. Selliste põuakartlike muldadega on Soontagana kolhoos. Sakala kõrgustiku metsarohke maastik on rajooni kaguosas. Siin esinevad Kilingi-Nõmme mikrorajooni nõrgalt leetunud saviliiv- ja liivsavimullad (liigniiskeid üle 85%). Selle piirkonna majanditest võeti vaatluse alla Tihemetsa sovhoostehnikum ja Tali sovhoos.

Väljavalitud majanditesse kui rajooni teatud osale iseloomulikesse looduslikesse kompleksidesse vaatluskohtade paigutamisel arvestati tüüpilisi ning domineerivaid pinnavorme või nende osi, mullaerimeid ja -liike jm. Nimetatud aluspinna omadused majandite ja kõlvikute lõikes kajastuvad analüütilis-sünteesilistel, sisuliselt maastikulistel mullastikukaartidel, mis on aluseks nii mikrokliima üksikelementide (produktiivse niiskuse varud, künnikihi soojusressursid, öökülmaohtlikkus) kui ka nende komplekside suuremõõtkavalisel kaardistamisel. Mikrokliima allrajoonide eraldamisel lähtutakse seisukohast, et teatud mullaliikide, -erimite ja territoriaalse koosluse mõjul moodustub sellele omane meteoroloogiliste elementide kompleks. Majanditele mikrokliimakaartide koostamiseks tehakse väliuurimisi tüüpilistel põllumaadel ja saadud tulemused üldistatakse ühesuguste tingimustega aladele.

1968. a. kevadest algas uuritavates rajoonides laialdase vaatlusvõrgu organiseerimine, mille moodustavad erineva alluvuse,

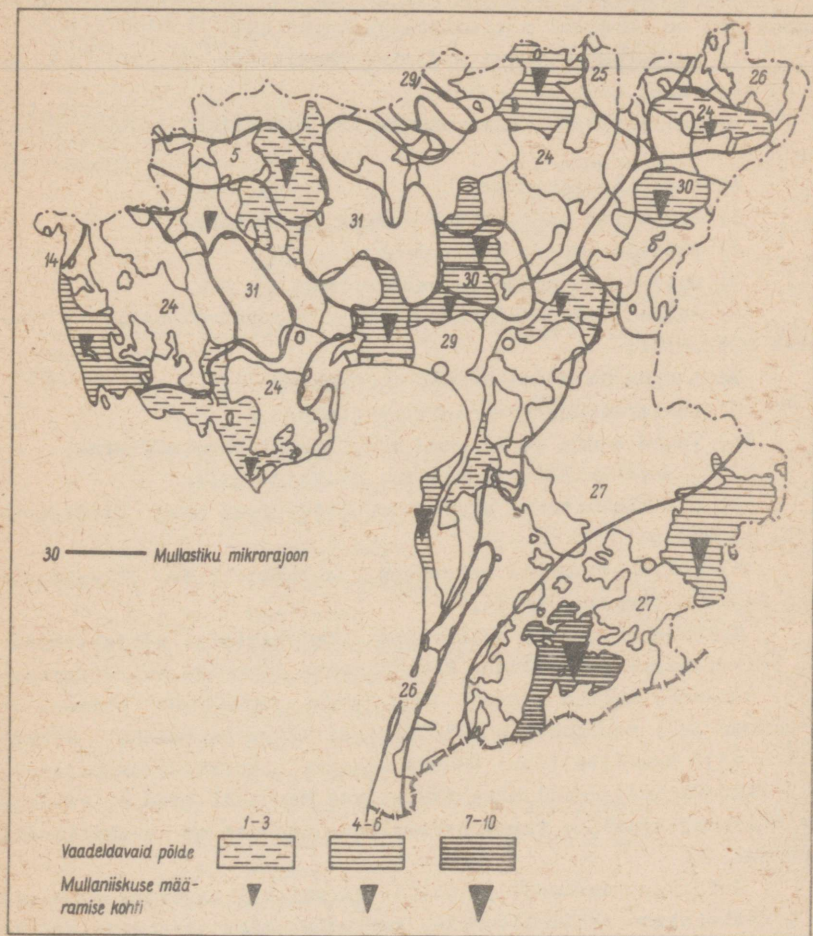
suuruse ja tööprogrammidega punktid (joonised 1, 2 ja tabelid 1-3). Hüdro meteoroloogiajaamade ja -punktide vaatlusprogrammi lülitati lisavaatlused. Alustati õhutemperatuuri vaatlustega 150 cm kõrgusel maapinnast kõigis Võru ja Pärnu rajooni hüdro meteoroloogia punktides. Aprillist juunini avati Võru rajoonis 15, Pärnu rajoonis 10 majandi vaatluspunkti. Varem oli neid kummaski rajoonis 3-4. 1969. a. lisandus Pärnu rajoonis 6, 1970. a. 7 ja Võru rajoonis 1970. a. 4. Eesmärgiks peab olema, et igal majandil oleks üks õhutemperatuuri ja sademete vaatluspunkt. Kuid on juba majandeid, kus vaatluspunkte on kaks - Audru näidissovhoos, Sverdlovini. kolhoos jt.

Tüüpiliste põllumajanduskõlvikute kompleksseks uurimiseks avati ajutised põhipunktid. Neid oli Võru rajoonis 1968.-1969. a. 8, Pärnu rajoonis 1968.-1969. a. 3 ja 1970. a. 6 majandis. Õhu- ja mullatemperatuuri mõõdeti igas majandis 2-4 põhi- ja 3-6 mikropunktis, mõlemas rajoonis 25 põhi- ja 35 mikropunktis.

Jõgeva agrometeoroloogiajaama ekspeditsioonid on toimunud aastatel 1968-1971 aprillist juunini mitmesugusteks vaatlusteks Võru rajoonis 1968.-1969. a. 6 majandi 30 ja Pärnu rajoonis 1970.-1971. a. 6 majandi 25 ekspeditsiooni põhipunktis.

Eesti Agrometeoroloogia Laboratoorium on 1969. a. alates korraldanud ühekuuseid ekspeditsioone Pärnu rajooni majanditesse kuivendatud ja kuivendamata kerge ja raske lõimisega muldade niiskus- ja soojusbilansi kompleksseks uurimiseks.

Kui kogu ülalkirjeldatud vaatlusvõrk tegeles (v.a. Eesti Agrometeoroloogia Laboratoorium) mullapinnast erineval kõrgusel õhutemperatuuride, erineval sügavusel künnikihis mullatemperatuuride ning sademete mõõtmisega, siis Jõgeva agrometeoroloogiajaama töötajad peale organiseerimise ja kontrolli määrasid ka poolemeetrise kihi mullaniiskust mõlema rajooni 8-10 majandis: Võru rajoonis aastatel 1968-1971 25-40 punktis, Pärnu rajoonis 1970.-1971. a. 30-40 punktis kas odra-, kartuli- või põldheinapõldudel (joonised 3 ja 4). Samade põllukultuuride agrometeoroloogilised ja bio- ning fütomeetrilised vaatlused algasid koos meteoroloogiliste ja mullaniiskuse vaatlustega 1970. aastal, kusjuures mõlemas rajoonis vaadeldi 15-20 odra-, 10-15 kartuli- ning 10-20 põldheinapõldu (joonised 3, 4).



Joon. 4. Pärnu rajooni mullastikuline rajoneerimine ja agrometeoroloogiline vaatlusvõrk aastatel 1968-1971.

Mikrokliima uurimise vaatlusprogrammi kuulusid:

1) õhutemperatuuri (minimaalse, maksimaalse ja tähtajalise) mõõtmine maalähedases (2, 50 ja 150 cm, hüdrometeoroloogijaamas 200 cm kõrgusel mullapinnast) õhukihis;

2) mullatemperatuuri mõõtmine künnikihis 5, 10, 15 ja 20 cm sügavusel ning mullapinnal;

3) mullaniiskuse instrumentaalne määramine poolemeetrises kihis;

4) sademete mõõtmine;

5) lumikatte maksimaalne kõrgus ja tihedus;

6) põldude lumest vabanemine;

7) muldade sulamine ja tahenemine;

8) muldade soojusfüüsikaliste ja agrohüdroloogiliste omaduste määramine;

9) soojusvoo mõõtmine (10 cm sügavusel);

10) põhjavesügavuse registreerimine;

11) tuule suuna ja kiiruse ning õhuniiskuse mõõtmine;

12) atmosfäärilised nähtused, pilvisus jm.;

13) 3 põllukultuuri agrometeoroloogilised ning biomeetriselised vaatlused;

14) põllukultuuride seisukord, kahjustuste jm. ülevaatused kogu rajooni territooriumil.

Erineva reljeefi, mullastiku, lähtekivimi, põhjaveetaseme, kuivendatuse jm. põldude komplekssete (õhu- ja mullatemperatuur, sademed, mullaniiskus, kultuuride saagikuse elemendid, struktuur jm.) vaatlustega selgitatakse välja kasvukoha mikrokliima mõju kvantitatiivne suurus saagile, koostatakse majanditele mikrokliimakaardid ning määratakse maafondi osad e. väljad, mis põllumajanduslike kasutusvõimaluste poolest on praktiliselt sarnased.

1972. a. vaatlused jätkusid. Järgmistel aastatel pööratakse peatähelepanu põllukultuuride kasvudünaamika iseärasustele ja saagikusele.

Stationsaarne mikrokliima vaatlusvõrk
Võru rajoonis aastatel 1968-1971

Vaatluspunkti liik	Jrk. nr.	Nimetus	Majand (asukoht)	Avami-se aeg
Hüdrometeoro- loogiajaam	1	Võru	Võru l.	1921 ^x
Hüdrometeoro- loogiapunkt	2	Haanja	Munamäe sovh.	1962
	3	Mauri	Ruusmäe sovh.	1945
	4	Konnuvere	Mõniste sovh.	1945
	5	Antsla	Antsla linn	1930 ^x
	6	Vastseliina	Vastseliina sovh.	1957 ^x
	7	Himmiste	Põlva raj.	1945
Majandi vaat- luspunkt	8	Väimela katsejaam	Väimela näidissovh.- tehn.	1962
	9	Võhandu kolh.		1968
	10	Sõmerpalu sovh.		1962
	11	"Edasi" kolh.		1968
	12	Kuldre kolh.		1970
	13	"Linda" kolh.		1968 ^x
	14	Antsla katsejaam	Antsla sovh.-tehn.	1966 ^{xx}
	15	Haabsaare	Sverdlovi-nim. kolh.	1970
	16	Sverdlovi-nim. kolh.		1968
	17	Varstu sovh.		1962 ^{xx}
	18	Mõniste sovh.		1968
	19	Piiri sovh.		1968 ^{xx}
	20	Rõuge sovh.		1968 ^{xx}
	21	Vana-Kasaritsa	Võru sovh.	1962
	22	Plaani	Munamäe sovh.	1968
	23	Ruusmäe sovh.		1968
	24	Misso sovh.		1968
	25	Vastseliina sovh.		1968
	26	"Võidu" sovh.		1968
	27	Mõremäe	"Võidu" sovh.	1970
	28	Obinitsa sovh.		1970
	29	Lepassaare sovh.		1968

^xVarasematel aastatel vaatlusi ei tehtud.

^{xx}Vaatlustes olid vaheajad.

Statsionaarne mikrokliima vaatlusvõrk
 Pärnu rajoonis aastatel 1968-1971

Vaatlus- punkti liik	Jrk. nr.	Nimetus	Majand (asukoht)	Avami- se aeg
Hüdro-me- teoroloog- iajaam	1	Pärnu	Pärnu l.	1877 ^x
Hüdro-me- teoroloog- iapunkt	2	Jäärja	Nõmme sovh.	1928 ^x
	3	Urissaare	Massiaru kolh.	1957 ^x
	4	Surju	Surju sovh.	1945 ^x
	5	Oreküla	Selja kolh.	1945
	6	Tahkuse	Vändra katsejaam	1945
	7	Kiisa	Pärnjõe sovh.	1953
	8	Koodu	Soontagana kolh.	1928
	9	Oidremaa	Oidremaa sovh.	1965
	10	Tori-Taali	Tori näidissovh.	1969
Majandi vaatlus- punkt	11	Audru näidissovh.		1966 ^{xx}
	12	Audru-Sanga	Audru näidissovh.	1970
	13	Nurme sovh.		1969
	14	Pootsi	Tõstamaa sovh.	1970
	15	"Tähe" kolh.		1968
	16	"Külvaja" kolh.		1970
	17	"Kiire" kolh.		1968
	18	"Uute Radade" kolh.		1969
	19	"Kalevipoja" kolh.		1969
	20	Sauga sovh.		1970
	21	Pärnu sovh.		1967 ^{xx}
	22	Sindi sovh.		1967 ^{xx}
	23	Lenini-nim. kolh.		1966
	24	"Kommunismi Lipu" kolh.		1968
	25	Häädemeeste kolh.		1970
	26	"Sõpruse" sovh.		1968
	27	Tali sovh.		1968
	28	Tihemetsa sovh.-tehn.		1968

29.	Surju sovh.		1970
30	"Säde" sovh.		1970
31	Vändra kolh.		1968
32	Kadjaste	Vändra kolh.	1969
33	Kaisma kolh.		1968
34	Halinga sovh.		1968
35	Päriveri sovh.		1968
36	Vahenurme kolh.		1969
37	Soontagana kolh.		1970

^xVarasematel aastatel vaatlusi ei tehtud.

^{xx}Vaatlustes olid vaheajad.

T a b e l 3

Episoodiline mikrokliima vaatlusvõrk
Võru ja Pärnu rajoonis aastatel 1968-1971

Vaatlus- punkti liik	Jrk. nr.	Nimetus	Majand (asukoht)	Töötamise aeg
Ajutine põhipunkt	30	Väimela näidissovh.- tehn.	Võru rajoon	1968
	31	Võru sovh.	"	1968
	32	Munamäe sovh.	"	1968
	33	Misso sovh.	"	1968-1969
	34	Vastseliina sovh.	"	1968
	35	"Edasi" kolh.	"	1968-1969
	36	Antsla sovhoostehn.	"	1968-1969
	37	Varstu sovh.	"	1968-1969
<u>Ekspedit- siooni põhipunkt (Jõgeva agrome- teoloog- giajaam)</u>	38	Väimela näidissovh.- tehn.	"	1968-1970
	39	Võru sovh.	"	1968-1970
	40	Munamäe sovh.	"	1968-1969
	41	Haabsaare, Sverdlovi- nim. kolh.	"	1969-1970
	42	Kuldre kolh.	"	1970
	43	Obinitza sovh.	"	1969

Tabel 3 järg

Vaatlus- punkti liik	Jrk. nr.	Nimetus	Majand (asu- koht)	Töötamise aeg
Ajutine põhipunkt	38	Tihemetsa näidissovh.- tehn.	Pärnu rajoon	1968-1970
	39	Vändra kolh.	"	1968-1970
	40	"Tähe" kolh.	"	1968-1970
	41	Kaisma kolh.	"	1970-1971
	42	Soontagana kolh.	"	1971
	43	Rahnoja sovh.	"	1971
	44	Tõstamaa sovh.	"	1971
	45	Tori näidissovh.	"	1971
<u>Ekspedit- siooni põ- hipunkt (Jõgeva agromete- oroloogia- jaam)</u>	46	Sauga sovh.	"	1970-1971
	47	Audru näidissovh.	"	1970-1971
	48	Pärivere sovh.	"	1971
	49	Tori näidissovh.	"	1970-1971
	50	"Kommunismi Lipu" kolh.	"	1970-1971
	51	Tali sovh.	"	1971
<u>Ekspedit- siooni põ- hipunkt (Eesti Ag- rometeoro- loogia La- boratoo- rium)</u>	52	Sauga sovh.	"	1969-1970
	53	Audru näidissovh.	"	1971
	54	Pärivere sovh.	"	1971

VÖRU JA PÄRNU RAJOOINI PÖLLUMAJANDUSKÖLVIKUTE
ÖÖKÜLMAOHTLIKKUSEST

H. Raudsepp,

Jõgeva agrometeoroloogiajaama vaneminsener

Põllumajanduskultuuride elutegevus on lahutamatult seotud maalähedase õhukihi soojusrežiimiga. Selle meteoroloogiliseks ise-loomustamiseks on kasutatud aastate 1968-1971 õhutemperatuuride vaatlusandmeid. Äärmustemperatuure mõõdeti 150 cm kõrgusel mullapinnast Võru rajoonis 30 ja Pärnu rajoonis 37 punktis. Maalähedases 2-50 cm kõrguses õhukihis, kus toimub taimede põhiline elutegevus, registreeriti minimaalseid õhutemperatuure 40-80 vaatluspunktis.

Maksimumtemperatuuride kõrval, mis meie tingimustes tavaliselt põllukultuuridele kriitiliseks ei muutu, on minimaalne õhutemperatuur sageli limiteerivaks teguriks rea põllukultuuride viljelemisel ja püsivate kõrgete saakide saamisel. Piiratud soojusressurssidega aladel, nagu meie vabariigis, pidurdavad ja lühendavad põllukultuuride vegetatsiooni kevadel ja sügisel madalad õised temperatuurid, eriti aga öökülmad. Hilised kevadised ja varajased sügisesed öökülmad ongi ohtlikumaid ilmastikunähtusi meie põllumajandusele, sest need esinevad sageli kõrgete ööpäevaste keskmiste temperatuuride ajal, mil põllu- ja aiakultuuride kasv on intensiivne. Öökülmad mõjutavad kultuuride kasvu, arenemist ning saaki peamiselt muutuste kaudu mineraalses toitumises, veerežiimis ja fotosünteesis - öökülmade tõttu aeglustub kasv, väheneb produktiivsus ning saak võib väheneda 10-70%. Järelmõju sõltub öökülma tugevusest ja kestusest, eelnevast temperatuurirežiimist, mullaniiskuse ning mineraalse toitumuse olukorrast, kultuurist, sordist jm. Kui nõrgad öökülmad külmakindlate taimede kasvuprotsessi isegi stimuleerivad, siis kuni -3° tugevused öökülmad avaldavad soojalembestele ja -6° ... -7° öökülmad külmakindlatele kultuuridele juba negatiivset mõju. Meil viljeldavad põllukultuurid jaotatakse oma vastupidavuselt öökülmadele viide rühma ja kriitilised temperatuurid arenemisfaasiti on nende jaoks erinevad.

Põllumajanduskultuuride kriitilised temperatuurid (C°)

Kultuur	Kahjustuse algus			Massiline kahjustus		
	tõusmed	õitse- mine	viljade valmimine (piimküpsus)	tõusmed	õitse- mine	viljade valmi- mine (piim- küpsus)
<u>Väga vas- tupidavad</u>						
Suvinisu	-9...-10	-1...-2	-2...-4	-10...-12	-2	-4
Kaer	-8...-9	-1...-2	-2...-4	-9...-11	-2	-4
Oder	-7...-8	-1...-2	-2...-4	-8...-10	-2	-4
Hernes	-7...-8	-3	-3...-4	-8...-10	-3...-4	-4
<u>Vastupida- vad</u>						
Vikk	-6...-7	-3	-2...-4	-8	-3...-4	-4
Lina	-5...-7	-1...-2	-2...-4	-7	-2	-4
Kapsas	-7...-9	-2...-3	-6...-9	-10...-11		
<u>Keskmiselt vastupida- vad</u>						
Redis	-4...-5					
<u>Vähe vas- tupidavad</u>						
Mais	-2...-3	-1...-2	-2...-3	-3	-2	-3
Kartul	-1	-1	-1...-2	-2...-3	-2...-3	-3
<u>Tundlikud</u>						
Tomat	-1...-2	-1...-2	-1...-2	-3...-4	-2...-3	-2...-4
Kurk, kõrvits	-0.5...-2	-0.5...-1	-0.5...-2	-2...-4	-2...-3	-2...-4
Õunapuu, kirsipuu (pungad, õied, si- gimikud)		-2...-4			-3...-6	
Aedmaasi- kas (õie- pungad, õied)		-2...-5			-3...-6	
Vaarikas (õied)		-2...-3			-3...-5	

Põllukultuurid, mille öökülmakahjustustest meie majandid peaaegu igal aastal suurt majanduslikku kahju saavad, on mais ja kartul. Kurgi- ja tomatikasvatuses on öökülmade vastu kasutusele võetud kilekatted jm.

Kartul on troopilise päritolu tõttu, vaatamata pikaajalisele aklimatiseerumisele, öökülmadele vähe vastupidav. Võttes keskmiseks mahapanku ajaks mai II dekaadi, tärkab kartul juuni I-II dekaadil. Aastate keskmisena on maisi külviaeg mai II dekaadi lõpul või III algul, millele järgneb tärkamine samuti juuni I-II dekaadil. Sügisel augustis ja septembri algul on maisil veel hoogne vegetatiivse massi ning kartulil mugulate juurdekasvu aeg.

Paljude aastate keskmisena lõpevad erineva intensiivsusega öökülmad 2 m kõrgusel mullapinnast mais ning algavad uuesti septembris, kusjuures tuleb arvestada, et taimede kasvukõrgusel saavad öökülmad 5-20 päeva varem ja lõpevad 5-20 päeva hiljem ning minimaalne temperatuur on 2-4° võrra madalam kui 2 m kõrgusel.

T a b e l 2

Kevadiste ning sügiseste erineva intensiivsusega öökülmade keskmised lõpu- ning algusajad

Öökülma intensiivsus õhus (C°)	Pärnu		Viljandi		Võru	
	kevad	sügisel	kevad	sügisel	kevad	sügisel
2	17.V	3.X	25.V	23.IX	28.V	17.IX
0	1.V	15.X	12.V	3.X	15.V	29.IX
-2	20.IV	28.X	26.IV	17.X	29.IV	14.X
-4	9.IV	6.XI	15.IV	1.XI	18.IV	29.X

Viljandi on valitud Pärnu rajooni Sakala kõrgustiku alade ligikaudseks iseloomustamiseks. Teades kartuli ning maisi arenemisfaaside saabumise aegu ja külmadele vastupidavust, võiks öökülmade keskmistele andmetele tuginedes öelda, et suurt kahjustuste ohtu pole karta. Erineva intensiivsusega öökülmade lõpu ja alguse tõenäosus maisi ja kartuli tärkamise, viljapuude ja marjapöösaste õitsemise lõpu ning sügisel maisi pöörise loomise ning kartuli õitsemise ja mugulate kasvu perioodil on toodud tabelis 3.

Erineva intensiivsusega öökülmade lõpu ja alguse tõenäosus (%) eri tähtaegadeks

Vaatus-koht	Intensiivsus (°C)	Juuni					August		September						
		1. 6.	11. 6.	16. 6.	21. 6.	26. 6.	21. 8.	26. 8.	1. 9.	6. 9.	11. 9.	16. 9.	21. 9.	26. 9.	
Pärnu	2	90	95	99	100			0	2	5	10	18	30		
	0	99	100							0	2	5	10		
	-2											0	2		
	-4													0	
Viljandi	2	70	82	90	95	98	100	0	1	4	8	16	28	44	60
	0	92	96	99	100					0	1	4	7	14	27
	-2											0	3	6	9
	-4											0	1	3	6
Võru	2	64	80	90	96	100		0	1	6	14	27	47	66	82
	0	92	96	99	100			0	1	4	9	17	28	40	
	-2	100								0	2	5	8	13	
	-4											0	1	4	

Nimetatud kultuuridele olulisel kevadisel perioodil paljude aastate keskmise järgi on öökülmi alla ühe aasta kümnest. Sügisel aga lõpeb kartuli ja maisi kasvuperiood sageli öökülmade tõttu. Välja arvatud mereäärased alad (Pärnu jt.), võivad mais ja kartul septembri keskpaigaks kahjustuda poolavatud või avatud tastsastel aladel (meteoroloogiaväljakud) 1-2 aastal kümnest. Viimaste aastate mikrokliima mõõtmis- ja vaatlusandmed Pärnu ja Võru rajoonist näitavad, et kartuli kasv lõpeb öökülmade kahjustuste tõttu paljudes kohtades juba septembri algul või koguni augustis.

T a b e l 4

Põllumajanduskultuuridele ohtlikud öökülmad (C°)
eri kõrgusel mullapinnast Võru ja Pärnu rajoonis
aastatel 1968-1971

Aasta	kuupäev	Võru rajoon		kuupäev	Pärnu rajoon	
		minimaalne temp.			minimaalne temp.	
		150 cm	2-50 cm		150 cm	2-50 cm
<u>Kevadised ohtlikud öökülmad</u>						
1968	22.-24.V	-2...-4	-3...-5	10., 21.-24.V	-2...-4	-3...-5
1969	25.-26.V	-3	-5...-7	3., 25.V	-1	-3
1970	25.V	-2...-3	-4...-8	21., 23., 25.V	-2...-4	-4...-6
1971	24.-25.V	-2	-4	23.-25.V	-2...-5	-4...-8
<u>Sügisesead ohtlikud öökülmad</u>						
1968	10., 16.- -18., 20.IX	-2...-5	-4...-6	16.-17., 19.IX	-3...-4.	-5
1969	3.-4.VIII, 20.-22.IX	-2...-3	-3...-4	19.-21.IX	-3...-5	-4...-6
1970	9.IX	-2	-4...-5	9.IX	-2...-4	-4...-7
1971	6., 8., 15.IX	-2...-3	-2...-4	14.-15.IX	-2...-4	-3...-6

Tabelis 4 on toodud madalamad registreeritud minimaalsetest temperatuuridest. Öökülmakahjustusi kõigil neil aastatel ei olnud massiliselt. Üks viimaste aastate tugevam kartulipõldude kahjustus oli 1966. a. 29. augustil.

Ohtlike öökülmade esinemisaegade kokkulangevus rajooniti on loomulik, sest meie vabariigi territooriumi väikese ulatuse tõttu suudab öökülma toov arktiline õhumass levida üle vabariigi. Enamus nimetatud öökülmadest on olnud advektiiv-radiatsioonilised, mis ongi meil levinum öökülmade tüüp.

Loetletud kevadiste ja sügiseste tugevamate öökülmadega kaasnevad väiksema ulatusega soojalembeste köögiviljade kahjustused. Suurema ulatusega külmakahjustusi põhjustasid Pärnu rajooni majandites 21.-25. V 1970. a. öökülmad. Keskmiselt kahjustusid

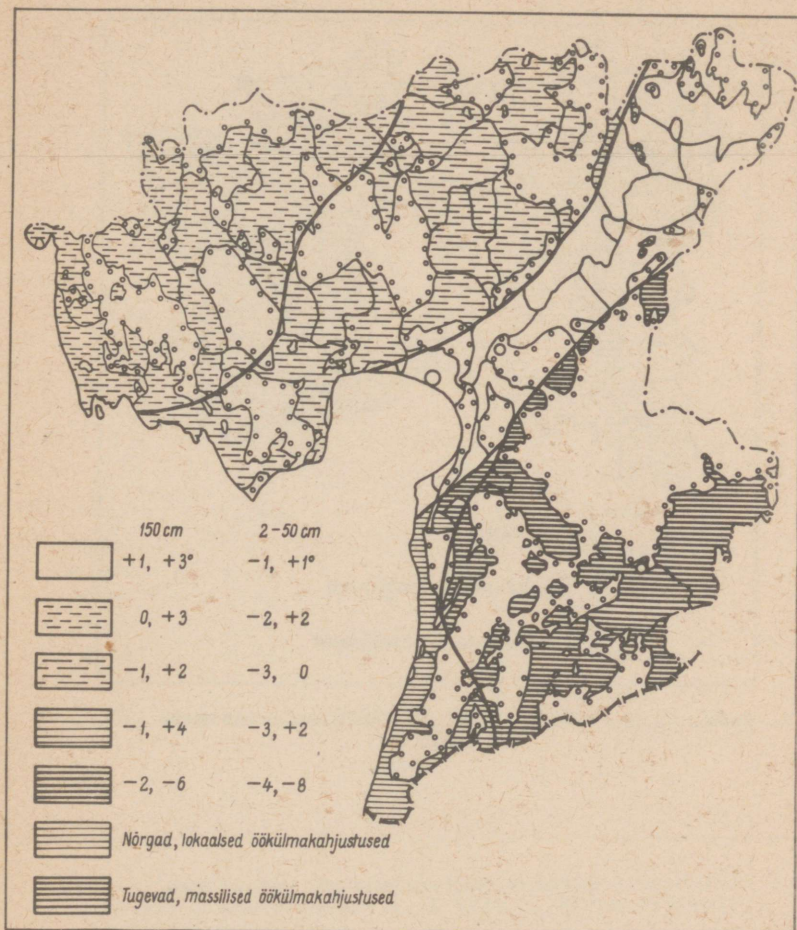
"Kommunismi Lipu" kolhoosi oder, peakapsas jt. kultuurid, ja seda mere lähedusest hoolimata. Veelgi ulatuslikumalt ja tugevamini kahjustas samas rajoonis (eriti lõuna- ja kaguosas) 22.-25.V 1971. a. öökülm (joonis 1). Kannatasid kuivendatud turvasmuldadel või metsadevahelistel liigniisketel mineraalmuldadel Häädemeeste kolhoosi ja Tihemetsa sovhoostehnikumi odra, herne jt. kultuuride külvid mitmesajal hektaril. Kasvuhoonetes hävisid kurgi- ja tomatitaimed.

Rohkem kui kevadistega on kaasnenud kahjustusi sügiseste öökülmadega. 3.-4.VIII 1969. a. said veidi kahjustada Võru rajoonis, eriti põhjaosas, madalamatel maadel paljude majandite maisi- ja kartulipõllud jm., kokku üle 200 ha (joonis 2). 9.IX 1970.a. öökülmaga kaasnesid mõlema rajooni põldudel kartulil ja maisil keskmise astme kahjustused. Pärnu rajoonis ei jäänud kahjustamata isegi merelähedaste majandite, nagu Nurme sovhoosi, "Bolševiku" kolhoosi jt. põllud (joonis 3). 1971. a. kahjustasid sügiseseid öökülmad Pärnu rajooni üksikuid madalamate maadega majandite põlde.

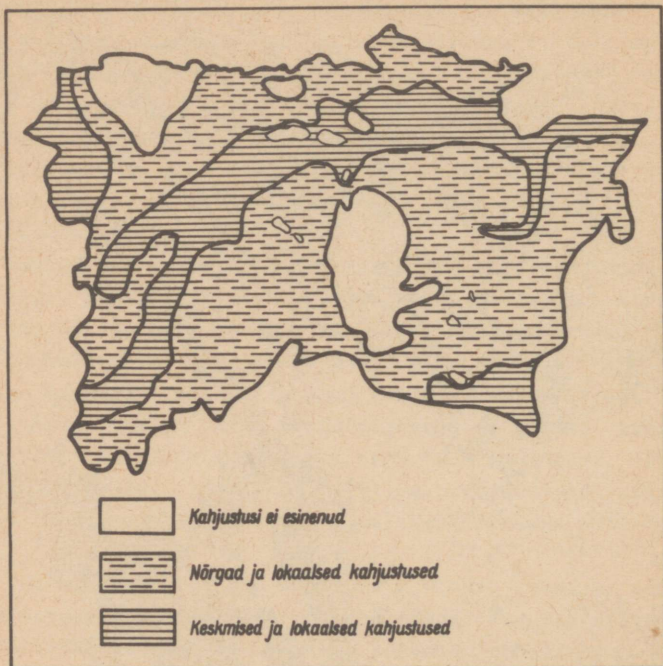
Iga-aastaste öökülmakahjustuste andmed veenavad meid selles, et meteoroloogiajaamade andmete põhjal tasaste avatud alade kohta koostatud paljude aastate keskmiste öökülmade režiimi karakteristikute alusel saadud teadmised pole ei rajooni ega majandite põllumajandustöötajatele küllaldased.

Ohtlikest öökülmadest kevadel tunduvalt (10-20 päeva) hiljem, sügisel aga varem esinevad rajoonide ning majandite väga öökülmaohtlikel aladel kõige hilisemad ja kõige varasemad öökülmad, mis tavaliselt on suhteliselt nõrgad.

Seega on kõigil vaatlusaastatel öökülmi olnud Võru ja Pärnu rajoonis veel juuni III dekaadil (vahel hiljemgi) ja juba augustikuul, sagedamini III dekaadil. Tabeli alumises veerus on antud Võru ja Pärnu hüdro meteoroloogiajaamas 19. sajandi lõpust alates registreeritud hilisemad ja varasemad öökülmade kuupäevad. Rajooni põldudel on aga viimastel aastatel pidevalt täheldatud neist aegadest hilisemaid ja varasemaid öökülmi, mis veel kord kinnitab, et rajoonide öökülmaohtlikkuse iseloomustamiseks ei piisa hüdro meteoroloogiajaamade andmetest ning põhjalikumalt on vaja



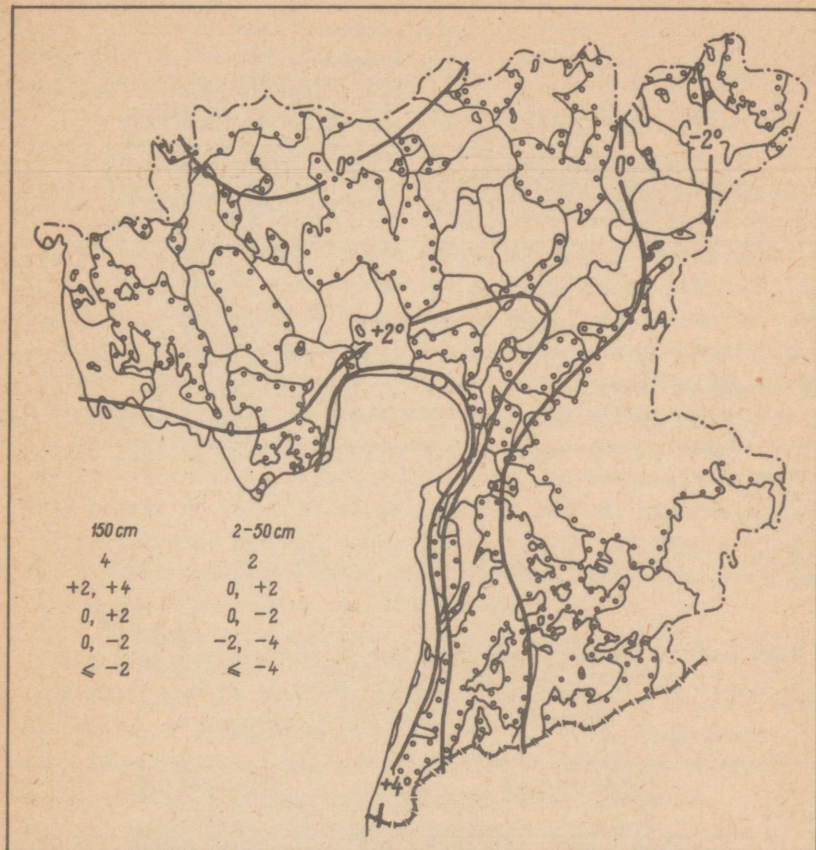
Joon. 1. 22.-25.V 1971. a. öökülmade intensiivsus erineval kõrgusel mullapinnast Pärnu rajoonis.



Jeen. 2. 3.-4.VIII 1969. a. öökülmakahjustused Võru rajoonis.

tundma õppida põllumajanduskõlvikute öökülmaohtlikkust.

Enamik meie külmaõrnemaid kultuure vajab saagi valmimiseks 90-110-päevast öökülmadeta kasvuperioodi. Üksikutes kasvukohtades ning põlluosadel, samuti majandite ning rajoonide piires on aga öökülmadeta perioodi kestus väga erisugune.



Joon. 3. Minimaalne õhutemperatuur kraadides erineval kõrgusel mullapinnast 9.IX 1970.a. Pärnu rajoonis.

T a b e l 5

Kõige hilisemate ja kõige varasemate öökülmade ajad eri kõrgusel mullapinnast Võru ja Pärnu rajoonis

Aasta	Kõige hilisemad				Kõige varasemad			
	Võru rajoon		Pärnu rajoon		Võru rajoon		Pärnu rajoon	
	150	2-50	150	2-50	150	2-50	150	2-50
	cm		cm		cm		cm	
1965	-	-	15.VI	21.VI	-	-	15.IX	19.VIII
1966	-	-	26.V	15.VI	-	-	29.VIII	29.VIII
1967	-	-	10.VI	10.VI	-	-	19.IX	22.VIII
1968	2.VI	17.VI	25.V	14.VI	9.IX	21.VII	15.IX	14.VIII
1069	26.VI	18.VII	7.VI	8.VI	3.VIII	3.VIII	19.IX	18.VIII
1970	23.VI	24.VI	15.VI	16.VI	28.VIII	25.VIII	27.VIII	27.VIII
1971	10.VI	18.VI	10.VI	18.VI	23.VIII	23.VIII	24.VIII	23.VIII
Hüdro- meteoroo- loogiajaama- de kõik vaatlus- aastad		15.VI		3.VI		3.IX		21.IX

T a b e l 6

Öökülmadeta perioodi maksimaalsed ja minimaalsed kestused päevades eri kõrgusel mullapinnast Võru ja Pärnu rajoonis ning Võru hüdrometeoroloogiajaamas

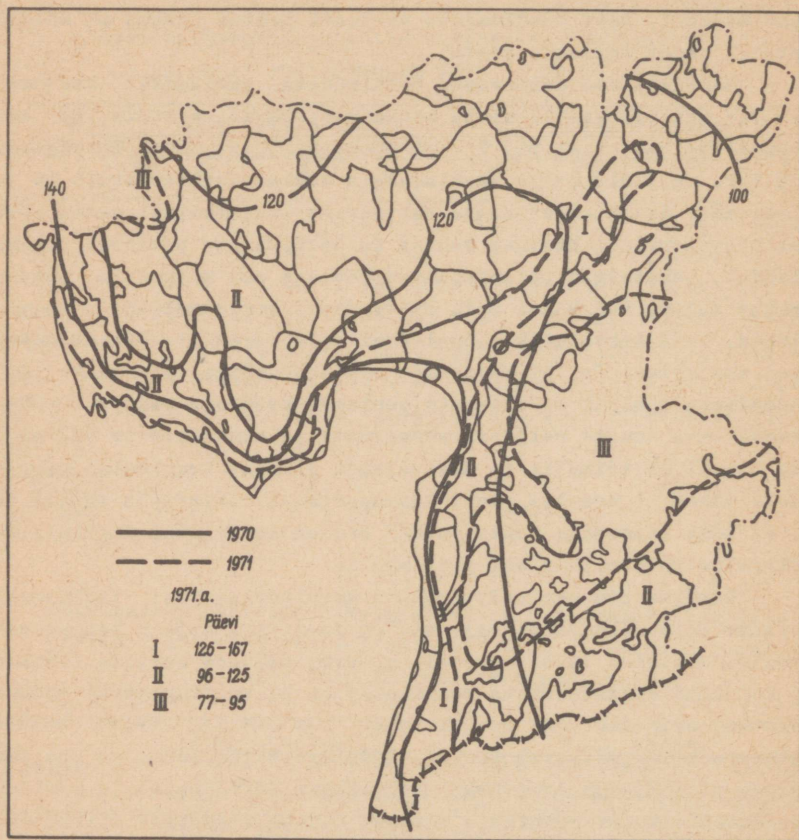
Aasta	Pärnu rajoon				Võru rajoon					
	maksi- maalne		mini- maalne		Võru meteoro- loogiajaam		maksi- maalne		mini- maalne	
	150	2-50	150	2-50	200	2-50	150	2-50	150	2-50
1965	157	131	92	58	130	-	-	-	-	-
1966	166	153	95	89	153	-	-	-	-	-
1967	202	185	100	72	172	-	-	-	-	-
1968	164	128	113	60	115	103	129	115	98	33
1969	148	119	106	70	119	119	149	119	38	16
1970	141	141	93	72	133	106	156	134	66	63
1971	167	130	75	66	122	115	156	130	74	69
Hüdro- meteoroo- loogiajaamade kõigi vaat- lusaastate keskmise		164		119			175		89	

Pärnu hüdrometecroloogiajaama andmeid on kasutatud veerus "maksimaalne", sest öökülmadeta perioodi kestus Pärnus on kõigil aastatel olnud rajoonis pikim.

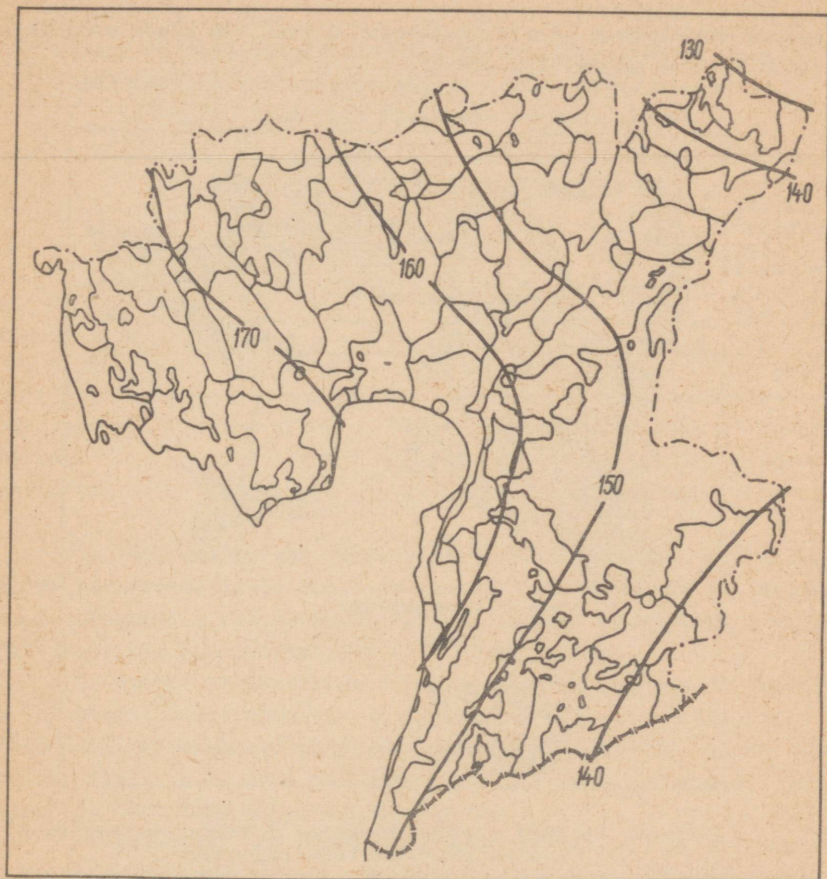
Maksimaalsed erinevused öökülmadeta perioodide kestuses ulatuvad seitsme vaatlusaasta keskmisena Pärnu rajoonis 150 cm kõrgusel mullapinnast 66, 2 kuni 50 cm kõrgusel aga 71 päevani ning Võru rajoonis nelja vaatlusaasta keskmisena vastavalt 78 ja 79 päevani. Seega arvestamata kultuuride paigutamisel nende nõudlusi kasvuperioodi kestuse suhtes ja öökülmadeta perioodi pikkust põldudel, tekitaksid põllumajandustöötajad oma majandile põhjendamatu kahju. Kui maisi meil kuivendatud turvasmuldadele enam ei külvata, siis kasvatatakse seal seni veel kartulit. Põllumeestel tuleb aga arvestada, et rajoonide ulatuses kõige soodsamate ja ebasoodsamate alade öökülmadeta perioodi kestuses esinev 60-80-päevane vahe suurte reljeefi erinevuste ja kontrastsete mullaliikide korral on võimalik ka ühe majandi piires. Enamikule kultuuridele tähendab see aga poolt kasvuperioodi. Arvestada tuleks seda, et kõik rajoonide kohta toodud andmed käsitlevad öökülmi, mil minimaalne temperatuur oli alla nulli.

Öökülmadeta perioodi kestuse territoriaalsest jaotusest ülevaate saamiseks Pärnu rajoonis on joonistel 4 ja 5 toodud perioodide kestused 1970. ja 1971. a. ning paljude aastate keskmine. Kui kahe viimase aasta kaardipilt on 37 vaatluspunkti andmete üldistus, siis keskmine on küll pika vaatlusrea, kuid väheste vaatluspunktide andmetel saadud. Esialgelt järeldub, et hoolimata mere mõjust, suureneb öökülmaohtlikkus Pärnu rajoonis põllumajanduskõlvikutel rannikult sisemaa suunas tunduvalt kiiremini maastike suure metsasuse, soode rohkuse, rannavallide, kõrge põhjaveetasemega muldade domineerimise jm. tõttu.

Aastate 1968-1971 vaatlusandmed taandati pikale vaatlusreale ja on seega võrreldavad praegusajal kasutatavate paljude aastate keskmiste andmetega. Suurte erinevuste tõttu põllumaade absoluutkõrgustes, pinnamoes ja mullastikus on Võru rajoonis öökülmadeta perioodi viimaste vaatlusaastate keskmine kestus tunduvalt erinev ja detailiseeritum kasutuselolevast paljude aastate keskmiste järgi saadust. Laisaldase vaatlusvõrgu andmete alusel

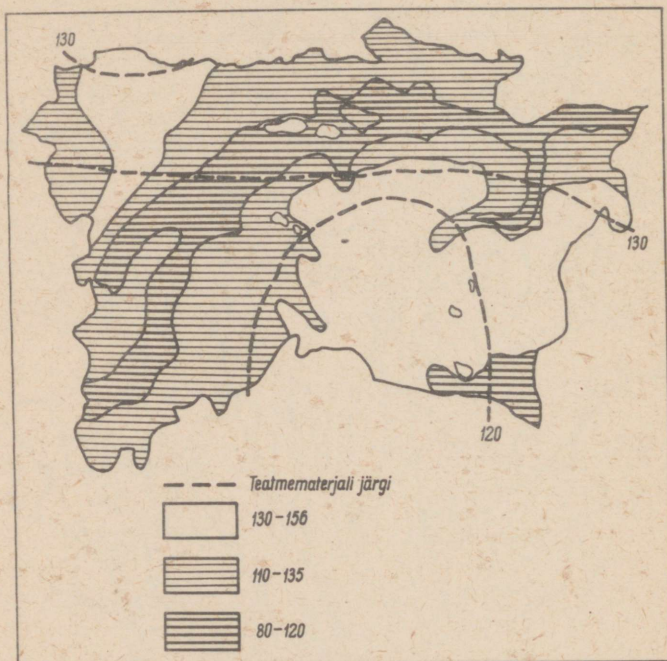


Jeon. 4. Üskülmadeta perioodi kestus päevades Pärnu
 rajoonis 1970. ja 1971. a.



Joon. 5. Paljude aastate keskmine öökülmadeta perioodi kestus päevades Pärnu rajoonis.

kestab öökülmadeta periood rajoonis 80 kuni 156 päeva seni kasutatud 120-140 asemel (joonis 6).



Joon. 6. Paljude aastate keskmine öökülmadeta perioodi kestus päevades Võru rajoonis.

Erineva reljeefi ja mullastikuga põldudele iseloomuliku öökülmadeta perioodi kestuse, põllukultuuridele ohtlike kevadiste ning sügiseste öökülmade esinemisaegade, öökülmahtlike ja väga väikese öökülmaohuga alade väljaselgitamine kogu rajooni ja üksikute majandite piires on käsiloleva uurimistöe põhiülesandeks öökülmahtlikkuse alal. Lähtudes Võru rajooni füüsilisgeograafilistest tingimustest ja viimaste aastate mikrokliima andmetest maalähedase õhukihni soojusrežiimi kohta, tuleks Võru rajoonis eraldada järgmised mikrokliima allrajoonid (tabel 7).

Võru rajooni tüüpiliste mikrokliima allrajoonide maalähedase õhukihi seojusrežiimi iseloomustus aastatel 1968-1971 keskmiste andmete alusel

Allrajoon	Õhutemperatuur (kraadides) vaikesel selgetel öödel		Õökülmadeta perioodi			Perioodi kestus (päevades) keskmise t ^o üle 15 ^o
			kestus (päevades)		temperatuuride summa (kraadides)	
	k o r g u s m u l l a p i n n a s t (om)					
	150	2-50	150	2-50	150	150
Väga soodne	3-6	4-8	90-145	70-130	1400-1900	60-85
Soodne	0-2	0-3	80-125	60-110	1300-1750	60-80
Ebasoodne	< 0	< 0	70-105	50-80	900-1300	55-70

1. Väga soodne ehk väikese öökülmaohtlikkusega, kus mikrokliima karakteristikute muutuvus maalähedases õhukihis on suur - Haanja kõrgustik, Holsta-Hinsa kõrgend, Otepää kõrgustiku kagunõlv ja Karula kuplistiku jätk Võru rajooni piires.

2. Soodne ehk keskmise öökülmaohtlikkusega, kus mikrokliima karakteristikute muutuvus on keskmine - nimetatud kõrgustike ääre- ja üleminekuvalad lainjateks moreen- ning sandur- ja jääjääretasandikeks, s.t. suur osa Kagu-Eesti platoost, Palumaast ja Valga nõo äärealast Võru rajooni piires.

3. Ebasoodne ehk suure öökülmaohtlikkusega, kus mikrokliima karakteristikute muutuvus on väike - Võru orund, Hargla nõgu, Võru-Petseri ürgorg, Pärlil, Rõuge, Küti ja Piusa org ning tasandikel asuvad suuremad põllumajanduslikult kasutatavad madalsood.

Kuna Võru hüdro meteoroloogiajaamas on vaatlusrida kõige pikem ning vaatlusi tehti kõige regulaarsemalt, tuuakse allpool (tabel 8) püsivalt esinevad vahed öökülmadeta perioodi kestuses ja kevadiste ning sügiseste öökülmade intensiivsuses olenevalt põllumassivi asendist. Seega teades oodatavat öist temperatuuri Võru hüdro meteoroloogiajaama kui tasase, tuultele poolavatud

ala kohta, võib majandi agronoom vastavalt põllu reljeefile jm. arvutada seal oodatava minimaalse temperatuuri.

T a b e l 8

Öökülmadeta perioodi kestus ja öökülmade intensiivsus olenevalt põllu asendist tasase poolavatud alaga võrreldes

Koha kirjeldus	Öökülmadeta perioodi kestuse vahe päevades	Öökülmade intensiivsuse vahe kraadides
1. Küngaste, kuplite laed, nõlvade Ulaosad	+10, +25	+2
2. Nõlvade keskosad, ürgorgude veerud, lamedad kõrgendikud, järvedega tasandikud	0, +5	0, -1
3. Küngastevahelised väikesed nõod, madalad tasandikud, jõe- või ürgorgudest liigestatud tasandikud	-5, -10	-1, -2
4. Madalad liigniisked tasandikud, suured orud ja nõod künegade vahel, väiksemad ürgorud	-15, -25	-2, -3
5. Kuivendatud turvasmuldadega mädalad sood, turvasmuldadega ürgorud, suletud (suure metsasusega) kõrge põhjaveetasemega tasandikud	-30, -50	-3, -4

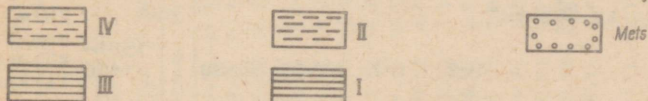
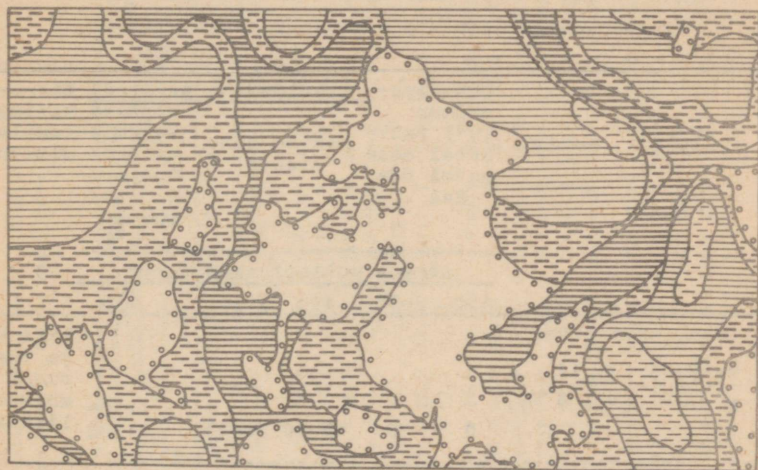
Uurimistöö üheks põhieesmärgiks on koostada majanditele põllumajanduskõlvikute öökülmaohtlikkuse kaardid. Maalähedase õhukihi soojusrežiimi iseloomustatakse kaardi legendis järgmiste näitajatega:

1) õhutemperatuur kraadides vaiksetel selgetel öödel, võrreldes kõige öökülmaohtlikumate aladega 150 cm ja 2 kuni 50 cm kõrgusel mullapinnast;

2) öökülmadeta perioodi kestus päevades samadel kõrgustel;

3) ööpäeva keskmiste õhutemperatuuride summa öökülmadeta perioodil 150 cm kõrgusel. Hiljem kavatsetakse lisada öökülmade tõenäosus.

Jeonisel 7 on toodud detail Võru rajooni Kirovi-nim. kolhoosi suuremõotkavalisest öökülmaohtlikkuse kaardist nelja erine-



Joon. 7. Võru rajooni Kirovi-nim. kolhoosi öökülma-
ohtlikkuse ja soojusega tagatuse kaart (detail).

va mikrokliima kompleksi mullastikulise ja meteoroloogilise ise-
loomustusega legendina (tabel 9). See kaart on koostatud rea Võ-
ru rajoonile tüüpiliste majandite uurimistulemuste üldistamisel
saadud esialgse kaardistamismetoodika (tabel 10) järgi ning va-
jab tegelikkuses veel kontrollimist. Öökülmaohtlikkuse kaart
koostatakse suuremõtkavalise mullastikukaardi alusel. Majandi
spetsialist, kellel on viimane ning kes teab põllumassiviide mul-
laliike, -erimeid, kuivendatust jm., saab määrata põldude või
nende osade öökülmaohtlikkuse ja soojusega tagatuse kõige oluli-
semad näitajad.

Võru rajooni Kirovi-nim. kolhoosi öökülmaotlikkuse
ja soojustega tagatuse kaardi (detaili) legend

Mullaliik, -erim	Õhutemperatuur (C°) vaikesel selgetel öödel	Öökülmadeta perioodi kestus päevades				Mikro-kliima keskmiste öhutemperatuuride summa (C°)
		kõrgus mullapinnast (cm)				
		150	2-50	150	2-50	
I. $L_{G_{th_1}}, G_{I_{th_1}}$ $G_{I_{th_1}}^{sl}, G_{I_{th_1}}^{t};$ $M_3', M_2'' 2^t_1, S'M_1,$ S''_{M_2}	0	0	65-80	50-65	1150- -1300	Väga külm ja väga suure öökülmaotlikkusega
II. $L_{G_{sl}}, l; L_{G_{sl}}^{sl}$ - $k-ta^x$ $G_I \frac{sl}{ls}$	1-2	1-2	81-95	66-80	1301- -1450	Külm ja suure öökülmaotlikkusega
III. $L_{k_I} \frac{sl}{ls}, L_{k_{II}} \frac{sl}{ls},$ $L_{k_{II}(g)} \frac{sl}{ls},$ $L_{g} \frac{sl}{ls}$ - $k-tud,^{xx}$	2-3	2-4	96-110	81-95	1451- -1600	Soe ja väikese öökülmaotlikkusega
IV. $E^2 \frac{ls}{sl}, L_{k_I} l, \frac{sl}{l};$ $L_{k_{II}} l$	3-4	4-5	111-125	96-110	1601- -1750	Väga soe ja väga väikese öökülmaotlikkusega

$^x k-ta$ - kuivendamata

$^{xx} k-tud$ - kuivendatud

Õhupäeva keskmiste õhu- ja mullatemperatuuride Uleminek teatud piiridest ja üle 10° ulatuvate õhupäeva keskmiste temperatuuride summad Eesti NSV-s

Jaama nimetus	Õhutemperatuuri püsiv Ule- minek kevadel Ule		Mullatemperatuuri püsiv Uleminek kevadel Ule					$\Sigma > 10^\circ$ õhus	$\Sigma > 10^\circ$ mal- las 10 cm süga- tükk						
	5°	8°	8°	10°	12°	15°	15°								
Tallinn	27.IV	14.V	25.V	7.VI	27.VI	27.IV	9.V	22.V	10.VI	2.V	15.V	28.V	17.VI	1740	2110
Ruusi kruusene al.	28.IV	16.V	28.V	9.VI	27.VI	24.IV	5.V	16.V	1.VI	27.IV	8.V	19.V	5.VI	1650	2320
Raugi kivine liiv	25.IV	12.V	22.V	4.VI	23.VI	25.IV	7.V	19.V	7.VI	30.IV	12.V	25.V	13.VI	1870	2180
Pärnu (kuurort)	24.IV	7.V	15.V	29.V	18.VI	23.IV	4.V	16.V	2.VI	27.IV	9.V	21.V	8.VI	1990	2310
Värskä liiv	20.IV	3.V	12.V	26.V	15.VI	18.IV	1.V	14.V	3.VI	25.IV	8.V	21.V	10.VI	1930	2260
Valga	21.IV	5.V	14.V	29.V	21.VI	29.IV	11.V	23.V	11.VI	4.V	16.V	28.V	15.VI	1810	2040
Võru	19.IV	2.V	11.V	26.V	18.VI	26.IV	7.V	19.V	6.VI	2.V	13.V	25.V	11.VI	1920	2160
Haapsalu kruusene ls.	21.IV	7.V	17.V	31.V	21.VI	23.IV	5.V	17.V	4.VI	25.IV	8.V	22.V	11.VI	1960	2290
Narva	24.IV	9.V	19.V	2.VI	22.VI	3.V	14.V	26.V	13.VI	9.V	21.V	3.VI	23.VI	1770	1970
Jõhvi lubjakivine al.	26.IV	10.V	19.V	3.VI	25.VI	4.V	15.V	26.V	12.VI	9.V	21.V	3.VI	23.VI	1680	1930
Tapa	24.IV	8.V	17.V	1.VI	24.VI	5.V	17.V	29.V	15.VI	9.V	21.V	3.VI	22.VI	1730	1880
Tooma	23.IV	8.V	17.V	1.VI	24.VI	2.V	14.V	26.V	14.VI	7.V	19.V	2.VI	24.VI	1740	1890
Türi	25.IV	12.V	23.V	6.VI	27.VI	2.V	13.V	23.V	8.VI	5.V	16.V	27.V	13.VI	1830	2140
Sõru kruusene ls.	21.IV	6.V	15.V	30.V	22.VI	1.V	12.V	23.V	10.VI	7.V	18.V	30.V	15.VI	1800	2000
Põltsama liiv	26.IV	11.V	20.V	3.VI	24.VI	2.V	13.V	24.V	10.VI	8.V	20.V	2.VI	22.VI	1950	2050
Virtsu rähkne ls.	21.IV	5.V	15.V	30.V	22.VI	2.V	15.V	28.V	16.VI	7.V	20.V	3.VI	25.VI	1800	1880
Tartu Ulenurme	22.IV	7.V	16.V	31.V	24.VI	29.IV	12.V	25.V	13.VI	3.V	17.V	31.V	21.VI	1770	1960
Viljandi huumuslik ls.	23.IV	9.V	19.V	2.VI	24.VI	4.V	15.V	27.V	13.VI	9.V	20.V	2.VI	22.VI	1730	1920
Kuusiku saviliiv	29.IV	12.V	21.V	2.VI	22.VI	9.V	19.V	29.V	13.VI	13.V	23.V	13.VI	19.VI	1750	1940
Tiirikoja saviliiv	16.V	28.V	11.VI	2.VII	14.V	1.VI	18.VI	13.VII	1780	1590					
Tooma madalsee turvaemuld															

Võru rajooni erineva õskülmaohtlikkusega ja soojustega põllumajanduskõlvikute
tüüpiliste mikrokliimakomplekside eraldamise kriteeriumid

Allrajoonide ehk komplekside looduslikud tingimused

Jrk. nr.	Mullaliigi, -variandi nimetus ja siffer	Pinnavorm ja selle osa	Suhte- line kõrgus (m)	Nõlva kalle	Mulla- erim	Veerežiim	
						reguleerimata	reguleeritud
1	2	3	4	5	6	7	8
I	E ¹ _{1,0,k}	Künka lagi, nõlvad ja orgude veerud	25-60	20-25°	1-s	v.k.	
	E ³ _{1,0,k}	"	25-60	12-20°	1-s	v.k. ja k.	
	E ² _{1,0,k}	Lagi, nõlvade ja veerude üla- ja keskosa	10-25	6-12°	1-s	k.	
	E ¹ _{I,II,0,k}	Lagi, nõlvade ja veerude ülaosa	2-10	2-6°	1-s	k. ja pn.	
	Lk _{I-III'} K ₀ , K _I	Kumerad pinnavor- mid ja lainjad ta- sandikud	0-2	0-2°	kr, v, l, 1-sl kr	-"-	
II	E ² _{1,0,k}	Nõlvade ja veeru- de alaosad	2-10	6-12°	1-s	k.	
	E ¹ _{1,0,k}	Nõlvade ja veeru- de kesk- ja ala- osad	2-10	2-6°	1-s	k. ja pn.	
	Lk _{I-III'} K ₀ , K _I	Kumerad pinnavor- mid ja lainjad ta- sandikud	0-2	0-2°	sl-s	pn.	
	Lk _{I-III'(s)}	"	0-2		1-s	pn. (tugevasti gleistunud)	pn.
	Ls _{I-III}	"	0-2		1-s 1-sl	nõrgalt liign. -	pn. (tugevasti gleistunud)
	Dk	Nõlvade jalamid kün- ka lael (lohud)			1-sl	pn.	
III	Dk, Ak	Kumer kuni nõgus (kõrgendikevahelised kuni nõod ja tasandid)	-2 -10		sl-s	pn.	
	Ls _{I-III}	"			ls-s	nõrgalt liign.	
	Dg, Ag	"	"		1-s	-"-	pn.
	Dg, Lg, Ag	"	"		1-s	keskm. liign.	nõrgalt liign.
	G ₀ , G _I	"	"		1-s 1-sl	- keskm. liign.	-"-
IV	G ₀ , G _I	Nõgus	-10 kuni -25		ls-s	keskm. liign.	
	Dg ₁ , Lg ₁ , Ag ₁	"			1-s _t	tugevasti liign. keskm. liign.	
	G ₍₀₎₁ , G _{(I)1}	"	"		1-s _t	-"-	-"-
	AM ₁₋₁₁ , DM ₁₋₁₁	"	"		t/l-s	-"-	-"-
	M ₁₋₃	"	"		t	-"-	tugevasti liign.
	S ₁₋₃	"	"		t	-"-	-"-

Märkused. v.k. - väga kuiv
k. - kuiv
pn. - parasniiske

Allrajoonide ehk komplekside mikrokliima

Jrk. nr.	Allrajooni nimetus	Õhutemperatuur (kraa- dides) vaikesel sel- getel õõdel		Õökülmadeta perioodi		
				kestus (päevi)		88päeva keskmete õhutemperatuuride summa (C°)
		150	2-50	150	2-50	150
9	10	11	12	13	14	15
I	Väga soe ja väga väikese õökülma- ohtlikkusega	+3, +6	+4, +8	141-160 +61, +80	121-140 +61, +80	1651-1900 +751, +1000
		+1, +3		+5, +25		
II	Soe ja väikese õökülmaohtlikku- sega	+2, +3	+2, +4	121-140 +41, +60	101-120 +41, +60	1401-1650 +501, +750
		0		+5, -15		
III	Külm ja suure õökülmaohtlik- kusega	0, +2	0, +2	101-120 +21, +40	81-100 +21, +40	1151-1400 +251, +500
		-1, -2		-15, -35		
IV	Väga külm ja väga suure õö- külmaohtlikku- sega	0	0	80-100 0, +20	60-80 0-20	900-1150 0-250
		-2, -3		-35, -55		

Märkused.

+ pikem näiteks 20 päeva võrra või soojem näiteks 2° võrra,
- lühem näiteks 20 päeva võrra või külmem näiteks 2° võrra.

Meteoroloogilised näitajad on toodud järgmises järjekorras:

absoluutväärtus,

erinevus kõige külmemast alast,

erinevus tasasest, poolavatud alast, Võru hüdro meteoroloogiajaamast.

MULLA TERMILISE REŽIIMI UURIMISEST JA
KAARDISTAMISEST

L. Int,

Eesti Agrometeoroloogia Laboratooriumi juhataja

P. Karing,

noorem teaduslik töötaja

Mulla termilise režiimi uurimise ja kaardistamise metoodika väljatöötamisel majandi põldude iseloomustamiseks on lähtutud viimastel aastatel tehtud ulatuslikust Eesti NSV mullakliima uurimisest nii kaardistamise kui ka agrokliima rajoneerimise alal.

Vastavalt seatud eesmärgile kasutatakse mulla soojusrežiimi iseloomustamiseks mitmesuguseid karakteristikuid. Tähtsamad nendest on ööpäeva keskmine temperatuur, ööpäeva keskmise temperatuuri kindlatest piiridest püsiva ülemineku kuupäevad ja temperatuuri summad teatud perioodil. Tabelis 1 on toodud ööpäeva keskmiste õhu- ja mullatemperatuuride üleminek teatud piiridest ning üle 10° ulatuvate ööpäeva keskmiste temperatuuride summad meteoroloogiajaamade vaatlusväljakuil tehtud mõõtmiste alusel.

Nagu tabelist nähtub, on maksimaalsed erinevused õhutemperatuuris vabariigi ulatuses, kui temperatuur on $10-12^{\circ}$. Erinevus temperatuuri püsiva ülemineku päevades on keskmiselt 17 päeva. Mineraalmuldadel on 10 cm sügavusel maksimaalsed erinevused sel perioodil 18 päeva, 20 cm sügavusel - üle 20. Turvasmuldadel aga suurenevad erinevused 25-30 päevani ja rohkemgi. Ööpäeva keskmiste temperatuuride summades üle 10° on erinevused vabariigi territooriumi piires õhus ligikaudu 340° , mineraalmuldadel 10 cm sügavusel 440° , koos turvasmuldadega aga kuni 730° . Õhutemperatuuride summad üle 10° mineraalmuldadega aladel moodustavad keskmiselt 80-90% mullatemperatuuride summadest, turvasmuldade kohal aga on summad 10-20% võrra väiksemad. Toodud andmetest järeldub, et vabariigi territooriumil tervikuna kevadiste põllutööde ajal on erinevused mullatemperatuuris ligikaudu kaks korda suuremad kui õhus ning mikrokliimakaartide koostamisel kevade kohta on otstarbekas lähtuda Eesti NSV territooriumi mullatemperatuuri kaartidest.

Mitmesuguseid mulla termilise režiimi karakteristikuid on küllaltki raske üheaegselt kujutada ühel mikrokliimakaardil ning alati pole neid kõiki vajagi. Seetõttu on oluline karakteristiku- te omavaheliste seoste kindlakstegemine, mis annab võimaluse vajaduse korral ühe teadaoleva näitaja põhjal arvutada ülejäänud.

Eesti NSV territooriumil tehtud vaatlused näitavad, et mullatemperatuuri püsiva üleminekuga üle 8° (T_8) algab suviteraviljade külv, kartulipanek, heintaimede intensiivne kasv ning seetõttu on püütud leida seos T_8 ning ülejäänud mullatemperatuuri näitajate vahel.

Üldjuhul väljendub seos valemiga:

$$T_1 = aT_8 + b,$$

kus T_1 - mullatemperatuuri karakteristik;

a ja b - empiirilised koefitsiendid.

Elektronarvutil "Minsk-22" on arvatatud koefitsiendid a ja b ning korrelatsioonikoefitsiendid (0,8 - 0,9).

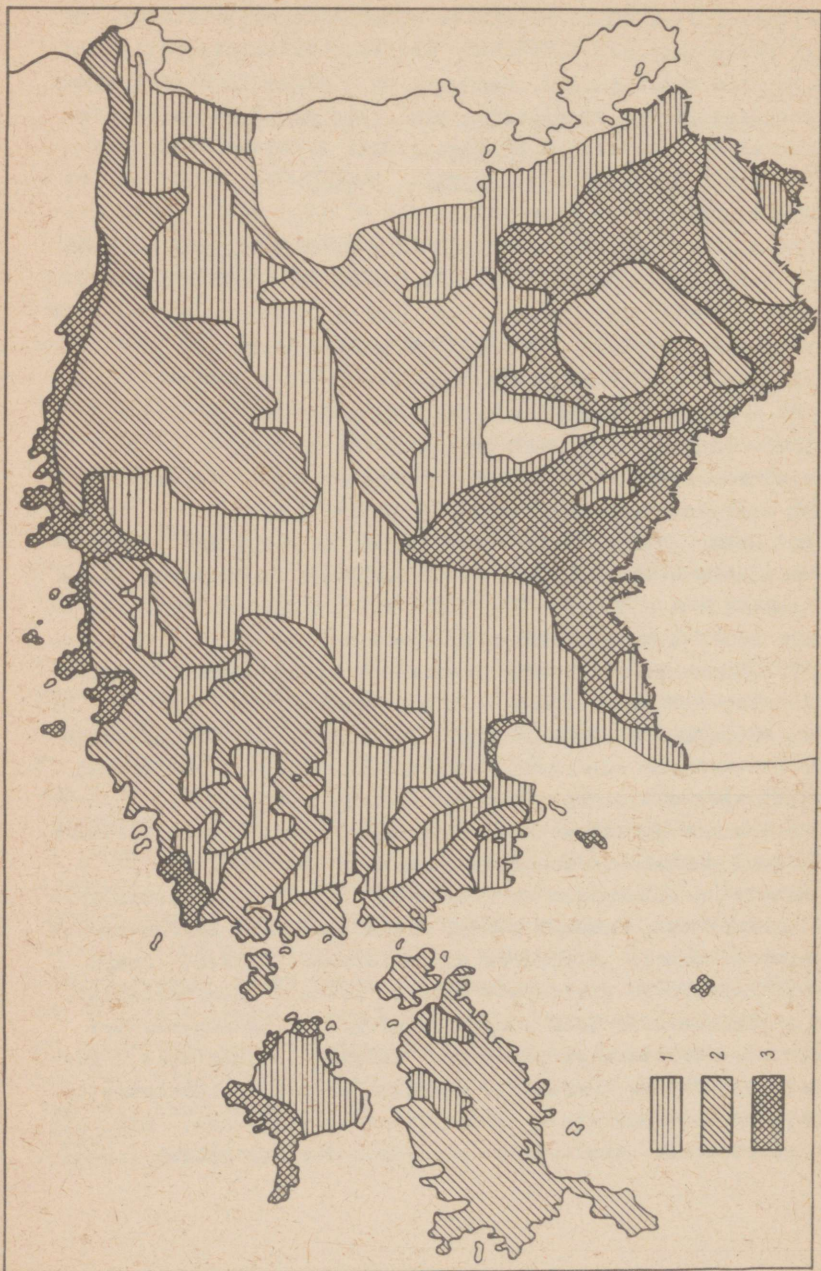
Mullatemperatuuri erinevuste põhjal on Eesti NSV territooriumil eraldatud kolm suurt eri mullakliimaga piirkonda. Nagu kaardil näha (joon. 1), võib Eesti NSV territooriumil eraldada kolm suurt erineva mullakliimaga piirkonda:

1) külmade ja liigniiskete mineraal- ning soomuldade piirkond mullatemperatuuride summaga 10 cm sügavusel kuni 1600° ;

2) mõõdukalt soojade ja sageli mitteküllaldase niiskusega õhukeste ja keskmise sügavusega liivsavimuldade ja erodeeritud muldade piirkond mullatemperatuuride summaga $1900-2000^{\circ}$;

3) soojade ja enamasti parasniiskete saviliiv- ja liivmuldade piirkond mullatemperatuuride summaga $2100-2300^{\circ}$.

Nimetatud piirkonnad on eraldatud antud alal domineeriva mullaerimi temperatuuri põhjal sama mullaga hüdrometeoroloogijaama väljakul. Seejuures ei iseloomusta toodud kaart suurtes piirkondades paiknevate teiste muldade soojusrežiimi. Viimast iseloomustavad juba suurema määraga mullatemperatuuri kaardid, mis koostatakse piirkonna kõigile majanditele, kusjuures on otstarbekas majandite kaardid siduda paljuaastaste mullatemperatuuri andmetega hüdrometeoroloogijaamas, mis oli suurte piirkondade eraldamise aluseks. See võimaldab opera-



Joon. 1. Eesti NSV mullakliima piirkonnad kevadperioodil (mais):

- 1) külmade ja liigniiskete mineraal- ning soomuldade piirkond; 2) mõõdukalt soojade ja põuakartlike õhukeste ja keskmise sügavusega liivsavimuldade ja erodeeritud muldade piirkond; 3) soojade ja enamasti parasiiskete saviliiv- ja liivmuldade piirkond.

tiivsemalt teenindada mulla soojenemise vajalike andmetega nii administratiivsete rajoonide organeid kui ka üksikuid majandeid, jälgides soojenemise käiku hüdro meteoroloogijaamas.

Meteoroloogijaama vaatlusväljakuil tehtud mõõtmised iseloomustavad peamiselt neid põlde, mis on jaamale küllaltki lähedal. Konkreetsetel põldudel erineb mullatemperatuur jaama vaatlusväljakuil mõõdetust sõltuvalt reljeefist, mulla mehhaanilisest koostisest, melioratsioonist, agrotehnikast jne. Nende faktorite mõju suuruse määramiseks organiseeriti aastatel 1968-1970 Võru rajooni majandite põldudel ulatuslik vaatlusvõrk, mis haaras kõik rajooni tähtsamad eri maastikutingimustes mullad. Muldade soojusressursside põhiliseks karakteristikuks on valitud ööpäeva keskmine mullatemperatuur ja selle põhjal määratud püsiv üleminek $10^{\circ} 10$ cm sügavusel (T_k).

Temperatuuri püsiva ülemineku kuupäevade määramine paljude aastate lõikes vahetult 1-2 aasta vaatluste põhjal on seotud küllaltki suurte metoodiliste raskustega. Nimetatud raskustest ülesaamiseks on arvatud erinevused ΔT_1 majandite põldudel ja Võru hüdro meteoroloogijaama vaatlusväljakuil. Arvutustest selgub, et põhiliseks mullatemperatuuri mikrokliima erinevusi kujundavaks teguriks Võru rajooni majandite põldudel on mulla mehhaaniline koostis. Reljeefi mõju avaldub ainult küngaste lõuna- ja põhjanõlvadel, ida- ja läänenõlvade temperatuur on lähedane tassaste alade temperatuuriga sama mulla korral. Analüüs näitas, et ΔT_1 on nii erinevatel muldadel kui ka eri aastatel võrdlemisi püsiv, mis annab võimaluse ΔT_1 väärtusi kasutada põldude teravlikuks iseloomustamiseks paljude aastate lõikes Võru hüdro meteoroloogijaama andmete põhjal. Erilist huvi pakub mullaniiskuse mõju uurimine mullatemperatuurile, sest ühesuguse mehhaanilise koostisega muldade veerežiim reljeefi negatiivseil ja positiivseil vormidel on tunduvalt erinev. Pole kahtlust, et liigniisked ja soostunud mullad on külmemad kui niisamasuguse mehhaanilise koostisega optimaalse niiskusrežiimiga mullad. Probleem muutub aga keerulisemaks, kui liigniisked või soostunud mullad on kuivendatud.

Eesti Agrometeoroloogia Laboratooriumi ekspeditsioonide

andmete põhjal võib esialgselt teha järelduse, et kuivenduse mõjul varem liigniiskuse all kannatanud muldade veerežiim läheneb optimaalsele ning mullatemperatuur on ligikaudu võrdne kuivendust mittevajavate niisamasuguse mullaga põldude temperatuuriga.

Võru rajooni mullad võib soojusressursside järgi jagada soojadeks, mõõdukalt soojadeks, mõõdukalt külmadeks ning külmadeks (tabel 2). Temperatuuri erinevus üksikute gruppide vahel momendil, kui mullatemperatuur Võru hüdrometeoroloogiajaama vaatlusväljakul tõuseb 10° -ni, on keskmiselt 1° . Aastate 1950-1970 vaatlusandmete järgi tõuseb mullatemperatuur Võrus keskmiselt $0,25^{\circ}$ ööpäevas, s.t. erinevus gruppide vahel on seega keskmiselt 4 päeva. Tabeli 1 põhjal toimub temperatuuri püsiv üleminek 10° 10 cm sügavusel 7.V ning selle järgi on arvatud T_k igale grupile (tabel 2). Toodud arvutuste põhjal on näha, et paljuaastase

T a b e l 2

Võru rajooni muldade soojusrežiimi iseloomustus

Soojusrežiimi iseloomustus	Mullad	T_k mais 10 cm sügavusel	T_k püsiva ülemineku kuupäev üle 10°
Soojad	liiv, saviliivmuldadega lõunanõlvad	$T_k > 10$	8.V ja varem
Mõõdukalt soojad	saviliiv, liivsavimulda- dega lõunanõlvad	$10 > T_k > 9$	12.V
Mõõdukalt külmad	liivsavi, savi, saviliiv- ja liivsavimulda- dega põhjanõlvad	$9 > T_k > 8$	16.V
Külmad	turvasmullad, liigniis- ked kuivendamata mine- raalmullad, seestunud mullad	$8 > T_k$	20.V ja hil- jem

keskmisena toimub Võru rajoonis T_k püsiv üleminek 10° kõige soojematel muldadel ligikaudu 2 nädalat varem kui külmadel. Üksiku- tel aastatel võivad olla küllaltki suured erinevused tabelis 2 toodud andmetest. Olulisi kõrvalekaldumisi muldade vahel põhjus- tavad üksikutel aastatel kuni 10 päeva pikkused madala tempera- tuuriga perioodid. Analüüs näitas, et viimase 20 a. jooksul on

Võrus selliseid perioode olnud 11 aastal, keskmiselt 11.V kuni 20.V. Nimetatud perioodide sünoptilise olukorra uurimine näitas, et sellised külmalained on seotud intensiivse tsüklonaalse tegevusega ning külmade frontide liikumisega.

J ä r e l d u s e d

Mulla termilise režiimi edukaks kaardistamiseks on meie vabariigis olemas või valmistamisel:

- 1) majandite analüütilis-sünteesilised mullastikukaardid;
- 2) üksikute maastikuelementide mõju suuruse määramise tabelid;
- 3) uuritaval territooriumil paljuaastast keskmist mulla-temperatuuri iseloomustav meteoroloogiajaam;
- 4) meetodika kaartide koostamiseks elektronarvuti "Minsk-22" abil.

TUULEEROSIOONIST KUIVENDATUD MINERAALMULDAD

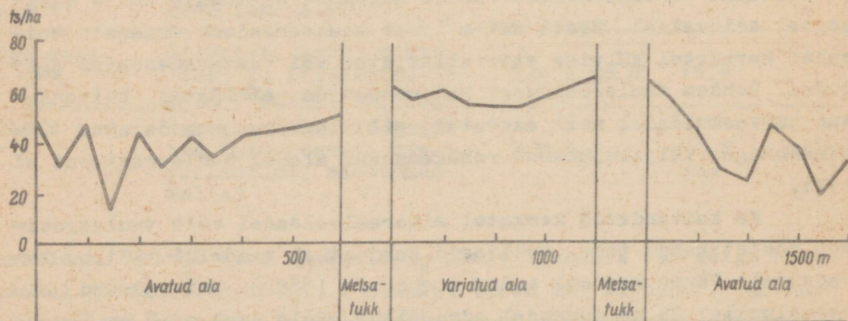
A. Laivo,

Jõgeva agrometeoroloogiajaama insener

Tuuleerosioon tekib tavaliselt kergedel liivmuldadel või peenestatud turbaga aladel vähese niiskuse ja tugeva tuule samaaegsel esinemisel. Eesti NSV-s levib tuuleerosioon enamasti kuivadel kevadatel külviks ettevalmistatud või vastseemendatud põldudel. Rohkem tuuleerosiooni kahjustust on täheldatud kuivendatud turvasmuldadel neil aastatel, mil rohukamar uuendatakse ümberkänniga. Väljakujunenud rohukamaraga aladel tuuleerosiooni ei teki.

Ka kuivendatud kergedel mineraalmuldadel võib tuuleerosioon tõsiselt kahju teha. Selliseid kahjustusi vaadeldi 1971. a. kevadsuvel Pärnu rajooni Audru sovhoosis 1968. a. kuivendatud mineraalmullal 28 ha suurusel odrapõllul. Põld asub ca 6 km kaugusel Pärnu lahest ja on osaliselt meretuultele avatud. 1971. a. kevad oli härmiselt sademetevaene, Audru sovhoosi piires tuli 10. aprillist kuni 21. maini ainult 2,4 mm vihma. Eesti NSV-s on val-

davad edelatuuled. Ka sellel kevadel puhusid tuuled enamasti edelast ja läänest, seega merelt mandri suunas, tekitades laheäärsetel kerge liivmullaga põldudel lausa liivatuiske, mis kandsid pinnast ühest kohast teise. Kõige tugevamad liivatuisud olid 19.-21. mail, mil valitsesid edelatuuled tugevusega 7-10 m/sek. ja õhuniiskuse maksimaalne defitsiit oli 6-10 mb. Taimede juured kohati paljastusid, kohati aga mattusid liiga sügavale. Odra 'Domen' piimküpsuse faasis tehti põllul üksikasjalisem marsruutülevaatus tuuleerosiooni kahjustuse kindlaksmääramiseks. Võrdlusena kasutati sama põllu metsatukkadevahelist ala, mis metsa varjava mõju tõttu jäi tuuleerosioonist täiesti puutumata. Marsruutülevaatusel mõõdeti iga 50 m järel kolmes korduses taimede kasvukõrgus, loeti taimede tihedus 1 m²-l ning terade arv peas. Nende andmete alusel arvutati bioloogiline saak vaatluspunktide kaupa. Tuulele avatud aladel oli saagi kõikumine erinevais vaatluskohtades väga suur (joonis 1). Tuuleerosioonist rohkem kahjustatud põlluosadel oli villi madal, hõre ja lühikese peaga. Seevastu metsatukkade vahel oli taimede seisund ühtlane ning hoopis parem kui avatud aladel. Seega peale loodusliku ilu on suurtele kuivendatud aladele kasvamajätud metsatukkad ka positiivne mõju põllukultuuride saagile, eriti kergete liivmuldadega aladel, kus võib esineda tuuleerosiooni.



Joon. 1. Tuuleerosiooni mõju odrasaagile Audru sovhoosis 1971. aastal.

KUIVENDATUD MINERAALMAADE MIKROKLIIMA
UURIMISE PROBLEEMIDEST

L. Int,

Eesti Agrometeoroloogia Laboratooriumi juhataja

Seoses maaparandustööde suure ulatusega viimastel aastatel on avalikkuse tähelepanu pööratud nende tööde tagajärjel keskkonnas tekkivatele muutustele. Küsimus on selles, et aastaid on meil suvekuudel olnud vähe sademeid, mille tulemusena kultuurid on kannatanud veepuuduse all ja vähenenud saak. Mõnikord jäi saak parandatud maadelt väiksemaks kui parandamist vajavatelt maadelt, vaatamata esimeste kõrgemale agrofoonile. Sellega seoses on küsitud, kas üha laienevad maaparandustööd ei ole kaasa aidanud mul-
la veevarude üldisele vähenemisele.

Mitmetes artiklites ja ettekannetes väidavad nii maaparandusjuhid kui ka vastava ala teadlased, et nendele esitatud süüdistused on alusetud ja looduslikku tasakaalu maaparanduse tagajärjel ei ole rikutud. Rikkumist ei saagi olla juba sellepärast, et projekteerimise lähtealused on niivõrd täiuslikud ja enne kuivendamisele asumist tehtav uurimine on põhjalik, et ei saa tekkida mingit ülekuivendamist, sest mullast eemaldatakse ainult alaline või ajutine liigne vesi.

Seega saavad kuivendamise tulemusena varem liigniisked mul-
lad harimisküpsiks kuivendamist mittevajavate maadega ligikaudu üheaegselt, s.t. optimaalsel ajal. Järelikult peaks olema kuivendatud maadel tagatud taimedele normaalsed kasvutingimused ka edasiseks vegetatsiooniperioodiks.

Seoses põllumajanduskölvikute mikrokliima uurimise ja kaardistamisega kerkis Pärnu rajoonis küsimus melioratsiooni mõju uurimisest põldude mikrokliimale.

Teatavasti on maaparandustööd Pärnu rajoonis eriti ulatuslikud, sest enamik maid on alaliselt või ajutiselt liigniisked. Spetsiaalseid uurimisi võimalike mikrokliima muutuste kohta nime-
tatud maadel tehtud ei ole. Et seda lünka täita, alustati Eesti Agrometeoroloogia Laboratooriumi initsiatiivil koostöös Eesti NSV Hüdrometeoroloogiateenistuse Valitsuse ja Jõgeva agrometeoroloogia-

giajaamaga 1969.a. kuivenduse mõju uurimist mineraalmaade mikro-
kliimale. 1969. ja 1970.a. tehti vaatlusi Sauga sovhoosis, 1971.a.
Audru ja Pärivere sovhoosis. Vaatluse alla võeti kuivendatud ja
kuivendamist vajavad mittetöötava lahtise kuivendusvõrguga liiv-,
saviliiv-, liivsavi- ja savimullad, kus kasvatati otra. Mõõdeti
mulla- ja õhutemperatuuri, õhu- ja mullaniiskust, päikesekiirgust,
tuule kiirust, sademeid ja auramist, määrati mulla agrohüdroloo-
gilisi ja soojusfüüsikalisi omadusi, tehti kultuuride fenoloogi-
lisi vaatlusi ja fütomeetrilisi mõõtmisi ning määrati saagi struk-
tuuri. Analooilisi vaatlusi korraldab Eesti Agrometeoroloogia
Laboratoorium alates 1968.a. Saku näidissovhoosis.

Kuigi uurimistööd jätkuvad, võib aastatel 1969-1971 tehtud
vaatluste põhjal teha mõned olulised järeldused:

1. Kuivenduse mõjul muutub soojuse ülekandemehhanism mul-
las seoses muldade lasuvustiheduse (mahukaalu) suurenemisega mul-
la intensiivsel harimisel pärast kuivendamist. Mulla tiheduse suu-
renemisega paraneb soojuse levimine mulla tahkete osakeste vahel
nende kokkupuutepindade suurenemise tõttu. Lasuvustiheduse suure-
nemise tõttu on kuivendatud muldadel suurem soojusjuhtivus, mille
sõltuvus mullaniiskusest on lineaarne.

2. Kuivendamisel suureneb muldade lasuvustihedus (mahukaal)
pindmises kihis (5-30 cm) kuni 20%, mille tagajärjel põuaperiood-
il niigi väheseks jäänud mullaniiskuse kättesaamine halveneb.
Nii väheneb mahukaalu suurenemisel $0,4 \text{ g/cm}^3$ kättesaadava niisku-
se hulk rasketes muldades 5-6%, kergetes 2-3%.

3. Kuivendatud kerged mineraalmullad soojenevad kevadel
enamasti 10-14 päeva varem ja soojusvoog mulda on 5-10% suurem
kui kuivendamata muldadel, moodustades ligi 20% kiirgusbilansist.
Sellega seoses saavad need mullad optimaalsel ajal harimisküpseks,
ööpäeva keskmine mullatemperatuur seemendussügavuses on kuni $1,5^{\circ}$
kõrgem kui kuivendamata muldadel.

4. Sademetevaese ja väga sooja kevade korral (1971) saavad
nii kuivendatud kui ka kuivendamata mullad harimisküpseks peaaegu
üheaegselt, mullatemperatuuri erinevused on $0,5-1,0^{\circ}$ piires.

5. Kuivenduse mõjul väheneb oluliselt summaarne auramine.
Kevadel, mil niiskust on kõigis muldades palju, oleneb auramine

energeetilistest ressurssidest, s.t. kiirgusbilansist. Suvel, mil kiirgust on piisavalt, hakkavad üha kahanema mulla niiskusvarud, mille tagajärjel väheneb transpiratsioon. Seda on eriti tunda kuivendatud muldadel, seejuures teravamini kergetel muldadel.

6. Produktiivse mullaniiskuse, auramise ja sademete dünaamika analüüs näitab, et kuivendatud maal kasutatakse odra kasvu seisukohalt kriitilisel perioodil, s.o. kõrsumisest loomiseni, mil veetarbimine on suurim ja sademeid vähe, vett peamiselt ülemisest 30-50 cm mullakihist, samal ajal kui kuivendamata muldadel toimub veetarbimine 80-100 cm mullakihist. Järelikult kuivendusnormiga vastavuses projekteeritud põhjaveesügavus - 80-100 cm - ei taga taimede normaalset veega varustamist maksimaalse veetarbe perioodil, sest põhjaveetase langeb 1,5-2 m-ni.

7. Mulla produktiivse niiskuse varud vähenevad põuaperioodil nii kuivendatud kui ka kuivendamata muldades (tabel 1). Seejuures jäävad kuivendatud muldade niiskusvarud enamasti väiksemaks kuivendamata muldade varudest, seda ka põuaperioodil, mil vahel (Sauga, 1969, 1970) kuivendatud muldade künnikihis (0-20) taimedele kättesaadav veevaru praktiliselt puudub.

Kui kuivendatud muldi haritakse ja väetatakse tunduvalt paremini kuivendamata muldadest, siis võib kuivendatud muldade veevaru olla mõnel perioodil lähedane kuivendamata mulla veevarule või isegi mõnevõrra suurem sellest (Audru, 1971).

8. Kuna suviteraviljade maksimaalse veetarbe periood langeb peaaegu alati juunikuule ja juuli I dekaadile, mil väga sageli on meie vabariigis vähe sademeid, seda eriti läänerannikul ja saartel, siis tekib paratamatult niiskusepuudus, eriti kergetel mineraalmuldadel. Kolme aasta jooksul Pärnu rajooni Sauga, Audru ja Pärivere sovhoosis kogutud andmete analüüs näitab, et põuastel aastatel võib vee puudujääk kuivendatud saviliiv- ja liivmullal olla 80-120 mm, teistel muldadel 50-60 mm, seejuures on veepuudus kergetel muldadel iga-aastane nähtus - 30-60 mm ulatuses. Suurim puudujääk on enamasti juuni I dekaadist juuli II dekaadini, harvem ka mai III dekaadis ja augusti I dekaadis.

9. Seoses eeltoodud veepuudusega ei saada kuivendatud maal delt alati loodetavaid saake, kuigi agrofoon kuivendatud maal

T a b e l 1

Mulla produktiivse niiskuse dünaamika 0-50 cm kihis (mm)

Muld	Mai			Juuni			Juuli			August		
	I	II	III	I	II	III	I	II	III	I	II	III
S a u g a, 1969												
I	181	186	163	133	103	89	82	67	77	32	47	-
II	207	205	193	178	158	148	141	109	104	53	70	-
III	176	178	153	133	115	109	105	80	109	75	88	-
IV	225	228	198	179	154	147	139	113	111	82	92	-
S a u g a, 1970												
I	169	150	159	115	109	85	78	68	72	75	90	-
II	182	188	157	167	160	123	103	93	99	105	120	-
III	142	107	124	100	92	68	56	50	62	77	89	-
IV	207	168	167	169	167	137	145	140	161	181	195	-
A u d r u - P ä r i v e r e, 1971												
I	126	120	126	94	119	123	98	92	81	65	36	-
II	160	160	150	128	135	102	125	115	103	87	93	-
III	88	84	80	53	82	60	55	65	50	40	35	-
IV	130	127	123	82	116	110	81	75	65	54	49	-

- I - kuivendatud saviliiv (1969-70, Sauga), liiv (1971, Audru),
 II - kuivendamata saviliiv (1969-70, Sauga), liiv (1971, Audru),
 III - kuivendatud liivsavi (1969-70, Sauga), (1971, Pärivere),
 IV - kuivendamata liivsavi (1969-70, Sauga), kuivendatud savi
 (1971, Pärivere).

on enamasti oluliselt kõrgem kui kuivendamata maadel. Biomeetri-
 lised mõõtmised näitavad, et kuivendatud maadel, tänu nende opti-
 maalsele kevadisele režiimile, formeerub suurim assimileeriv le-
 hepind ja üldine biomass on maksimaalne. Seega on eeldused ka suu-

rema saagi kogumiseks just kuivendatud maadelt. Tegelikult aga, seoses taimede normaalse veerežiimi rikkumisega põuaperioodil, potentsiaalne kõrge bioloogiline saak ei realiseeru kõrgeks majanduslikuks saagiks ja suurem tegelik saak saadakse isegi kuivendamata maadelt (Sauga, 1970).

10. Stabiilselt kõrgete saakide saamiseks on vaja luua võimalused täiendavaks niisutamiseks põuaperioodil ka suviteraviljadele. Selleks on otstarbekas koguda kevadel kasutult äravoolavad liigveed veehoidlasse. Kergetel muldadel võib kasutada nii vihmutamist kui ka alt niisutamist, raskematel muldadel aga ainult vihmutamist. Kastmisnorm kergetel muldadel peaks olema vähemalt 30 mm, mis parandab mullaniiskust 0-30 cm mullakihis, kuhu on koondunud suviteraviljade juurestiku põhimass.

11. Maaparanduselast uurimistööd, eriti kuivenduse ja niisutuse mõju uurimist põldude veebilansile ja kultuuride produktiivsusele, tuleks märksa laiendada ja intensiivistada. Perspektiivseks tuleb lugeda ajutiselt liigniiskete keskmiste muldade (kerged ja keskmised liivsavid ja saviliivad) veerežiimi reguleerimist kultuurtehniliste töödega, nagu künnikihi süvendamine sügavkõrestamise teel, korralik harimine ja väetamine, mis võivad suurendada kättesaadavat veevaru 30-50 mm. Tingimata peab korraldama vastavad tootmiskatsed.

MULLA- JA MIKROKLIIMA KOMPLEKSETE KAARTIDE KOOSTAMISE METOODIKAST

P. Karing,

Esti Agrometeoroloogia Laboratooriumi
noorem teaduslik töötaja

Suure mõõtkavaga mulla- ja mikrokliimakaartide koostamine majandi põldude kohta loob head võimalused konkreetsete põldude mulla- ja mikrokliima hindamiseks eri nõudmistega kultuuride kasvuks. Olenevalt kultuuri nõudmistest ilmafaktorite suhtes, võib antud momendil ühe meteoroloogilise elemendi mõju olla eri-

nev ülejäänud elementide toimest. Seetõttu kõrvuti üksikute elementide territoriaalse jaotusega on vaja uurida neid kõiki komplekselt. Nagu üksikelementidegi puhul, on selleks kõige otstarbekam komplekssete mulla- ja mikrokliimakaartide koostamine.

Kõige lihtsamaks viisiks üksikelementide kaartide järgi kompleksse kaardi koostamisel on nende kandmine ühele alusele. Sellise meetodi kasutamise korral tekib rida kontuure, kus kõik üksikelemendid on kindlates piirides vastavalt kasutatud gradatsioonidele. Kahe elemendi puhul annab selline meetod häid tulemusi, kolme ja rohkema puhul tekib aga väga palju pindalalt väikesi kontuure, mis muudab kaardi raskesti loetavaks ning tehniliselt raskesti teostatavaks. Hiljem sellised pindalalt väikesed kontuurid tavaliselt liidetakse suurematega.

Kompleksse kaardi koostamiseks on üksikelementide näitajad kantud koondtabelisse, kus kasutatud gradatsioonid on toodud tabelis 1.

T a b e l 1

Meteoroloogiliste elementide väärtused kevadperioodil
Võru rajoonis

	a	b	c	d	e
Mullaniiskus 0-50 cm kihis (mm)	50-75	75-100	100-125	125-150	150
Mullatemperatuur (üleminek 10°)	5V	10V	15V	30V	
Päikese otsene kiirgus (koefitsient)	1,06	1,0	0,9		
Õhu min. temperatuuri muutus (kraadides)	1-3	0	-3...5	-3...6	

Koondtabelisse on võetud öökülmaohtlikkus, mullatemperatuur, mullaniiskus ning päikese otsene kiirgus. Öökülmaohtlikkuse kaardistamise meetodika on koostanud H. Raudsepp, mullaniiskuse meetodika E. Romanova, päikese otsekiirguse kaardistamiseks on kasutatud lihtsustatult T. Golubova meetodikat ning mullatemperatuuri kaardistamise meetodika on toodud käesolevas brošüüris.

Koondtabeli põhjal on koostatud maastikuosade nimekiri, mille mõjul toimub kas või ühe meteoroloogilise elemendi muutus tabelis 1 esitatud gradatsioonide piires. Tasastel aladel on nendeks põhiliselt muldadevahelised erinevused - muutused mehhaanilises koostises ja veerežiimis. Reljeef avaldab mõju nõlvade ekspositsioonile muldade iseloomu, nõlva osa jne. kaudu. Näiteks lõunanõlv on jaotunud kergete ja raskete muldade korral nelja ossa - 1) ülemine, 2) keskmine, 3) alumine, 4) jalam. Meteoroloogilisi elemente mõjutavaid erinevaid maastikuosi on Võru rajooni territooriumil kokku 37.

Igale maastikuosale on koondtabeli abil võimalik määrata vastavad meteoroloogiliste elementide kompleksid. Kõigi maastikuosade täpset loetelu ning võimalike kombinatsioonide kirjeldust pole siin toodud, kuna see läheks väga pikaks ning ei ole ka tingimata vajalik.

Praktiliste ülesannete lahendamisel ei ole vaja suurt täpsust ning seetõttu võib tööd tehniliselt lihtsustada. Selleks on majandi mullakaardile kantud ruudustik ja igas ruudus määratud valdav maastikuosa, mis avaldab mõju meteoroloogilistele elementidele. Üksiku elemendi mikrokliimakaardi koostamiseks tuleb selle tabeli abil leida igasse ruutu vastav number. Selliste kaartide kandmisel ühisele alusele tekib igas ruudus meteoroloogiliste elementide kompleks. Näiteks lõunanõlva ülemist osa iseloomustavad: mullaniiskuse varud 50-75 mm, mullatemperatuuri püsiv üleminek 10° 5V, otsese kiirguse koefitsient 1,06, õhutemperatuur $1-3^{\circ}$ soojem tasase ala temperatuurist.

Tähistades meteoroloogiliste elementide gradatsioonid tähtedega a, b, c, d, e (tabel 1) ning mulla temperatuuri indeksiga 1, mullaniiskuse indeksiga 2, õhu minimaalse temperatuuri indeksiga 3 ja päikese otsese kiirguse indeksiga 4, saab iga ruudu kohta anda kodeeritult mikrokliima kompleksse iseloomustuse. Tähistades kombinatsioonid neljast elemendist A_2, B_2, B_2 jne. ning kombinatsioonid mullatemperatuurist ja mullaniiskusest A_1, B_1, B_1 jne., võib näiteks lõunanõlva ülemise osa kohta kirjutada

$$A_2 = a_1 a_2 a_3 a_4.$$

$$A_1 = a_1 a_2.$$

Kirjeldatud meetodil üksikute elementide või nende kombinatsioonide kaartide koostamine on võrdlemisi tõõmahukas ja aeganõudev. Tõõ on aga põhiliselt tehnilist laadi ning seetõttu võimalik kasutada kaasaegsete arvutusmasinate abi. Asendades ruudud ristkülikutega ja üksikute maastikuosade kirjeldused tingmärkide süsteemiga (või numbritega) vastavalt soovitud täpsusele ning arvuti transporendi nõuetele, on arvuti vahendusel võimalik saada iga ruudu mikrokliima iseolemustus trükitud kujul.

Joonisel 1 on toodud kompleksse mullakliimakaardi ning joonisel 2 kompleksse mikrokliimakaardi fragmendid kevadperioodil Haabsaare kolhoosi territooriumil. Mullakliimakaardil on 11 eri kombinatsiooni, mille osatähtsus protsentides vaadeldava territooriumi üldpindalast on A₁-3, B-27, B-6, D-26, E-9, 3-12, P-7, K-2, J-17, M-11, H-5. Mikrokliimakaardil on eraldatud 31 kombinatsiooni. Neid kombinatsioone, mis hõlmavad rohkem kui 1% vaadeldavast pinnast, on 15, rohkem kui 5% - 5, rohkem kui 10% - 2.

Võrdluseks on see territoorium jagatud neljaks võrdseks osaks ning igal osal leitud üksikute kombinatsioonide poolt haaratud pindala. Arvutused on näidanud, et protsentuaalne suhe jääb ligikaudu samaks. Sellest võib teha esialgse järelduse, et ühesuguste maastikutingimuste piires valitsevad ka ligilähedased domineerivad mikrokliimatingimused. Praktiliste ülesannete lahendamisel, kus olulisemad on kõige suuremaid pindalaid hõlmavad kompleksid, ei tarvitse esimeses lahenduses kõiki variante kasutada, vaid peatähelepanu pöörata 10-15 juhtivale kombinatsioonile.

Sellised kaardid iseloomustavad kogu territooriumi, sõltumata põldude asukohast, ning on foonikaardiks. Praktiliselt on suurema tähtsusega iga konkreetse põllu iseloomustus. Selleks on vaja maakasutusplaani järgi eraldada põldude kontuurid ning määrata nendes erinevate ruutude (ristkülikute) arv.

Kuna ruutude (ristkülikute) pindalad on võrdsed, siis üksikelemendi keskmine iseloomustaja (\bar{x}) põllu kohta väljendub

$$\bar{x} = \frac{x_1 p_1 + x_2 p_2 + \dots + x_n p_n}{100} = \frac{\sum x_i p_i}{\sum p_i} \quad (1)$$

А Д Д Б Н Б • Б Б Д • Д Б М Р В Д М Д Д Д Б Б А А
 Д Д Б Н К М Б М М Д Д Д Б Б Е Б Л В К Д Д В Б А А
 Д Д В Р Е В Б Р Р Д Б Н Н Б Б Д Л З К Д Д Н В Б Д
 Д Д Б Е Е Б Б Е Е Б В Р М Н Д Д Б А Д Д Б Н В А Д
 Д Д Д К Е Б М Б Б Д Б М М В Д Д • • • Б Б Е Е Д Д
 Д Д Д К Б Д Р Б Д Д Д М Р В Д Д М Б Б Б Б Е Е Д А
 Д Д Б Д Д Д Е Б Д Б Б М Р В Б Б Р В Б Б З Е Л Б Д
 В Н Н Б Д = Б Б Б Н • Е Е Е Г Б М Б Д Д З Ж Б Б Д
 М Е Р В П = = Д Б М Р Н Б Б Б М Р Н Д Д Б З Л Н Н
 М Е Е Б П Д Д Б В Р М В Б М М Б Е Б Б Н Б Б Б М М
 Б В Е Е М Б Б Н В Е Е В М В Р Б Б Д В М Н Д Б М Р
 Л Б Б Б Б Р М Б Б Е Е Е Б Е Е Д Д В М Р Н Р Р В В
 Л Е М М Н Б Б Д Б Б Б Б Д Д • Д Д Б М Р Д М М Н Н
 Л Е Л Л К Д Д Д М Д Д Д Д Д Б Д В М Р М Д М М М Б
 • Ж Ж Л К Д Д Д Е Б О М М М Д К Б Е Р В М Н М Р Д
 М Б Б Б К Д М М Б В Н Н Н Н Б Д Б Б Е Б • Р Н Р Д
 М В К Б Д В М Р М М Б Б Б Е В Д Д Е Б М • Р Р Е Н
 Е Л К Б • Б Б Е Р Р Н Б Б Е Н Н Д Е М Р Б • Р • •
 З З К М Р Б Д Б Е Е Е М В Б М М Е Б Е Д Б Б Б Б Б
 А А Б Б Е Д Д Д Б Б Б Б Р Н Е Е Е Б Б Д Д Д Д Д Л
 А Д Б Б Д Д Д Д Д Б В А Б Б Е Е Б М Н Б Л Р Б Д Д
 Д Д Д Б М Б М В Д Д А А Д Д Б Б М М М Б Д Б • Д Д
 А Д Б Б М Д Д Е Д Д Д Д М М В Б Б Б Б Б М З Б Л Д
 А Б Н Р • Д Д Д Д Д Д Д Б Б Д Д М Р В Б М М Д Д Д
 Б Б В Б Б М М М • Д Д Б Е Е Е Р Р В Б Б Ч Б Г Д Д
 В Б Б Б Д • Р Р В Д Д Д Б Б Б Б А Д Д Д Р В Д Д Б
 А А А А Д • Р Р В • Л Д Д Д Д Б Д Д Д Д Е Е Е Б Б

Жоон. 1. Kompleksna mullakliimakaart.

А	Д	Д	Б	Т	Б	•	Б	Б	Д	•	Д	Б	Ю	К	Б	Д	Х	Д	Д	Д	Б	Б	А	А
Д	Д	Б	Т	О	Х	Б	Х	Х	Д	Д	Д	Б	Н	М	Б	Б	С	Ц	Д	Д	С	Б	Д	А
Д	Д	Я	К	Е	В	Б	К	К	Д	Б	Т	Н	Б	Д	Б	З	Ц	Д	Д	Т	С	Б	Д	
Д	Д	Б	М	М	Н	Б	Л	Л	Б	В	Ф	Х	Т	Д	Д	Б	И	Д	Д	Б	Т	С	А	Д
Д	Д	Д	О	М	Б	Х	Н	Н	Д	Б	К	Ю	В	Д	Д	•	•	•	Б	Б	Е	Е	Д	Д
Д	Д	Д	О	Н	Д	К	Б	Д	Д	Д	Ю	К	З	Д	Д	Х	Б	Б	Б	Б	Е	Е	Л	А
Д	Д	Б	Д	Д	М	Н	Д	Б	Б	Ю	К	В	Б	Б	К	В	Б	Б	З	Е	П	Б	Л	
Я	Т	Т	Б	Л	=	Б	Б	Б	Т	•	М	М	М	Н	Б	Х	Б	Д	Д	З	Ж	Б	Б	Д
Ю	Е	К	В	Ч	=	=	Д	Б	Х	Ф	Ш	Б	Б	Б	Ю	К	Ш	Д	Д	Б	З	П	Т	Т
Ю	М	М	Б	Ч	Д	Д	Б	В	К	Ш	В	Б	Х	Х	Н	М	Б	Б	Т	Б	Б	Б	Ю	Х
Б	Я	М	М	Ю	Б	Б	Ш	В	Л	Л	В	Ю	В	К	Н	Н	Д	Я	Х	Т	Д	Б	Ю	К
Б	З	Б	Б	Б	К	Х	Б	Н	М	М	М	Н	М	М	Д	Д	Я	Ю	К	Т	Ф	Ф	Я	Я
Б	Е	Х	Х	Т	Б	Б	Д	Б	Б	Н	Н	Д	Д	•	Д	Д	Б	Ю	К	Д	Х	Х	Т	Т
Б	Е	П	П	Ц	Д	Д	Д	Х	Д	Д	Д	Д	Д	Б	Д	Я	Ю	К	Ш	Д	Х	Х	Х	Б
•	Ж	Ж	П	Ц	Д	Д	Д	М	Б	У	Х	Х	Х	Д	С	Н	М	К	В	Ю	Т	Х	К	Д
Х	Б	Н	Н	Ц	Д	Ю	Ю	Б	Я	Т	Т	Т	Т	Б	Д	Н	Н	М	Н	•	К	Т	К	Д
Х	С	Ц	Б	Д	Я	Ю	К	Х	Х	Б	Н	Н	М	В	Д	Д	Л	Н	Х	•	К	К	М	Ш
Е	П	Ц	Б	•	Б	Н	М	К	К	Т	Б	Б	М	Т	Т	Д	М	Х	К	Б	•	К	•	•
З	З	Ц	Ю	К	Б	Д	Б	М	М	М	Ш	Б	Б	Ю	Х	Б	Б	М	Ц	Б	Б	Н	Н	Б
И	И	Б	Н	М	Д	Д	Д	Б	Н	Б	Н	К	Ш	Л	Л	М	Б	Б	Д	Д	Д	Д	Д	Д
А	Д	Б	Б	Л	Л	Д	Д	Д	Б	С	А	Б	Б	М	М	Н	Х	Т	Б	Д	К	Б	Д	Д
Д	Д	Д	Б	Х	Б	Х	В	Д	Д	А	А	Д	Д	Б	Б	Х	Х	Х	Б	Д	Б	•	Д	Д
А	Д	Б	П	Ю	Д	Д	М	Д	Д	Д	Д	Ю	Х	Б	Б	Б	Б	Б	Х	В	Б	Д	Д	
А	Б	Т	К	•	Д	Д	Д	Д	Д	Д	Д	Б	Б	Д	Д	Х	К	В	Б	Ю	Ю	Д	Д	Д
Б	Б	Я	Н	Б	Х	Х	Х	•	Д	Д	Б	М	М	К	К	В	Б	Б	Х	Б	Д	Д	Д	
С	Б	Б	Б	Д	•	К	К	В	Д	Д	Д	Б	Б	Б	Б	И	Д	Д	Д	К	Б	Д	Д	Б
А	А	А	А	Д	•	К	К	В	•	Д	Д	Д	Д	Д	Б	Д	Д	Д	М	М	Б	Б	Б	

Жоон. 2. Kompleksne mikroklimatekaart.

$$\bar{x} = x_I + \frac{1}{100} \sum_{i=2}^n (x_i - x_I) P_i \quad (2)$$

kus $x_1 = x_1, x_2, x_3, \dots, x_n$, kus $i = 1, 2, 3 \dots n$ - meteoroloogilise elemendi väärtused,

x_I - meteoroloogilise elemendi väärtus meteoroloogilaväljakul (või mujal tugipunktis),

$P_i = P_1, P_2, \dots, P_n$, kus $i = 1, 2, 3 \dots n$ - vaadeldava meteoroloogilise elemendi pindala protsentides põllu pindalast.

Üksikelementide keskmiste väärtuste alusel võib anda igale põllule kompleksse mulla- ja mikrokliima iseloomustaja.

Kaasaegsete arvutite kasutamisel ei ole tehnilise töö maht praktiliselt enam piiravaks teguriks. See loob võimalused pärast ühekordset majandi mikrokliimat mõjustavate füüsilisgeograafiliste tingimuste kodeerimist vastava tabeli abil ja ühes punktis (meteoroloogilajaamas) tehtud vaatluste põhjal koostada mikroklimate makaardid kõikvõimalike ilmastikuolude puhul suvalisel ajal.

ÄÄREPERFORATSIOONIGA KAARTIDE KASUTAMISEST AGROMETEOROLOGILISTEL UURIMISTÖÖDEL

P. Karing,

Eesti Agrometeoroloogia Laboratooriumi
noorem teaduslik töötaja

Agrometeoroloogilise ja mikrokliima uurimisel kasutatakse palju väga mitmesugust informatsiooni ilmastiku, kultuuride seisundi ja bioloogiliste iseärasuste, väetiste kasutamise, agrotehnika, melioratsioonitööde jne. kohta. Konkreetse probleemi lahendamisel on välitööde vaatlusmaterjal tavaliselt esitatud mitmesugustes tabelites, välipäevikutes, kirjeldustes jne. Mitmeaastaste vaatluste tulemusena kogunenud materjali hulk, tabelivormide muutumine ning kirjeldustes toodud erinev detailiseerituse aste muudavad väärtusliku informatsiooni raskesti käsitletavaks, mistõttu faktilist materjali kasutatakse sageli mittetäielikult

ning materjalide ettevalmistamine töötlemiseks elektronarvutitel on seotud raskustega. Eriti aktuaalne on nimetatud küsimus mitme asutuse koostöö korral komplekssete probleemide lahendamisel, kus töö kestel tekib vajadus kasutatava metoodika kontrollimiseks, täiustamiseks, kokkuvõtete ja aruannete koostamiseks, aga ka uute, esilekerkivate probleemide jooksvaks lahendamiseks.

Kaasaegsetest informatsiooni kogumise, hoidmise ning ümber töötamise süsteemidest kõige otstarbekam selliste küsimuste lahendamisel on sälkperforatsiooniga kartoteegid. Perfokartoteekide kasutamine võimaldab kiiresti leida vajaliku materjali, seda süstematiseerida ning esialgselt töödelda. Perfokaardid on üheks lihtsamaks informatsiooni hoidmise ja töötlemise vahendiks ja seetõttu perfokartoteekide koostamine ei nõua suuri materiaalseid kulusi ega kõrge kvalifikatsiooniga tehnilist personali. Viimasel ajal kasutatakse äärep perforatsiooniga kaarte laialdaselt mitmesugustel teadusaladel, nagu geoloogia, geograafia, bioloogia jne.

Praegu valmistatakse NSV Liidus äärep perforatsiooniga kaartte kolmes suuruses: formaat k-4; 297-207 mm,
k-5; 207-147 mm,
k-6; 147-105 mm.

Heintaimede produktiivsuse ja ilmastiku vahelise seose uurimistöö käigus eri väetisfoonidel ning veerežiimi kahepoolse reguleerimise tingimustes Eesti Agrometeoroloogia Laboratooriumi 4 aasta vaatlusmaterjalide töötlemise kogemused on näidanud, et agrometeoroloogiliste küsimuste lahendamisel on kõige ratsionaalsemaks formaadiks k-5, mõningate üksiküsimuste lahendamisel aga k-6.

Anname lühidalt kartoteegi kirjelduse, mida on kasutatud ilmastiku mõju uurimisel heintaimede produktiivsusele. Mõningate muudatustega üksikutel väljadel võib väljatöötatud maketti (joon. 1) kasutada ka teiste kultuuride vaatluste korral ning üksikute meteoroloogiliste elementide kohta informatsiooni kogumisel ja töötlemisel.

Kasutatud perfokaartidel on kaks rida auke. Välimist augurida nimetatakse esimeseks reaks, sisemist teiseks. Aukude paarid

kaardi serval on grupeeritud väljadeks, mis on tähistatud vastava märksõna, rooma numbriga või tähega. Objekti tunnused fikseeritakse kaardi servale kaheksaastaste salkudega: kui lõige ulatub esimese augureani - lühikese salguga; pika salguga - lõige ulatub teise augureani. Iga salk sisaldab ühte informatsioonühikut. Informatsiooni võib valida nii üksikute tunnuste järgi kui ka mitme tunnuse järgi korruga. Kodeerimiseks on kasutatud summeerivat 1-2-4-7 ja kombineeritud võtit.

Kaardi sisepinna ülemisse ossa on kantud uuritava objekti üldiseloomustus, alumises osas ja tagaküljel asuvasse tabelisse - vaatluste arvuline materjal.

Kogu andmete massiiv on jaotatud 10 alamassiiviks:

1. Biomassi ja bioelementide pinna vertikaalne jaotus.
2. Taimeorganite kaal ja pind.
3. 1 g lehtede massi pind.
4. Biomassi juurdekasv ning produktiivsuse elemendid.
5. 1 g kõrte pind.
6. 1 g generatiivorganite pind.
7. Meteoroloogiliste elementide keskmised väärtused.
8. Botaaniline analüüs.
9. Juurte massi vertikaalne jaotus.
10. Statistiliste karakteristikute keskmised väärtused.

Kõik kaardid, välja arvatud alamassiivid 7 ja 10, täidetakse kohapeal. Pärast esialgset ümbertöötamist saadud tulemused kantakse kaardi esi- ja tagaküljel asuva tabeli parempoolsesse ossa.

Statistilisi karakteristikuid ja meteoroloogiliste mõõtmiste tulemusi on kasutatud keskmistena ning seetõttu algandmeid nende kohta ei ole otstarbekas kartoteeki lülitada.

Järgnevas on toodud üksikute tunnuste kodeerimise lühike kirjeldus.

1. Alamassiivide järjekorranumber kodeeritakse võtmega 1-2-4-7 väljale "Kartoteek".

2. Põhjaveetase (sentimeetrites maapinnast) väljale "A" võtmega 1-2-4-7:

- 1) 0-50, 2) 51-100, 3) 101-200, 4) 201-400,
- 5) 401-600, 6) 600 ja rohkem.

3. Agrokliima rajoon I.A. Golzbergi rajoneerimise järgi väljal "B" võtmega 1-2-4-7.

4. Aasta kodeeritakse väljadele "Aasta", aastaarvust kümnelised ja ühelised võtmega 1-2-4-7.

5. Kuu ja dekaad kodeeritakse väljadele "Dekaad. Kuu" kombineeritud võtmega kuuel augupaaril.

Kaardile kirjutatakse täpne proovi töötlemise aeg. Kodeeritakse ainult dekaadid. Vajaduse korral eraldatakse kuupäeva leidmiseks vastavast alamassiivist kõik kaardid dekaadi järgi. Nende hulgast ei ole enam raske eraldada otsitava kuupäevaga kaarti.

Rooma numbritega on väljale kirjutatud kuud, araabia numbritega - dekaadid. Kuud perforeeritakse pika sälguga, dekaadid - lühikesega. Mai, juuni ja juuli märgitakse esimesel kolmel augupaaril (V, VI, VII), vastav dekaad lühikese sälguga järgneval kolmel. August, september ja oktoober märgitakse vastavalt VIII, IX ja X augupaaril, dekaadid eelnevail kolmel. Kuna vegetatsioon algab heintalmedel tavaliselt aprilli teisel poolel, siis aprillis on praktiliselt vaja arvestada ainult kaht viimast dekaadi. Aprillikuu sälgatakse pika sälguga augupaaril (IV, V), dekaadid lühikese sälguga kahel järgneval augupaaril (s.t. augupaaridel VI ja VII). November märgitakse augupaaril (X, XI) pika sälguga, esimehe ja teine dekaad kahel eelneval lühikese sälguga.

6. Liik kodeeritakse väljal "G" kombineeritud võtmega. Kõrrelised tähistatakse pikkade sälkudega augupaaridel "K" kombinatsioonis lühikeste sälkudega esimese rea aukudel. Liblikõielised märgitakse pika sälguga augupaaril "L" kombinatsioonis lühikeste sälkude esimeses reas. Segud - pika sälguga aukudepaaril "S" kombinatsioonis esimese rea aukudega.

7. Kasutusaasta kodeeritakse väljale "D" võtmega 1-2-4-7.

1) I, 2) II, 3) III, 4) IV, 5) V, 6) VI aasta ja rohkem.

8. Mullaliik ja asukoht reljeefil kodeeritakse väljale "E" kombineeritud võtmega:

1) pika sälguga augupaaril "R" - mineraalmullad tasasel alal, kombinatsioonis lühikese sälguga esimesel real, 2 - liiv, 3 - saviliiv, 4 - liivsavi, 5 - savi;

2) pika sälguga augupaaril "C" mineraalmullad nõlvakuil, kombinatsioonis lühikeste sälkudega esimesel real 1 - liiv, 3 - saviliiv, 4 - liivsavi, 5 - savi;

3) pika sälguga augupaaril "S" - soostunud (liigniisked) mineraalmullad, kombinatsioonis lühikeste sälkudega 1 - liiv, 2 - saviliiv, 4 - liivsavi, 5 - savi;

4) pika sälguga augupaaril "T" - turvasmullad, kombinatsioonis lühikeste sälkudega on esimesel real märgitud turba lagunemisaste.

Mulla mehhaaniline koostis on määratud Katšinski skaala järgi.

9. Mullatüübi, melioratsiooni ja mikrokliima iseloomustus kodeeritakse väljadele "F", "B" ja "H". Et ilmastiku mõju uurimisel heintaimede produktiivsusele tehti vaatlusi nelja aasta jooksul kindlatel vaatlusväljakutel, kus nimetatud karakteristikud vaadeldava perioodi jooksul praktiliselt ei muutunud, siis alajao- tuste väljatöötamiseks ei olnud vajadust. Probleemi edaspidisel uurimisel on see aga kahtlemata vajalik.

10. Kasutatud väetiste hulk kodeeritakse väljadele "N", "P", "K", "O" ja "M" summeeriva võtmega 1-2-4-7.

N - lämmastikväetised, P - fosforväetised, K - kaaliumväetised, O - orgaanilised väetised ja M - mikroväetised.

Käsitletava vaatlusmaterjali korral oli väetisfoon kogu aeg ühesugune.

11. Agrotehniliste võtete iseloomustus kodeeritakse välja- le "Agrotehnika" kombineeritud võtmega. Vaadeldavatel katsetel agrotehniliste võtete kompleks ei muutunud.

12. Kaardi alumises servas asuvail väljadel I-VI kodeeri- takse vajaduse korral tabelis olev arvuline materjal.

Perfokaartide sälkimiseks võib kasutada spetsiaalseid säl- kimistange või tavalisi kääre. Sälkudega kaartidest koostatud kar- toteegist saab otsitava sisuga kaarte eraldada vastava varda abil. Selleks kasutatakse spetsiaalseid vardaid perfokaartide sorteeri- miseks, kuid nende puudumisel võib niisama edukalt kasutada ka kudumisvarrast või tugevamat, sirget traadijuppi. Kaartide sor- teerimiseks on konstrueeritud mitmesuguse konstruktsiooniga spet-

siaalsed selektorid. Viimaste puudumisel eraldatakse massiivist 5-10 cm paksusega kaardipakk (kuni 500 kaarti) ning torgatakse varras vajalikku auku. Kõik kaardid, kus läbitorgatud auk on sälgitud, kukuvad välja, ülejäänud jäävad vardale. Juhul kui sorteeritakse üle ühe tunnuse järgi, võib kasutada korruga mitut varrast või valida ühe vardaga mitu korda. Töö lõpetamisel väljavali tud kaartidega võib need kartoteeki tagasi asetada ükskõik kuhu, silmas pidades, et kõigil kaartidel äralõigatud nurgad oleksid kohakuti.

Kaartide hoidmiseks võib kasutada igasuguseid vastavate mõõtetega kaste või spetsiaalseid raame.

MIKROKLIIMA UURIMISEST KOLHOOSIDES JA SOVHOOSIDES

K. Põiklik,

Jõgeva agrometeoroloogiajaama juhataja

Nagu eelnevast selgus, on mikrokliima uurimine väga töömahukas. Seetõttu on loomulik, et kolhoosid ja sovhoosid, kelle jaoks mikroklimatekaardid koostatakse, oma jõududega sellele tööle kaasa aitaksid. Üks olulisemaid viise selleks on agrometeoroloogia vaatluspunktide asutamine kolhoosides ja sovhoosides.

Esimesed majandite agrometeoroloogia vaatluspunktid asutati Eesti NSV-s 1960. a. Esialgu toimus vaatluspunktide rajamine aeglaselt. Alates 1968. a., mil asuti Võru ja Pärnu rajooni mikrokliima uurimisele, hakkas punktide arv vabariigis hoogsalt kasvama. 1972. a. 1. juuli seisuga oli Eesti NSV-s regulaarselt töötavaid majandi agrometeoroloogia vaatluspunkte 160, seega töötab praegu juba igas teises või kolmandas majandis oma "ilmajaam". Joonisel 1 on toodud majandi vaatluspunktide võrk seisuga 1.VII 1972. a. Nagu sellelt nähtub, on see võrk praegu veel liiga ebaühtlane vabariigi ulatuses. Kõige rohkem on punkte Tartu, Pärnu ja Võru rajoonis, kokku üle 80. Rahuldavalt on neid ka Jõgeva ja Paide rajoonis. Teistes rajoonides ei saa vaatlusvõrgu tihedusega rahule jääda, eriti Põlva, Kohtla-Järve, Haapsalu ja Kingissepa

rajoonis. Edaspidi oleks vaja, et igas suuremas majandis töötaks 1-2 agrometeoroloogia vaatluspunkti.

Majandi vaatluspunkt ei ole kolhoosile ja sovhoosile vajalik mitte üksnes mikrokliima uurimiseks, vaid ka ülevaate saamiseks jooksva aasta ilmast ja iseärasustest, kohaliku ja agrokliima tundmaõppimiseks majandi piires jm. Neid andmeid kasutavad peale majandi enda veel rajooni vastavad asutused töö operatiivseks juhtimiseks ja organiseerimiseks, samuti ka vabariiklikud asutused, eriti põllumajanduslikud uurimisinstituudid jt.

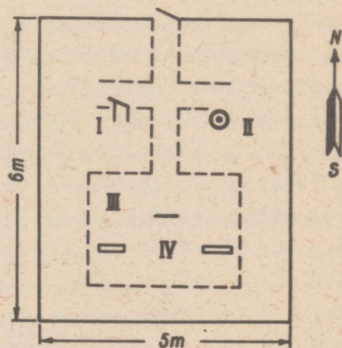
Vaatluspunkt organiseeritakse majandis lähema meteoroloogiajaama juhendamisel ja kaasabil. Jaama ülesandeks jääb ka vaatluste kontroll, andmete kogumine ja läbitöötamine.

Vaatluste tegemine jääb majandi juhtkonna poolt määratud vastava ettevalmistuse saanud töötaja ülesandeks. Töö juhtimise eest määratakse vastutavaks kas majandi peaaegronoom, agronoom või kolhoosi juhatusel liige. Töö pidevuse tagamiseks tuleb vaatlejale ette näha ka asendajad.

Meteoroloogilisi vaatlusi tehakse vaatluspunkti meteoroloogiaväljakul. See väljak rajatakse majandi territooriumi iseloomustavale kohale, tavaliselt vaatlusi tegeva töötaja elu- või töökoja lähedusse. Väljaku mõõtmed on 5x6 m. Väljaku pikemad küljed peaksid olema põhja-lõuna suunas (vt. joonis 2).

Joon. 2. Majandi agrometeoroloogia vaatluspunkti vaatlusväljaku plaan:

- 1 - Seljaninovi onn; 2 - Tretjakovi sademetemõõtja; 3 - miinimumtermomeeter maapinna lähedal; 4 - lumemõõtelatid.



Meteoroloogiaväljaku põhjapoolsesse ossa paigutatakse õhutamperatuuri vaatlusteks nn. Seljaninovi onn. Onn kaitseb termomeetreid päikesekiirguse, sademete ja ümbritsevate esemete ning mulla soojuskiirguse eest. Samal ajal aga ei takista onni konstruktsioon õhuvahetust onnis, termomeetrite juures. Onni paigutatakse miinimum- ja maksimumtermomeeter ning kontrolliks veel tähtajaline termomeeter.

Onnist paari meetri kaugusele paigutatakse Tretjakovi sademetemõõtja. Väljaku lõunapoolses osas eraldatakse 3x3 m suurune taimkatteta maatükk, kus mõõdetakse maalähedast minimaalset temperatuuri öökülmade perioodil ja soovi korral ka mullatemperatuuri 10 cm sügavusel. Talveks asetatakse väljakule lumikatte paksuse mõõtmiseks kaks lumelatti. Väljak tuleks ümbritseda traatvõrgust taraga.

Meteoroloogiaväljakul tehakse vaatlusi kogu aasta, igal hommikul. Vaatlusi on kõige parem teha sel ajal, mil toimub hommikune vaatlus meteoroloogiajaamas, s.o. kell üheksa. Sel juhul on hea vaatlusandmeid võrrelda. Kui see aeg aga vaatlusteks ei sobi, siis võib kokkuleppel lähima meteoroloogiajaamaga valida mõne teise, sellele lähedase aja. Soovitav on, et vaatlusi tehtaks iga päev ühel ja samal ajal.

Põllumajanduskultuuridele ohtlike öökülmade perioodil kevadel (mai II, juuni I poolel) ja sügisel (septembris) mõõdetakse taimkatteta alal miinimumtermomeetriga maapinnast 50 cm kõrgusel kõige madalamat öösist temperatuuri. Soovitav on sel perioodil temperatuuri mõõta ka soojalembeste kultuuride põldudel ja viljapuuaedades, nõlvakutel, madalamates ja kõrgemates kohtades, soolähedastel põldudel jm. Seejuures tuleb ühe termomeetriga mõõta temperatuuri meteoroloogiaväljakul, teistega aga vastavalt selleks valitud põldudel samal kõrgusel. Selleks otstarbeks oleks vaja 6-8 miinimumtermomeetrit. Sügisel enne kultuuride koristamist võib mõõta põldudel temperatuuri ka nii, et termomeeter puudutaks kas taimede ülemisi lehti (mais) või asuks kõrgusel, kus on moodustunud kõige tihedam lehemass. Nii koguneb aja jooksul väärtuslikke andmeid eri ekspositsiooniga, mullastikuga vm. tingimustega ja erinevate kultuuridega põldude öökülmaohtlikkuse kohta. Nende

andmete alusel saab koostada majandi põldude öökülmaohtlikkuse kaardi.

Talvel mõõdetakse meteoroloogiaväljakule asetatud lumelattide järgi lume paksust, hinnatakse silmaga nähtava ümbruse lumega kaetuse astet ja lume ladestumise iseloomu.

Peale nende vaatluste teeb vaatluspunkt veel mõnede põllumajanduslikult tähtsate atmosfäärinähtuste vaatlusi.

Agrometeoroloogia vaatluspunkti vaatlused koos meteoroloogiajaamast ja raadiost vastuvõetud prognooside ning hoiatus-
tega võimaldavad majandil:

1) teha kõiki põllutöid, alates kevadisest mullaharimisest ja kevädkülvist ning lõpetades koristustööde ja sügisese mullaharimisega, väliskeskkonnatingimuste poolest kõige parematel aegadel. Jälgides temperatuuri ja mullaniiskuse olukorda majandi põldudel, taime kasvu ja arenemist ning kasutades agrometeoroloogilisi prognoose, saab majand kõiki põhilisi põllutöid planeerida vähemalt kaks nädalat ette, mis soodustab tööde ratsionaalset organiseerimist;

2) kasutades ilmaprognoose ja hoiatusi põllumajandusele ohtlike ilmastikunähtuste kohta ning täpsustades neid oma vaatluspunkti andmetega, saab võidelda öökülmade, talvekahjustuste ja muude ohtlike nähtuste mõju vastu;

3) koguda kohalike agrometeoroloogiliste tingimuste andmeid, eriti üksikute või tüüpiliste põldude mikrokliima uurimise teel, majandi territooriumi agro- ja mikrokliima iseloomustamiseks. Selle abil saab välja valida kõige soodsamaid asukohti puuviljaaedade rajamiseks, soojalembeste ja varajaste kultuuride, samuti pika vegetatsiooniperioodiga, talvituvate jt. kultuuride kasvatamiseks. Nende andmete alusel saab kasutada ka ajutisi või püsivaid vahendeid majandi põldude mikrokliima parandamiseks.

Et koguda rohkem andmeid majandi põldude mikrokliima iseloomustamiseks, on soovitatav teha lisaks eespool toodule veel järgmisi vaatlusi.

I. Lumeminek ja vee esinemine

Lume sulamise osas märgitakse järgmised kuupäevad:

1) põldudele ilmusid esimesed paljakud;

- 2) lumest vabanes üle poole põllust või põldudest;
- 3) lund on jäänud ainult kohati põldudele - üksikutesse kohtadesse.

Samuti märgitakse vee esinemine põldudel pärast lume sulamist ja vee kadumise aeg. Vee esinemine põldudel tuleb märkida ka muul ajal, näit. suvel või sügisel.

II. Mulla sulamine

Muld hakkab sulama lumeminekust alates, seetõttu alustatakse vaatlusi siis, kui üle poole vaatluskohast on lumest vaba. Mulla sulamist jälgitakse kuni umbes 30 cm mullakihi sulamiseni.

Lumemineku, vee esinemise ja mulla sulamise vaatlusi on soovitatav teha üle päeva, paaris kuupäevadel ja võimalikult päeva teisel poolel. Vaatlusi tuleb teha nii, et nende abil saaks iseloomustada majandi osakonna või brigaadi põllumajanduskõlvikuid. Seetõttu tuleb vaatlusteks valida osakonna või brigaadi põlde iseloomustavad kohad, mille andmell oleks võimalik saada ettekujutus kogu osakonna või brigaadi olukorrast. Eriti olulised on kevadkülvil alla minevad põllud. Nende põldude kohta, kuhu antakse lumele orgaanilist väetist, tuleks teha märkus.

Vaatlusandmetest peame saama teada, millal ja kus algas lumeminek, millal see oli kõige hoogsam ja kuhu jäi lumi kõige kauemaks; kus jäi vesi põldudele ja kui kauaks; millal sulas muld 20-30 cm sügavuselt? Milline osa oli siin maapinna reljeefil, muldlastikul, ümbrusel (metsaäärne koht jm.)?

III. Mulla tahenemine

See on vaatlustel võib-olla kõige tähtsam moment, mis näitab, millal saab põldudel mulda harima hakata. Selleks tuleb määrata aeg, mil muld põllul muutub tahedaks, põld kannab peal ega määri jalanõusid. Võttes mullaproovi 0-7 cm mullakihist ja mulda sõrmede vahel pigistades, see pudeneb, mureneb, s.t. põldu on võimalik juba harida. Kas me tegelikult harime sel ajal, see ei ole oluline, tähtis on mulla seisund põllul. Kui põld taheneb ebaühtlaselt reljeefi vahede, mullastiku vm. erinevuste tõttu, tuleks seda märkustes nimetada.

Et saada võimalikult täpsemaid andmeid majandi mikrokliima

kohta, mis oleksid aluseks hilisemal mikrokliimakaartide koostamisel, oleks vaja mulla tahenemise moment märkida kas kõigi põldude või siis ühesuguse mullastiku ja muude omadustega põllurühmade kohta. Hiljem saab majandist (põlluraamatust) juba andmeid põllutööde kohta, seetõttu tööde märkimine eraldi ei ole vajalik. Põldude märkimisel tuleb kasutada majandis kasutusel olevat süsteemi.

IV. Arenemisfaasid

Peale nimetatud vaatluste on mikrokliima iseloomustamisel veel suureks abiks taimede arenemisfaaside ehk nn. fenoloogilised vaatlused.

Looduslikult kasvavate taimede osas oleks vaja vaadelda mõningatel rohkem levinud ja erineva arenemistemperaatuuriga taimedel õitsemise ja lehtede avanemise algust. Õitsemise algust loetakse kas tolmukatest õietolmu pudenumise (lepp, sarapuu, kask) või esimeste õite avanemise järgi. Lehtede avanemiseks loeme momenti, mil seni torrukeerdunud lehekeseid avanevad ja leheroots ilmub nähtavale (lehelabad näit. kasel ja sarapuul võivad olla alles voldilised, mitte veel siledaks tõmbunud). Puude kõrval on soovitatav ära märkida ka võilille õitsemise algust. Vaadeldavate puude kasvukoha osas tuleks märkida, kas see on kõrgem või madalam, kuivem või märjem koht, tasane või mitte ja kas puud kasvavad üksikult või hulgana. Soovi korral võib puude nimestikku muuta või lisada juurde teisi.

Põllumajanduskultuuridel tuleks märkida kõrrelistel pealoomise ja õitsemise algust, teistel ainult õitsemise algust.

V. Kahjustused

Väga vajalikud on andmed veel selle kohta, millist kahju teeb ilm põllumajanduskultuuridele, näit. külma- ja öökülmakahjustused, viljade lamandumine, rahe ja tormikahjud, põua-, liigveekahjustused jne.

Juhendi lisades on toodud vastavad tabelid andmete märkimise kohta. Loodame põllumeestelt tõsist suhtumist nende vaatluste tegemisel ja andmete kirjapanemisel, sest see annab hiljem lähteandmeid kõlvikute täpsemaks uurimiseks ja mikrokliimakaar-

tide koostamiseks. Mida täpsemalt ja pikemat aega on vaatlusi tehtud, seda suurem v artus neil on.

Alljärgnevas toome näidised majandi vaatlusandmete märkimiseks.

Lume sulamine

Vaatluskoht ja iseloomustus	Esimesed paljakud	Ule poole lumeta	Lund ainult kohati	Märkmeid

Vee esinemine

Vaatluskoht ja iseloomustus	Vee tekkimine põllul	Vee esinemise ulatus	Vee kadumine	Märkmeid

Mulla sulamine

Vaatluskoht ja iseloomustus	Mulla sulamise algus	Muld sulanud 20-30 cm-ni	Märkmeid

Mulla taženemine

Vaatluskoht ja iseloomustus	Mulla taženemise kuupäev või -päevad	Märkmeid (ebaühtlane taženemine jm.)

Arenemisfaaside saabumine looduslikult kasvavatel taimedel

Taime nimetus	Lehtede avanemise algus	Õitsemise algus	Märkmeid (kasvukoht jm.)
Sarapuu			
Harilik lepp			
Arukask			
Toomingas			
Õunapuu			
Sirel			
Pärn			
Võilill			

Arenemisfaaside saabumine põllumajanduskultuuridel

Kultuuri nimetus	Külvi-aeg	Pea loomine	Õitsemise algus	Märkmeid
Talirukis				
Oder				
Kaer				
Timut				
Kartul		-		
Punane ristik		-		
Roosa ristik		-		
Valge ristik		-		

Kultuur	Kahjustuse põhjus, selle lühike iseloomustus, esinemise aeg, koht, ulatus jm.

MULLA NIISKUSREŽIIMIST VÕRU RAJOOINIS

J. Ulejõe,

Jõgeva agrometeoroloogiajaama insener

Mulla produktiivse niiskuse dünaamika sõltub paljudest teguritest: mulla mehhaanilisest koostisest ja tüübist, reljeefist, nõlva ekspositsioonist, kuivendatusest, sademetest, kultuurist, selle seisukorrast jne.

Eesti NSV-s, kus mullastik on väga erinev ja suviste sademetele on omane suur lokaalsus, on ka mulla produktiivse niiskuse territoriaalsed erinevused väga suured nii majandi piires kui ka sademete lokaalsuse tõttu ühel ja samal mullaerimil rajooni piires. Selle tõttu ei iseloomusta Võru hüdrometeoroloogiajaamas tehtavad mullaniiskuse vaatlused terve rajooni põldude produktiivse niiskuse varusid.

Mullaniiskuse vaatlused Võru rajooni põldudel on kestnud alates 1968. aastast. Lühikese vaatlusaja ja kõigi vegetatsiooniperioodide sademetevaesuse tõttu pole otsene paljuaastase keskmise mulla produktiivse niiskuse dünaamika leidmine võimalik.

Pärast lähteandmete hoolikat kontrollimist leiti regressioonivõrrandid, mis seovad kogu vegetatsiooniperioodi vältel samaaegselt samade kultuuridega muldadel 0-50 cm kihis määratud produktiivse niiskuse varud antud mullaerimiga ja nõlva osaga põldudel (z) produktiivse niiskuse varudega Võru hüdro meteoroloogiajaama põldudel (x) ning sademete suhtega vaatluspõldudel.

$$Y_{20} = \frac{R_z + C}{R_x + C}$$

kus Y_{20} on sademete suhe, R_z sademete summa antud mullaerimiga põllul, R_x sama Võru hüdro meteoroloogiajaama vaatluskohtades 20-l mullaniiskuse määramisele eelneval päeval. C on konstant sademetevaeste perioodide lokaalsete väikeste sademetesummade mõju vähendamiseks sademete suhtele ja on 20 mm. Konstant C väärtus ja 20-päevane mullaniiskuse määramisele eelnev aeg on leitud empiiriliselt. $C = 20$ ja Y_{20} puhul on hulkkorrelatsioonikoefitsiendid (R) maksimaalsed. Esialgsete regressioonivõrrandite leidmine võimaldas paljudele mullaerimitele ühiste regressioonivõrrandite leidmist, ilma hulkkorrelatsioonikoefitsientide (R) olulise vähenemiseta ja keskmise absoluutse vea (S_z) suurenemiseta (tabel 1).

Nelja aasta keskmise mulla produktiivse niiskuse dünaamika põhjal leiti XI regressioonivõrrandi abil paljuaastane keskmine mulla niiskuse dünaamika, kusjuures sademete suhte arvutamisel R_z asendati paljuaastaste keskmiste sademete kuusummadega ja R_x nelja aasta keskmiste sademete kuusummadega. Teades erinevusi paljuaastases keskmises sademete režiimis rajooni territooriumil, on sademete suhte alusel leitud mulla produktiivse niiskuse paljuaastane keskmine dünaamika rajooni eri osade muldadel (tabel 2).

Leitud regressioonivõrrandeid on võimalik kasutada põllumajanduse operatiivseks teenindamiseks mulla produktiivse niiskuse varude andmetega antud aastal, kui on teada produktiivse niiskuse varud Võru hüdro meteoroloogiajaamas ja sademete suhe. Oluline on, et kultuuri seisukord oleks enam-vähem sarnane ja külviaja vahe ei ületaks 10 päeva. Mulla produktiivse niiskuse varud avaldavad suurt mõju saagi kujunemisele ja nende teadmine oleks kasulik majandile endale ja aitaks ühtlasi hinnata majandi tegevust.

Mulla produktiivse niiskuse paljuaastase keskmise dünaamika analüüs (tabel 2) näitab, et aprilli III dekaadil, s.o. umbes 10 päeva pärast keskmist vegetatsioonialgust, on 50 cm kihis suurimad produktiivse niiskuse varud kartulipõldudel, ulatudes olenevalt mullaerimist 54 kuni 170 mm-ni. Kõige väiksemad on need taliviljapõldudel, 41 mm-st kuni 150 mm-ni. Vegetatsiooniperioodi vältel mulla produktiivse niiskuse varud vähenevad pidevalt. Paljuaastase keskmisena on mulla produktiivse niiskuse varud kõige

T a b e l 1

Võru rajooni mullaerimite 0-50 cm kihi produktiivsete mullaniiskuse varude (z) seos niiskusvarudega Võru hüdro meteoroloogiajaamas (x) ja sademete suhtega

Niiskuse dünaamika tüüp	Mulla lühivalem	R	Regressiooni-võrrand	Keskmine absoluutne viga (S_z)	Keskmine suhteline viga %des
1	2	3	4	5	6
I	$E^{1-2}sl_1$, lagi, N nõlva keskosa, S, W ja E nõlva alaosa;	0,835	$z=0,64x+24y-14$	13,0	22
	$E^{1-2}sl_2$, lagi, N nõlva keskosa, S nõlva alaosa; $Lk_{I-II}sl_1$				
II	Dk sl ja ls, Lg sl ja ls; $E^{1-2}ls$ nõlvade alaosa	0,86	$z=0,88x+41y-23$	11,8	12,5
III	E^{1-2} liiv ja sl, N nõlva ala- osa; Dk liiv	0,86	$z=0,68x+52y-41$	10,9	17

1	2	3	4	5	6
IV	D_g sl ja ls	0,82	$z=0,92x+27y+19$	19,5	16
V	E^{1-2} liiv N nöl- va keskosa, E^{1-2} sl ₁ S, W ja E nölva keskosa, L ja Lk liiv	0,85	$z=0,66x+34y-54$	9,0	22
VI	E^{1-2} ls lagi, S, W ja E nölva keskosa	0,86	$z=0,75x+18y-27$	12,3	26
VII	E^{1-2} sl ₂ S, W ja E nölva keskosa E^{1-2} liiv, S, W ja E nölva ala- osad	0,85	$z=0,67x+29y-31$	14,0	29
VIII	G_o ja G_I sl kui- vendatud	0,83	$z=1,16x+34y-0$	18,6	15
IX	E^{1-2} N, W ja E nölva alaosa sl ₂	0,89	$z=0,80x+27y-16$	12,8	17
X	E^{1-2} ls N nölva keskosa	0,94	$z=1,10x+51y-83$	12,8	20
XI	Lk sl ₂ ja ls, Lg sl ₁ ja liiv	0,82	$z=1,02x+54y-55$	15,2	21
XII	E^{1-2} liiv, lagi S, W ja E nölva keskosa	0,84	$z=0,72x+37y-70$	8,8	23
XIII	LG sl kuivenda- tud	0,83	$z=1,02x+42y-9$	17,9	17

Mulla produktiivse niiskuse varud mm-tes Võru rajooni
loodeosa eri kultuuride põldudel 0-50 cm kihis

Niis- kuse dü- naa- mika tüüp	Aprill			Mai			Juuni			Juuli			August		
	II	III		I	II	III	I	II	III	I	II	III	I	II	III
	O d e r														
I	-	83	78	76	74	62	59	58	55	54	54	54	-	-	-
II	-	123	115	111	110	91	87	85	83	83	82	81	-	-	-
III	-	84	81	80	78	64	60	59	57	57	56	56	-	-	-
IV	-	150	143	140	138	119	114	112	110	110	109	109	-	-	-
V	-	59	50	48	46	33	29	28	28	28	27	24	-	-	-
VI	-	74	70	67	66	51	47	46	43	43	42	43	-	-	-
VII	-	73	68	65	64	52	48	47	44	44	43	42	-	-	-
VIII	-	164	157	152	150	127	120	118	114	114	113	112	-	-	-
IX	-	102	97	94	92	76	71	69	68	68	67	66	-	-	-
X	-	96	85	80	78	55	48	46	44	44	43	43	-	-	-
XI	-	115	106	102	100	80	74	72	70	70	69	68	-	-	-
XII	-	49	42	40	39	24	21	20	18	18	17	17	-	-	-
XIII	-	151	143	140	138	118	111	109	108	108	107	105	-	-	-

T a l i v i l i

I	86	78	73	70	62	54	49	46	44	51	54	-	-	-
II	127	115	107	102	91	80	74	69	68	75	81	-	-	-
III	91	82	76	73	64	56	51	47	47	52	57	-	-	-
IV	153	140	135	132	120	109	101	97	95	103	110	-	-	-
V	60	51	44	41	33	25	19	16	15	21	25	-	-	-
VI	77	67	64	60	50	42	36	30	30	38	43	-	-	-
VII	76	67	62	60	51	43	38	34	33	39	43	-	-	-
VIII	170	152	147	142	127	113	104	97	95	106	114	-	-	-
IX	106	95	90	87	76	66	60	56	54	61	67	-	-	-
X	100	90	75	70	56	42	34	27	25	35	43	-	-	-
XI	119	105	97	93	80	68	60	54	52	61	68	-	-	-
XII	51	41	37	32	24	17	10	7	5	11	16	-	-	-
XIII	156	141	134	130	117	106	98	91	90	98	106	-	-	-

Niiskuse dünaamika tüüp	Aprill			Mai			Juuni			Juuli			August		
	II	III		I	II	III	I	II	III	I	II	III	I	II	III

K a r t u l

I	-	89	84	81	82	79	81	79	78	76	71	61	56	55
II	-	130	125	120	121	115	120	115	114	102	114	91	84	82
III	-	94	89	84	86	82	85	82	81	79	73	63	59	57
IV	-	158	152	147	149	142	147	142	142	140	132	118	111	109
V	-	63	56	52	54	50	53	50	49	47	41	30	27	26
VI	-	80	77	73	74	70	73	70	69	67	61	49	43	42
VII	-	79	75	70	72	68	71	68	67	65	60	50	45	44
VIII	-	173	169	160	163	158	162	158	155	152	142	125	116	114
IX	-	110	105	100	101	98	100	98	96	94	87	75	69	67
X	-	104	97	90	92	87	91	87	83	77	71	55	46	43
XI	-	123	117	110	112	107	111	107	105	102	94	78	71	69
XII	-	54	50	45	47	43	46	43	42	40	32	22	18	18
XIII	-	160	155	148	150	144	149	144	142	140	132	116	108	106

väiksemad taliviljapõldudel juuli I, odrapõldudel juuli III või augusti I ja kartulipõldudel augusti III dekaadil. Taliviljapõldudel vähenevad mulla produktiivse niiskuse varud vegetatsioonialgusest kuni miinimumi saabumiseni enam-vähem pidevalt. Odral hakkab intensiivne niiskusvarude tarbimine juuni I, kartulil aga III dekaadist. Selline mulla produktiivse niiskuse varude dünaamika on kooskõlas kultuuride arenemisega, niiskusvajadusega ning paljuaastase keskmise sademeterežiimiga.

Mulla minimaalsed produktiivse niiskuse varud olenevalt mullaerimist on kõige väiksemad taliviljal, ulatudes 5-st 95, odral 17-st 112 ja kartulil 18 mm-st 114 mm-ni.

Vegetatsiooniperioodi vältel esineva mulla produktiivse niiskuse keskmise maksimumi ja miinimumi erinevus (amplituud) on kõigil mullaerimistel suurim talirukki ja väikseim odrapõldudel. Kõige väiksemad amplituudid kõigi kultuuride põldudel on gleistumata kergema löimisega muldadel, kus kevadised mulla produktiivse niisku-

se varud on suhteliselt väikesed. Suuremad amplituudid on neil muldadel, kus need varud on suured.

Optimaalse mullaniiskuse ülempiiriks loetakse väliveemahutavust, alampiiriks enamiku kultuuride jaoks 65% sellest. Meetrises mullakihis võib väikseimat veemahutavust keskmiselt hinnata liivmuldadel 80-120, saviliivmuldadel 150-160, liivsavimuldadel 170-180 produktiivse niiskuse mm-le.

Mulla optimaalse niiskuse alampiiriks 0-50 cm kihis võib lugeda liivadel 25, saviliivadel 45 ja liivsavimuldadel 50 mm.

Paljuaastase keskmisena langeb mulla produktiivse niiskuse miinimum kõigil kultuuridel alla seda piiri nõlvade keskosadel ja lagedel, samuti ka tasastel aladel paiknevatel gleistumata liivmuldadel ja kergetel saviliivmuldadel. Talirukkipõldudel langeb mulla produktiivne niiskus alla optimumi ida-, lõuna- ja läänenõlvadel juba mai III, odrapõldudel juuni I või II, kartulipõldudel alles juuli III või augusti I dekaadil. Nimetatud muldadel kasvab talirukis optimaalsest niiskusest väiksemate varude juures peaaegu kogu kasvuperioodi, kartul aga suhteliselt lühikest aega.

Erodeeritud liivsavimuldadel on kevadised mulla produktiivse niiskuse varud, olenevalt kultuurist ja nõlva ekspositsioonist, kuni 15 mm suuremad, minimaalsed veevarud aga kuni 14 mm väiksemad kui analoogilistel saviliivmuldadega aladel. See näitab, et suvised sademed infiltreeruvad liivsavimuldadega nõlvadel tunduvalt halvemini kui saviliivmuldadega nõlvadel.

Kui mulla produktiivse niiskuse paljuaastased keskmised langevad optimumist allapoole, on soovitatav kasvatada kultuure, mille puhul produktiivse niiskuse varud oleksid võimalikult lühikest aega allpool optimumi ja mis rohkem kardavad liigniiskust, näiteks rühvelkultuure.

Suurte niiskusvarudega aladel aga vastupidi on soovitatav kasvatada suure veetarbega ja liigniiskusele vastupidavamaid kultuure, nende hulka kuulub enamik heintaimi.

S i s u k o r d

Saateks	3
K. Põiklik. Põllumajandusmaade mikrokliima uurimisest ja selle tähtsusest	5
H. Raudsepp. Mikrokliima uurimise põhimõtetest, vaatlusvõrgust ja programmist	8
H. Raudsepp. Võru ja Pärnu rajooni põllumajanduskõlvikute öökülmaohtlikkusest	24
L. Int ja P. Karing. Mulla termilise režiimi uurimisest ja kaardistamisest	42
A. Laivo. Tuuleerosioonist kuivendatud mineraalmuldadel . .	47
L. Int. Kuivendatud mineraalmaade mikrokliima uurimise probleemidest	49
P. Karing. Mulla- ja mikrokliima komplekssete kaartide koostamise meetodikast	53
P. Karing. Ääreperforatsiooniga kaartide kasutamisest agrometeoroloogilistel uurimistöödel	59
K. Põiklik. Mikrokliima uurimisest kolhoosides ja sovhoosides	65
J. Ulejõe. Mulla niiskusraamistik Võru rajoonis	74

С о д е р ж а н и е

Предисловие	3
К.М. Пыйклик. Об изучении и значении микроклимата сельскохозяйственных земель	5
Х.И. Раудсепп. О принципах, о наблюдательной сети и о программе изучения микроклимата	8
Х.И. Раудсепп. О морозоопасности сельскохозяйственных угодий в Выруском и Пярнуском районах	21
Л.Э. Инт и П.Х. Каринг. Об изучении и картировании термического режима почвы	42
А.К. Лайво. О ветровой эрозии на осушенных минеральных почвах	47
Л.Э. Инт. О некоторых проблемах изучения микроклимата осушенных земель	49
П.Х. Каринг. О методике составления комплексных почвенно-микроклиматических карт	53
П.Х. Каринг. Об использовании краевой перфорации при агрометеорологических исследованиях	59
К.М. Пыйклик. Об изучении микроклимата в колхозах и совхозах	65
Я.Я. Олейне. О режиме влажности почв Выруского района	74

Об изучении микроклимата
сельскохозяйственных земель Эстонской ССР
На эстонском языке

Управление научно-технической информации
Министерства сельского хозяйства Эстонской ССР
Таллин, ул. Техника, 24

Toimetaja H. Kurik. Tehniline toimetaja V. Kann. Korrektor E. Sary.
Trükkida antud 10. V 1973. Paber 60x84/16. Trükipoognaid 5,25.
Tingtrükipoognaid 4,88. Arvestuspoognaid 4,88. Trüklary 1000.
MB-05043. Tell. nr. 488. FM T-TIV rotaprint. Hind 29 kop.

Hind 29 kop.

A

33302

TÜ RAAMATUKOGU



1 0300 01124640 4