



EESTI NSV  
POLIITILISTE JA TEADUSALASTE  
TEADMISTE LEVITAMISE ÜHING

E. HALLER

PÕLLUMAJANDUSTEADUSTE KANDIDAAT

MULLAHARIMISE SÜSTEEM  
T. S. MALTSEVI MEETODI  
ALUSEL EESTI NSV  
TINGIMUSTES

Nr. 6 (199)

---

EESTI RIIKLIK KIRJASTUS  
TALLINN 1955



2/29211

A-17346  
199  
EESTI NSV POLIITILISTE JA TEADUSALASTE TEADMISTE  
LEVITAMISE ÜHING

---

E. HALLER  
PÕLLUMAJANDUSTEADUSTE KANDIDAAT

MULLAHARIMISE SÜSTEEM  
T. S. MALTSEVI MEETODI  
ALUSEL EESTI NSV  
TINGIMUSTES

---

EESTI RIIKLIK KIRJASTUS  
TALLINN 1955

2

Tartu Riikliku Ülikooli  
Raamatukogu

29211

Nõukogude Liidu Kommunistliku Partei Keskkomitee ajaloolised septembri-, veebruari-märtsi- ja jaanuaripileeni otsused püstitasid grandioosse ülesande: otsustavalt suurendada kõigi rahvamajandusharude toodangut selleks, et luua küllus Nõukogude Liidu rahvastele ja tõsta nende kultuurilist heaolu.

Püstitatud eesmärgi saavutamine eeldab seda, et meie kolhoosid toodaksid võimalikult maksimaalsel määral kõiki põllumajanduslikke saadusi, mida antud kliima- ja mullastikutingimustes on võimalik toota. Ja mitte üksnes võimalik, vaid ka majanduslikult kõige tasuvam toota. Kõik see eeldab, et põllumajanduslik tootmine peab olema kohandatud vastavatele mullastikulistele, kliimaatilistele ja agroökoonoomilistele tingimustele. See tähendab, et agronoomiliste abinõude süsteem, mis kindlustab kõrgete saakide saamise, peab olema igas erineva mullastiku ja kliimaga tootmistsoonis samuti erinev. Viimane asjaolu sunnib mitte üksnes vastavate põllumajanduse juhtimise ja teadusliku uurimise asutuste töötajaid, vaid ka igat kolhoosi ja masina-traktorijaama töötajat täitma oma ülesandeid loovalt, kohandama teatud tootmistsoonile ühiselt soovitatud agronoomiliste abinõude süsteemi konkreetseile kolhoosi tootmistingimustele.

Loovalt töötamine eeldab aga ühelt poolt tootmisse puutuvate küsimuste teoreetilist tundmist ning praktilisi kogemusi, kuid teiselt poolt ka kohalike tootmistingimuste üsna põhjalikku tundmist. Teisiti see polegi mõeldav, sest meie maa põllumajanduslikku tootmist organiseeritakse ju teaduslikul alusel. Nõukogude teadus on loov teadus, mis on lahutamatult seotud praktikaga. Tema ei salli šablooni, formalismi. «Teadust seepärast nimetataksegi teaduseks,» ütles J. V. Stalin, «et ta ei tunnusta fetišeid, ei kardä kätt tõsta iganeva ja vana vastu ning võtab hoolega kuulda kogemuste ja praktika häält» (5<sup>1</sup>, lk. 474).

Et loovalt töötamist kroonib edu mitte üksnes praktiliste, vaid ka suure teoreetilise tähtsusega küsimuste lahenda-

<sup>1</sup> Vt. kasutatud kirjanduse loetelu, lk. 21.

misel, näitab Kurgaani oblasti Šadrinski rajooni kolhoosi «Zavetõ Lenina» liikme, Šadrinski katsejaama direktori T. S. Maltsevi elutõõ.

Terenti Semjonovitš Maltsev, kes rakendab nimetatud kolhoosis akadeemik V. R. Viljamsi maaviljeluse heinavälja-süsteemi alates 1938. aastast, koges varsti, et mitmeaastane põldhein annab seal märksa vähem heinasaaki kui samades tingimustes saadakse teri teraviljast. 13 aasta keskmisena saadi vaid 11,2 ts heina hektarilt, kusjuures keskmine niitepind aastas oli 252 ha. Mitmeaastase põldheina kasvatamine külvikorras on aga akadeemik V. R. Viljamsi järgi mulla struktuuri kui mullaviljakuse põhilise näitaja tõstmiseks tingimata vajalik. Viljamsi järgi üheaastased taimed ei suuda mulla struktuursust, seega ka mullaviljakust tõsta.

Maaviljeluse heinaväljasüsteemi teooria järgi rikastab mitmeaastane põldhein mulda orgaanilise ainega, sest põldheina kõrrelistest komponendid (timut, aruhein, kerahein jt.) uuenduvad igal aastal. Vanad, viljakandvaid kõrsi moodustanud võsud koos juurtega lõpetavad oma elutegevuse (surevad) hilja sügisel, jättes mulda juurejäätmeks suurel hulgal orgaanilist ainet. Järgneval aastal funktsioneerivad uued võsud uute juurtega, mis osaliselt arenesid välja juba eelmise aasta sügiseks. Et siin juured kuhtuvad hilja sügisel, kui muld tavaliselt on küllastatud niiskusega, siis kuhtunud juurte lagunemise protsess toimub anaeroobsetes (õhuhapnikuta) tingimustes, milline protsess V. R. Viljamsi järgi (6, lk. 32—40) jätkub veel järgneval kevadelgi. Anaeroobse lagunemise protsessis orgaaniline aine ei lagune lõplikult algaineteks (ei mineraliseeru), vaid laguneb osaliselt — tekib huumusaine, tume ja kleepuv mass. Kui nimetatud huumusaine ühineb veel lubiainega, tekib V. R. Viljamsi järgi vees lahustamatu kleepaine, mis on võimeline ühendama mulla mineraalseid ja orgaanilisi osakesi väiksemateks või suuremateks sõmerateks. Niisugust sõmeralise ehitusega mulda me nimetamegi struktureks mullaks, millel on võrratult paremad füüsikalised omadused (parem vee-, õhu- ja toitainete-režiim) kui mittestruktuursel, omavahel sidumata tolmpente osakestega mullal.

Üheaastased kultuurid lõpetavad oma elutegevuse aga juba suvel, kui muld on kuiv, ja V. R. Viljamsi järgi toimub nendest mulda jäänud orgaanilise aine lagunemine

aeroobsetes tingimustes — õhuhapnikurikkas keskkonnas. Aeroobseis tingimustes aga orgaaniline aine laguneb täielikult, mispärast siin ei saa tekkida väärtuslikku huumusainet, mis mulla struktuursuse tõstmiseks on tarvilik. Seega V. R. Viljamsi järgi ei saa üheaastased kultuurid rikastada mulda orgaanilise ainega ja ei ole võimelised struktuurse mulla tekkimisele kaasa aitama.

T. S. Maltsev, tutvudes põhjalikult akadeemik V. R. Viljamsi maaviljeluse heinavälja-süsteemi teoreetiliste alustega, leidis, et ei ole põhjendatud taimede jagamine mullastruktuuri parandamise seisukohalt kahte gruppi: struktuuri parandajateks ja selle mitteparandajateks, sest V. R. Viljamsi järgi mängivad mulla struktuuri parandamisel peamist osa mitte taimed ise, vaid taimede orgaanilise aine lagunemise viis — anaeroobne lagunemine. Viimast on aga võimalik inimeste poolt juhtida. See, et üheaastased kultuurid senini ei ole suutnud mullastruktuuri tõstmisele mõju avaldada, on tingitud T. S. Maltsevi järgi mitte nimetatud eriomadustest, vaid meie poolt rakendatud mullaharimise süstemist (2, lk. 188). Iga-aastase mullakihi ümberpööramisega kündmisel luuakse taimejätmete aeroobsed lagunemistingimused, mis ei võimalda üheaastastel taimedel mulla struktuuri parandamisest osa võtta.

T. S. Maltsevi järgi võivad seega ka üheaastased taimed teatud tingimustes mulda rikastada orgaanilise aine ja huumusega, võivad parandada mulla struktuuri ja järelikult tõsta ka tema viljakust. Selle järelduse tegemisel ta lähtub põhimõttest, et kõikidel taimedel, nii mitmeaastastel kui ka üheaastastel, on ühine omadus — jätta mulda orgaanilist ainet rohkem, kui seda ära kulub nende taimede varustamiseks toitainetega. Üheaastaste ja mitmeaastaste taimede elutegevuse protsessis kulgeb mullas üheaegselt kaks üksteisele vastupidist protsessi: ühelt poolt mulla orgaanilise aine ning huumuse hävitamine ja teiselt poolt nende tekkimine. Kumb nendest protsessidest on ülekaalus, seda määravad need tingimused, mis me mullas loome agrotehniliste võtete abil. Järelikult nende kahe protsessi kulgu on meil võimalik juhtida meile kasulikus suunas.

Looduslikes tingimustes, arutleb T. S. Maltsev edasi, kasvavad taimed tihenened mullal. Sealjuures kõdunevad surnud taimede juured sealsamas, kus nad kasvasid. Ülemistes kihtides, kuhu pääseb hästi juurde õhuhapnik, toi-

mub kõdunemine aeroobses keskkonnas. Selle tagajärjel tungivad vabanenud taimetoitained koos sademetega mulla sügavamatesse kihtidesse, kus nad uuesti omastatakse taimede juurte poolt. Sügavamais, tihenenud mullaga kihtides, on õhuhapniku juurdepääs takistatud ja seal toimub kõdunemine peamiselt anaeroobsetes tingimustes, mille tagajärjel paraneb ka mulla struktuursus. Järelikult paiknevad mikroorganismid mullas teatud kihtidena: ülemistes horisontides on ülekaalus aeroobsed ja alumistes anaeroobsed mikroobid.

Ajaloolise arenemise protsessis kõigil taimedel väljakujunenud võimet tõsta mulla viljakust, kuid seejuures tingimusel, et juure- ja varrejäätmed kõdunevad samal kohal, kus nad kasvasid, võime teadlikult ära kasutada mullaviljakuse tõstmiseks, kui me peame silmas nimetatud tingimust.

T. S. Maltsevi järgi vähendavad seega mulla viljakust ja hävitavad mulla struktuuri mitte üheaastased taimed ise, vaid sama põllu iga-aastane kündmine — künnikihi ümberpööramine. Näiteks on teada, ütleb T. S. Maltsev, et «ülesküntud põllu seisemisel ainult üheaastaste taimedega kaetud jäämaana ühe-kahe aasta kestel tõuseb tunduvalt mulla viljakus» (3, lk. 17). Põld nagu oleks saanud puhata harimisest, meie vahelesegamisest mullatekke protsessi. Seejärel on õigem seletada põllukultuuride madalaid saake üheaastaste taimede kasvatamisel mitte mingisuguste nende kultuuridele omaste iseärasustega, vaid nende kasvatamise ebaõige agrotehnikaga.

Lähtudes sellest seisukohast, töötas T. S. Maltsev välja vastava põllunduse süsteemi Siberi olude jaoks, mis võimaldab ka üheaastaste taimede kasvatamisel saavutada pidevat mullaviljakuse tõusu. Nimetatud süsteem näeb ette vastavad külvikorrad ja mullaharimise. Viimase osas on ette nähtud vastav kesaharimine ning sügisene ja kevadine mullaharimine. T. S. Maltsevi süsteemi kuulub veel varaja hiljavalmivate suviteraviljasortide kasvatamine ning vastavate külviaegade rakendamine.

Kuna mitmeaastase põldheina kasvatamine ei andnud Siberi oludes soovitud tulemusi, lülitas T. S. Maltsev selle külvikordadest välja, ja nii kujunesid 4—5-väljalised puhtteraviljakasvatamise külvikorrad, kus igas külvikorras on 1 väli mustkesa all, 2—3 välja suviteravilja all ja üks väli üheaastase põldheinaga.

Mustkesa, mida valmistatakse ette järgnevaks suvinisu külviks, haritakse järgmiselt. Kesaks jääv põld, mis vabaneb eelnevast teraviljast, kooritakse kohe pärast vilja koristamist ketaskoorijatega 7—10 sm sügavuselt. Peab rõhutama, et kooritakse nii põhjalikult, et isegi Siberi kuiva sügise tingimustes, kus maa on viljakoristamise ajal puudulike sademete tõttu võrdlemisi kõva, kooritud põld jääb täielikult mustaks. Nii põhjalik ketaskoorijate töö saavutatakse sellega, et koorija korpused koormatakse vastavate raskustega. Umbrohtude tärkamisel viiakse läbi teistkordne koorimine, kuid eelmisele ristisuunas. Kooritud põldu rullitakse vastavate ratasrullidega. Need rullid peenestavad koorimisel terveks jäänud suuremad mullatükid, mille tagajärjel pind kattub peenestatud mullaga. Nii jääb mulla pealispind pärast rullimist veel küllalt kobedaks, millega on takistatud niiskuse kadu mullast.

Teise aasta kevadel äestatakse kesapõldu esimesel võimalusel, et takistada niiskuse auramist mullast. Pärast umbrohtude tärkamist kooritakse põld uuesti ketaskoorijatega ja rullitakse. Juunikuu algul künatakse (õigemini kobestatakse) põldu hõlmadeta adraga 40—60 sm sügavuselt. Seejärel haritakse põldu tavaliselt kuni sügiseni ainult äketega. Äestatakse pärast iga vihmasadu või pärast umbrohuseemnete tärkamist. Kui aga põllul pärast sügavat mulla kobestamist hõlmadeta adraga esineb veel palju umbrohete, eriti juurumbrohete, haritakse maad vastavalt vajadusele kuni sügiseni veel ketaskoorijatega.

Järgneval, kolmanda aasta varakevadel äestatakse põld esimesel võimalusel, et takistada niiskuse auramist mullast. Kui umbrohud tärkavad, äestatakse põldu sik-sak-äketega, mis on varustatud käpp-piidega (T. S. Maltsevi konstruktsioon), mille järel toimub suvinisu külv (4, lk. 28—29).

Kolmanda aasta sügisel, kohe pärast nisu koristamist, kooritakse põldu uuesti samuti nagu esimese aasta sügisel. Umbrohtude tärkamisel kooritakse põldu teistkordselt eespool mainitud viisil ja sellega tavaliselt piirdubki sügisene mullaharimine.

Järgneva 2—3 aasta kestel toimub igal sügisel samuti ainult põldude koorimine eespool kirjeldatud viisil vähemalt 2 korda teatud vaheaja järel. Kuid kui tarvidus nõuab, see tähendab, kui põllul esineb veel rohkesti umbrohete teistkordsegi koorimise järel, siis kooritakse põldu sügisel veel kolmandat ja isegi neljandat korda. Eesmär-

giks ei ole siin mitte koorimiste arv, vaid põllu põhjalik puhastamine umbrohtudest. Seega põllu puhastamiseks umbrohtudest pööratakse või õigemini segatakse siin ainult ülemist 7—8—10 sm paksust mullakihti, igal aastal mitu korda. Mulla sügav kobestamine toimub ainult üks kord 4—5 aasta kestel, mulla sügav ümberpööramine aga jääb üldse ära.

Sügiselgi rullitakse kooritud põldu eespool nimetatud ratasrullidega; sealsetes kuiva kliima tingimustes on see tarvilik niiskuse paremini säilitamiseks ja umbrohtude idanema meelitamiseks.

Kevadel haritakse siin mulda alati kahes järõus: kõigepealt äestatakse esimesel võimalusel niiskuse äraauramise takistamiseks ja mõni aeg hiljem umbrohtude tärkamisel äestatakse käpp-piilise äkkega ning seejärel alles külvatakse.

1950. aastast alates, kui kolhoosis «Zavetõ Lenina» võeti tarvitusele ülalkirjeldatud mullaharimise süsteem, on teraviljade saagid nimetatud kolhoosis keskmiselt 3,7 ts võrra hektarilt kõrgemad kui naaberkolhoosides, kus kasutati endist mullaharimise süsteemi. Nii näiteks olid nimetatud kolhoosis suvinisusaagid kogu kolhoosi keskmisena 1950. aastal 20—40 ts, 1951. aastal 17—20 ts ja isegi 1952. aastal, kui kogu vegetatsiooniperioodi kestel tuli ainult 48 mm sademeid, saadi 12,5 ts nisu hektarilt; 1953. aastal kõikus nisu hektarisääk 12 ja 22 ts piires ning 1954. aastal 21—26 ts piires.

Kuna akadeemik V. R. Viljamsi järgi mulla struktuursus halveneb vegetatsiooniperioodi kestel just ülemises 10 sm paksuses mullakihis ja iga-aastane mullakihi ümberpööramine põhiliselt sellepärast ongi tarvilik, kerkib üles küsimus, missuguseks kujuneb mulla struktuursus ülemises mullakihis T. S. Maltsevi mullaharimissüsteemi rakendamise järel. Esialgse vastuse nimetatud küsimusele leiame kolhoosi «Zavetõ Lenina» põldudel läbi viidud struktuuri määramise andmetest, mis on toodud tabelis 1.

Nagu toodud andmetest nähtub, ei ole vähemalt Siberi kuiva kliima oludes märgata erilist struktuuri halvenemist mulla ülemises kihis isegi kolme aasta kestel kündmata põllul. Kuidas aga kujuneb olukord nimetatud küsimuses meie niiske kliima tingimustes, selgub edaspidi. Lühema aja kestel ei ole ka meie oludes olulist vahet mulla struktuurses ülemises 10 sm paksuses kihis, võrreldes alumiste

Veekindlate mullasõmerate protsendi muutumine suvinisupõllul  
«Zavetõ Lenina» kolhoosis 1953. aastal  
(4. lk. 35)

Mullaharimine ja eelvili	Mullaproovi sügavus	Veekindlate agregaatide protsent				
		13. mail	10. juunil	4. juulil	23. augustil	17. oktoobril
A. Eelvili lääts; põldu ei ole küntud 3 aasta jooksul (on tehtud ainult koorimisi)	0—7 sm	45,1	51,2	52,6	50,2	44,8
	7—14 sm	51,6	54,5	58,9	55,7	49,7
	14—21 sm	63,8	55,7	60,7	61,9	56,8
	21—28 sm	73,9	69,1	72,7	75,8	70,5
B. Eelvili põldhein, mille kamar künti ümber eelkoorijatega varustatud hõlmadruga 20 sm sügavuselt	0—7 sm	44,6	58,2	67,9	55,7	52,8
	7—14 sm	40,7	58,6	60,0	59,2	56,0
	14—21 sm	44,9	58,3	58,5	58,0	49,6
	21—28 sm	61,8	60,2	66,5	77,0	54,4

kihtidega, nagu näitavad Eesti NSV Teaduste Akadeemia Taimekasvatuse Instituudi Kuusiku filiaalis korraldatud vastavad uuringud (tabel 2). See muidugi ei ütle seda, et mulla struktuursus ülemises 0—2 sm kihis ei halvene, milline kiht analüüsi tegemisel on kõrvaldatud.

Arvestades T. S. Maltsevi poolt põllundusse toodud uuenduste suurt rahvamajanduslikku tähtsust, kerkib üles küsimus: millised võimalused on T. S. Maltsevi põllundussüsteemi rakendamiseks Eesti NSV tingimustes? Peab märkima, et selle süsteemi šabloonne ületamine meie oludesse ei tule kõne allagi. Küll aga saame ja peamegi kohandama meie oludele T. S. Maltsevi mullaharimissüsteemi põhilisi elemente. Peale selle peame nimetatud süsteemi elementide rakendamisel arvestama mitte üksnes meie mullastiku- ja kliimatingimusi, vaid ka meie kolhooside ja traktorijaamade viljakoristustööde organiseerimise taset, sest sügise mullaharimissüsteemi rakendamine on senini sõltunud peamiselt viimasest.

Kui T. S. Maltsev täiesti põhjendatult loobus Siberi kuiva kliima oludes mitmeaastase põldheina kasvatamisest, siis meil ei oleks sellest loobumine millegagi põhjendatud, sest meil kasvab mitmeaastane põldhein hästi, kui teda

Veekindlate mullasõmerate % must- ja mesikakesas keskmise raskusega lubjarikkal liivsavimullal 1951.—1953. a. Kuusikul

Kultuur	Mullaproovi sügavus	Veekindlaid agregate %						
		Katse rajamisel (kultuuride külvi ajal 25. V 1951)	15. aug. 1951	26. nov. 1951	Kevadel veget. perioodi algul (25. apr. 1952)	Mesika sissekiinni eel (24. juulil 1952)	16. sept. 1952 (ilma tallviijata)	16. apr. 1953
Mesikas, külvatud kaera alla	2—10 sm	21,5	34,3	36,6	37,9	45,4	27,9	29,4
	10—20 sm	21,5	37,1	43,4	38,8	44,4	29,6	31,8
	20—30 sm	21,5	34,4	40,3	39,7	40,1	30,1	28,8
Mustkesa (2 a. kestel)	2—10 sm	21,5	41,6	37,8	41,6	39,7	32,1	
	10—20 sm	21,5	41,5	41,7	41,5	39,8	30,1	
	20—30 sm	21,5	41,7	42,3	42,8	37,0	32,8	

õigesti kasvatatakse. Loomakasvatuse söödabaasi kindlustamisel on põldhein meil samuti väga suure tähtsusega. Seega peame jääma oma senini väljakujunenud 7—8—9-väljaliste heinavälja-külvikordade juurde, välja arvatud mullastikust tingitud erandjuhud, näiteks väga õhukesed rähkmullad ja õhukesed liivmullad, kus võib rakendada ka teisi külvikordi.

Loomulikult peab ka T. S. Maltsevi mullaharimise süsteemi elemente kohandama meil kehtivatele külvikordadele ja meie mullastiku- ning kliimatingimustele.

Selle mullaharimise süsteemi põhielementi, nimelt hõlmata adruga küнди, õigemini sügavkobestamist, on võimalik ka Eesti NSV mullastiku tingimustes rakendada, kuigi me seda ei saa mullas leiduvate salakivide ja paese aluspinna tõttu läbi viia igal pool nii sügavalt kui Siberis tehakse.

Mitu korda meil külvikordade kestel ja missugustele kultuuridele ning millal me peame tegema sügavküнди hõlmata adruga, seoses mitmesuguste mullatüüpide ja eri-

mittega, selle kohta peavad andma vastuse kolhooside, sovhooside, õppemajandite ja uurimisasutuste laial baasil korraldatud vastavad katsed. Tõenäoliselt peame seda tegema vähemalt tali- ja rühvelviljadele.

Mustkesa rakendamisel on võimalik sügavkobestuse läbi viimine kevadel, mõni nädal enne sõnniku sissekündmist (maikuu lõpul või juunikuu algul), kesa korduskünni ajal (juulikuu lõpul) või koguni eelmisel sügisel. Missugune aeg nendest sügavkobestuse läbiviimiseks ühes või teises kohas kõige sobivamaks osutub, seda peavad näitama vastavad katsed. Orienteerivalt võiks öelda, et raskemaid muldi peaks hõlmata adraga sügavalt kobestama hiljem (korduskünni ajal) ja kergemaid muldi varem (kevadel või koguni eelneval sügisel), kuid seejuures peab arvestama, et pind teraviljakülvi ajaks vajalikul määral suudaks vajuda. Teoreetilistest alustest lähtudes peab sügavkobestuse aja valikul lähtuma mitte niivõrd mingisugusest kalendrilisest tähtajast, kuivõrd optimaalsest mullaniiskuse seisundist. Eriti on tarvis seda arvestada raskete muldade harimisel.

Mesikakesa rakendamisel, eriti kui kasutatakse haljasväetiseks mesika ädalat, jääb ainukeseks võimalikuks sügava kobestamise ajaks mesika külvile eelnev sügis. Haljasväetise sissekännil peame ikkagi kasutama hõlmatra.

Rühvelviljade jaoks maa sügaval kobestamisel tuleb lähtuda sobivast mullaniiskuse seisundist. Üldiselt peaks siin aga eelistama sügisest sügavat kobestamist. Rasketel savimuldadel võib aga kujuneda otstarbekohasemaks kevadine kobestamine hõlmata adraga. Kui rühvelviljale antav sõnnik on peenikene (mitte õlgne), võib seda anda ka enne maa kobestamist hõlmata adraga, sest hõlmata adraga töötamisel seguneb peenike sõnnik ühtlasi ka küllaldaselt mullaga, ilma et hõlmadra tööd sõnniku sissekänniks oleks vaja. Pikka, õlgset sõnnikut peab paratamatult andma pärast hõlmata adraga kobestamist ja sõnniku sissekänniks on vaja kasutada veel ka hõlmatra.

Rakendades T. S. Maltsevi mullaharimise põhimõtet ka suviteraviljade kasvatamisel, peaksime viimased külvama kündmata, kuid ainult kooritud põllule. Kuna meie külvikordades järgnevad suviteraviljad peale teraviljade ka rühvelviljadele ja põldheinale, kerkib üles küsimus, kuidas harida viimatinimetatud põlde? Kui rühvelvili on hoitud umbrohupuhas, ei ole nimetatud kultuuri koristamise järel,

T. S. Maltsevi põhimõtete alusel, mingit sügisest harimist enam tarvis (ka põllu koorimist mitte). Kas aga teise aasta põldheina järel põld järgneva kultuuri (suviteravilja, lina) kasvatamiseks sügisel ette valmistada ainult korduva koorimise või hõlmadraga künni abil, seda peab selgitama konkreetsetes tingimustes tehtud vastavate katsetega. Tõenäoliselt peab kasutama mõlemaid võtteid.

Hõlmata adraga künni rakendamisest võib loota eriti häid tulemusi meie leetmuldadel, kus sel teel saaks hävitada tihenenud leetkihi, mis tavaliselt takistab sademete ja taimejuurte pääsu sügavamatesse mullakihtidesse. Sealjuures ei pööra hõlmata ader leetkihti pinnale. Ka kõikidel õhukese huumuskihiga muldadel, kus mulla aluskiht lubab läbi viia sügavat kobestamist, võib hõlmata adraga künd olla efektiivne.

Kuid ka teistel mullaerimitel on selle süsteemi elementide, muidugi vastavatele oludele kohandatud kujul, rakendamine võimalik. Seda kinnitavad ka katseandmed. Näiteks saadi Eesti NSV Teaduste Akadeemia Taimekasvatuse Instituudi Kuusiku filiaalis keskmise sügavusega kamar-karbonaatsel saviliivmullal kolme aasta (1945—1948) kestel kündmata, ainult varakult kooritud põllult alati kõrgemad suviteravilja- ja kartulisaaagid kui septembri lõpul või oktoobri algul ja isegi septembri algul sügavalt küntud (ilma eelneva koorimiseta) põllult, nagu tabelis 3 esitatud andmetest nähtub.

Katses oli rakendatud igal sügisel ainult ühekordne koorimine. Sügisene korduv koorimine oleks kahtlemata veelgi paremaid tulemusi andnud. Kas aga ka huumusevaestel rasketel savimuldaudel (näiteks Pärnu-Jaagupi ja Väandra rajoonis) on võimalik edukalt rakendada hõlmata adraga kündi, seda peavad näitama vastavad katsed. Nimetatud mullad on meie sademeterikka sügise tingimustes raskesti kobestatavad.

Kuna meie oludes on tarvis põlde väetada ka orgaaniliste väetistega (sõnnik, kompostid, haljasväetised), siis ei saa me ka hõlmadraga künnist täiesti loobuda. Orgaaniliste väetiste sissekünniks peame seda ikkagi kasutama. Lõpliku vastuse hõlmata adraga künni efektiivsusest Eesti NSV tingimustes saame anda alles siis, kui nimetatud mullaharimist on rakendatud pikema aja kestel.

Selleks, et oleks võimalik rakendada hõlmata adraga kündi ka väljaspool

## Erinevate sügiseste mullaharimissüsteemide mõju suviteravilja- ja kartulisaagile Kuusikul

Jrk. nr.	Rakendatud mullaharimise süsteem (eelmise aasta sügisel)	1946. a. kaer		1947. a. oder		1948. a. kartul		
		teri ts/ha	%	teri ts/ha	%	mugulaid ts/ha	tärglist	
							ts/ha	%
1.	Sügavküünd oktoobri algul (ilma eelneva koorimiseta)	13,1	100	16,7	100	274,9	41,8	100
2.	Sügavküünd septembri algul (ilma eelneva koorimiseta)	14,3	109,2	20,0	119,8	279,3	43,3	103,6
3.	Ühekordne koorimine augustis (ilma sügavkünnita)	14,9	113,7	19,1	114,4	281,6	43,9	105,0
4.	Koorimine augustis ja sügavküünd oktoobri algul	16,2	123,7	23,0	137,7	290,2	43,2	103,3

mustkesa, on kõigepealt vaja, et meie põllud oleksid umbrohupuhtad. Hõlmata adruga künni rakendamine külvikorra kestel ka väljaspool mustkesa, ilma et oleks eelnevalt põlde umbrohtudest puhastatud, toob tingimata kaasa saagilanguse, nagu seda vastavad kogemused Siberi tingimustes juba on näidanud.

Põldude puhastamiseks umbrohtudest on määrava tähtsusega T. S. Maltsevi mullaharimissüsteemi teise põhielemendi, s. o. viljakoristusjärgse korduva kõrrekoorimise rakendamine, mis on seega ühtlasi ka hõlmata adruga künni kasutuselevõtmise põhiliseks eelduseks, eriti siis, kui hõlmata atra tahetakse kasutada ka väljaspool mustkesa.

Mida on tarvis teha selleks, et meil oleks võimalik rakendada põldude umbrohtudest puhastamise võtteid pärast vilja koristamist? On tarvis, et põllud vabaneksid võimalikult varakult teraviljade alt ja esimene kõrrekoorimine järgneks kohe viljakoristamisele. Siin seisabki meie kolhooside ja

traktorijaamade põhiline ülesanne T. S. Maltsevi mullaharimise süsteemi elementide juurutamisel.

See, et meie oludes teraviljad (kaasa arvatud ka suvi-teraviljad) võivad valmida juba augustikuu algusest alates, on meie põllumajanduslike uurimisasutuste katsetega ja kolhooside tootmispraktika poolt ammu tõestatud. Isegi 1954. aasta hilise ja kuiva ning külma kevade ja väga sademeterikka suve tingimustes valmisid õigeaegselt külvatud suviteraviljad augustikuu keskel. Tarvis on vaid võimalikult ulatuslikult rakendada sellist teraviljade kasvatamise viisi, mis kindlustab nende varajase valmimise. Siis saaks alata ka nende põldude koorimist sama kuu alguses või hiljemalt keskpaiku. Õigeaegse kõrrekoorimise rakendamine eeldab aga valminud õigeaegset koristamist.

Kui esimene koorimine on läbi viidud augustikuu esimesel poolel või keskel, siis on võimalik sama põldu teistkordselt koorida juba sama kuu lõpul, sest meie sademeterikkal ja soojal augustikuul arenevad ja kasvavad umbrohud kiiresti. Seega on septembrikuus võimalik sama põldu koorida isegi kolmas kord; nii saame hävitada umbrohute juba ühe sügise kestel vägagi ulatuslikult, kui neid koorimisi tehakse mitte formaalselt, vaid töö sisusse tungides. Ka sel korral, kui koorimistöid millegipärast saab alata alles augustikuu lõpul, jääb veel sama põllu teistkordseks koorimiseks reaalne võimalus. Nii näeme, et ka Eesti NSV tingimustes on suured reaalsed võimalused umbrohutõrjeks külvikorra kestel pärast teraviljade koristamist.

T. S. Maltsev paneb ette alustada kevadist mullaharimist varakevadel põllu äestamisega, nimelt ajal, «kui antud põllu künniviilude härjad on hästi kuivad, aga künniviilude vahekohtadelt parajasti kaob «toorsus», nii et kogu põld näeb välja kuivana» (4, lk. 28). Äestamise järel jäetakse põld niikauaks seisma, kui on tärrganud umbrohud, seejärel äestatakse põld uuesti käppiilise äkkega ja alles siis külvatakse seeme.

Kevadise äestamise põhiliseks ülesandeks on T. S. Maltsevi järgi mullaniiskuse säilitamine, auramise takistamine.

Nagu näeme, soovitatakse siin kevadisi mullaharimistöid alustada alles siis, kui muld on väliselt juba kuiv. See on õieti sama moment, kui on võimalik kasutada ka libistajat mullaniiskuse äraauramise takistamiseks, kuigi me Eesti NSV tingimustes senini oleme soovitanud põldude

libistamist läbi viia ajal, kui künniviilude harjad alles hakkavad kuivama heledamaks, aga künniviilude vahekohad on alles «toored».

Eesti NSV Teaduste Akadeemia Taimekasvatuse Instituudi Kuusiku filiaali uurimisandmetel on mullaniiskus nimetatud ajal 55% piires (saviliiv- ja liivsavimullal), paar nädalat hiljem (kui vahepeal sademeid ei ole) on see ülemises 4—5 sm paksuses mullakihis veel vaevalt 40% mulla maksimaalsest veemahutusvõimest. Seega, kui me rakendaksime ka Eesti NSV-s täht-tähelt T. S. Maltsevi kevadist mullaharimist, siis oleks suur osa mulla niiskusest äestamise momendil juba kadunud ning külvi ajal oleks mulla ülemine kiht suhteliselt üsnagi kuiv, mis ei loo mitte kõige paremaid idanemise- ja kasvutingimusi külvatud kultuuridele.

Tegelikult on meie kogemuste järgi võimalik alustada mullaharimistöid ja seega takistada ka mullaniiskuse aarimist juba sel ajal, kui niiskust mullas on 60—68% (sõltuvalt mullaerimitest) mulla maksimaalsest veemahutusvõimest, s. o. 1—2 nädalat varem, kui saabub samale põllule esimene libistamise võimalus ja kui T. S. Maltsevi Siberi olude jaoks tehtud soovitusel tuleks alustada mullaharimistöid äestamisega.

Taimekasvatuse Instituudi Kuusiku filiaali poolt väljatöötatud ja praegu Eesti NSV-s laialdaselt juurutatav kevadine mullaharimise süsteem näebki ette kevadiste mullaharimistööde algust varakevadel, siis kui antud põld hakkab juba peal kandma traktorit ja harimisriistu ning muld enam ei kleepu, vaid mureneb. Põllu üldilme on sel ajal veel niiske (künniviilude harjad ei ole heledaks kuivanud).

Loomulikult ei saa alustada mullaharimist nii kõrge niiskusesisalduse juures äkkega või libistajaga, vaid sel ajal haritakse mulda seemendussügavuselt kultivaatoritega 1—2 korda. Mõnetunnise tuuldumise järel (kui mullatükide servad on heledamaks muutunud) äestatakse kultivaatoriga ülesharitud muld kerõete äketega üle ja kohe seejärel külvatakse ka suviteravilja seeme.

Kultiveerimisele järgnev äestamine on tingimata tarvis läbi viia õigeaegselt. Kui seda tehakse liiga vara, siis kultivaatori poolt üles tõmmatud suuremad, liiga niisked mullatükid äkkepulkade all ei lagune. Äestamise hilinedes kuivavad nad jälle liiga kõvaks ning samuti ei lagune. Mul-

laniiskuse suhtes õigeaegne äestamine lagundab kultivaatori poolt kobestatud mulda hästi ja annab mullale soodsa sõmerja struktuuri.

Ajavahemik kultiveerimise ja äestamise vahel lüheneb iga hilisema harimispäevaga (alates esimesest mullaharimise võimalusest) ja kaob mõne päeva möödudes hoopis, nii et kultiveerida ja äestada saab hiljem üheaegselt, agregaadis, mis tunduvalt lihtsustab töö agrotehnika nõuete kohast organiseerimist.

Loomulikult ei suudeta kõiki põlde külviks ette valmistada mullaharimise esimesel võimalusel ja seepärast alustatakse järelejäänud põldudel mullaharimist libistajaga siis, kui muld on kuivanud libistamiseks soodsa niiskuseni. Libistajaga on võimalik kiiresti luua takistus niiskuse auramisele mullast. Seejärel valmistatakse põld külviks ette agregaadiga, mis koostatakse kultivaatorist ja äkkest või kultivaatorist ja libistajast.

Kui külvielseid mullaharimistöid suviteraviljapõldudel Eesti NSV-s alustatakse tõesti esimesel võimalusel ülalkirjeldatud viisil, siis on võimalik neid juba lõpetada selleks ajaks, kui samadel põldudel T. S. Maltsevi poolt Siberi tingimuste jaoks antud soovitus järgi mulla niiskust arvestades mullaharimistöid tuleks alles alustada. Meie kogemustel on võimalik kevadisi mullaharimistöid kultivaatoriga alustada 1—2 nädalat varem, kui seda libistajaga saab teha. Meie eesrindlikud kolhoosid ongi tavaliselt kevadkülvil teraviljade osas 1—2 nädala kestel läbi viinud (juhul, kui põllud on sügisel küntud). Nii näiteks lõpetasid 1951. aastal kevadkülvil teraviljade osas Rakvere rajoonis kolhoos «Oktoobri Võit» (600 ha) ja Ed. Vilde nimeline kolhoos 10 päevaga. 10—12 päevaga on lõpetanud teravilja külvil mitmel aastal üsna palju kolhoose meie vabariigi kõikides rajoonides.

Kuna aga T. S. Maltsevi soovitus kohaselt tuleks külvata mitte kohe pärast esimest äestamist, vaid alles pärast umbrohtude tärkamist ja teistkordselt läbiviidud kultiveerimist, seega meie oludes veel vähemalt nädal kuni kaks hiljem, siis võimaldab meie poolt soovitatud kevadine mullaharimine külvitöid alustada tegelikult 2—4 nädalat varem (sõltuvalt mullastikust ja kevadisest ilmastikust), kui seda võimaldaks T. S. Maltsevi poolt Siberis rakendatud kevadise mullaharimise ja külviaegade šabloonne ületoomine Eesti NSV tingimustesse.

Seemnetest tärgranud umbrohtude hävitamiseks soovitame aga meie oludes tingimata oraseid äestada, ja nimelt sel ajal, kui umbrohud on tärkamas, või lühikest aega pärast nende tärkamist. Äestamiseks on sobiv kasutada kergeid äkkeid, eriti aga niinimetatud «võrkäkkeid».

Loomulikult saabub esimene mullaharimise ja seega ka esimene külvi võimalus erinevatel aastatel kalendriliselt väga suurte kõikumistega. Nii näiteks on viimase 19 aasta kestel Kuusiku katsemajandis esimene suviteravilja külviaeg kalendriliselt kõikunud 25. märtsi (1938. a.) ja 5. mai (1954. a.) vahemikus. Kuid mitte üksnes erinevatel aastatel, vaid ka ühel ja samal aastal, kuid erineva mullastikuga ja reljeefiga põldudel varieerub esimene mullaharimise ja külvi võimalus võrdlemisi suurtes piirides. See asjaolu, et mitte kõikidel põldudel ei saabu esimene mullaharimise võimalus kalendriliselt ühel ajal, annab meile võimaluse valmistada kõik põllud külviks ette nii, et oleme säilitanud mullas niiskusevarud, mis on märksa suuremad, kui seda võimaldaks meie oludes T. S. Maltsevi poolt rakendatud kevadine mullaharimine.

Kuidas aga kujunevad suviteraviljade saagid kirjeldatud mullaharimissüsteemi ja külviaegade rakendamisel, võrreldes hilisemate külviaegade ja nendele vastava mullaharimisega väga mitmesugustel mullaerimitel ja mitmesuguses kultuuriastmes olevatel põldudel, seda näitavad Taimekasvatuse Instituudi pikaajalised katseandmed (vt. tabel 4).

Nagu tabelis nr. 4 esitatud katseandmed ja tootmiskogemused näitavad, põhjustab juba ühe- kuni kahenädalane suviteraviljade külvi hilinemine, arvates esimesest mullaharimise võimalusest, saagi langust kuni 25%, sõltuvalt kasvatatavast kultuurist ja mullastikust, rääkimata veel hilisematest külvidest, mispuhul saak sageli võib isegi täielikult ikalduda, ja seda isegi meie suhteliselt niiske kliima tingimustes. Jõgeva Riikliku Sordiaretusjaama vastavates katsetes langes näiteks 1946. aastal odrasaak külvi 4-nädalasel hilinemisel, arvates esimesest mullaharimise võimalusest (meie mõiste järgi), 38,6 ts-lt 23,9 ts-ni, seega 14,7 ts võrra ha kohta. Väike-Maarja rajooni kolhoosis «Säde» langes suvinisusaak 1951. aastal kahe ja poole nädalase külvi hilinemise tagajärjel, arvates esimesest mullaharimise võimalusest, 19,5 ts-lt 13,0 ts-ni, seega 6,5 ts võrra ha kohta. Rapla rajooni kolhoosis «Lenini Tee» saadi samal aastal kaeralt, mis külvati esimesel

Tabel 4  
Erinevate kevadiste mullaharimissüsteemide ja nendele vastavate külviaegade rakendamise mõju suviteraviljade saakidele Eesti NSV-s (1936.—1948. a.)

Kultuur	Mullaharimise süsteem ja külviaeg	Tüüpilistel ka- mar-karbonaat- muldadel (8 a. keskmised)		Leostunud ja gleistunud ras- ketel savimul- dadadel (3 a. keskm.)		Keskmiselt lee- tunud liivsavi- muldadel (4 a. keskm.)		Tootmistingimustes väga mitmesugustel muldadel (paljude katsete keskmised)		
		ts/ha	%	ts/ha	%	ts/ha	%	Katsete arv	ts/ha	%
S u v i n i s u	1. Esimesel mullaharimise võimalusel kultiveeritud; 2—5 tundi hiljem äestatud; külv kohe pärast äestamist	12,9	138,7	18,1	150,8	19,8	144,5	51	15,7	129,8
	2. Esimesel libistamise võimalusel (1—2 nädalat esimesest variandist hiljem) põld haritud agregaadiga: kultivaator + lattlibistaja; külv kohe pärast harimist . . . . .	11,3	121,5	15,0	125,0	18,4	134,3		15,3	126,4
	3. Esimesel libistamise võimalusel (sa- mal ajal kui teises variandis) põld haritud agregaadiga: kultivaator + lattlibistaja; 2—3 nädalat hiljem uuesti haritud sama agregaadiga ja seejärel külvatud . . . . .	9,3	100	12,0	100	13,7	100		12,1	100
Kaer	1. Samuti nagu vastav variant suvi- nisu juures . . . . .	18,5	117,8	15,6	152,9	23,0	165,6	70	17,8	117,9
	2. — " — . . . . .	17,8	113,4	14,8	145,1	21,5	154,7		17,3	114,6
	3. — " — . . . . .	15,7	100	10,2	100	13,9	100		15,1	100
Oder (kahe- tahuline)	1. — " — . . . . .	17,5	108,0	16,8	196,0	22,1	125,6	31	17,4	116,8
	2. — " — . . . . .	18,0	111,1	15,8	183,7	22,1	125,6		17,4	116,8
	3. — " — . . . . .	16,2	100	8,6	100	17,6	100		14,9	100

mullaharimise võimalusel (26. aprillil), 32 ts teri, aga 2—3 nädalat hiljem külvatud kaeralt ainult ligikaudu 20 ts teri hektari kohta. Elva rajooni «Ranna» kolhoos sai 1952. aastal esimesel mullaharimise võimalusel (30. apr.) külvatud põldhernest 29,9 ts, aga vaevalt 2 nädalat hiljem (12. mail) külvatud hernest ainult 18,9 ts teri hektari kohta. Samasuguseid näiteid võib tuua meie kolhoosidest iga aasta kohta massiliselt. See asjaolu näitab, et meie oludes ei ole õigustatud kevadine kahejärguline, s. t. teatud ajavahemiku järel korratav mullaharimine, mis viivitab külvi, suurendab kasutat niiskuse kadu mullast ning põhjustab ka hilisemat vilja valmimist sügisel, takistades omakorda süsteemikohase sügise mullaharimise täielikku rakendamist.

Kuna meie poolt esitatud süsteemis kevadise mullaharimisena nähakse ette ainult seemnetest tärganud umbrohtude hävitamist külvi järgse orase äestamisega, mitte aga külvieelse mullaharimisega kõikide umbrohtude hävitamist, kerkib üles küsimus, milliseks nimetatud mullaharimis-süsteemi rakendamisel kujuneb põllu umbrohusus juurumbrohtudega umbrohtunud põllul?

Vastuse sellele küsimusele leiame tabelis 5 toodud katseandmetest, kust nähtub, et meie poolt soovitatud varakevadine mullaharimine koos vastava külviaja rakendamisega ei soodusta juurumbrohtude kasvu, vaid isegi pidurdab seda, kui võrrelda tulemusi kevadise kahejärgulise mullaharimisega ja vastavalt hilisema külviaja rakendamisega saadud tulemustega.

Nimetatud nähe on seletatav sellega, et meie tavalised põllu juurumbrohud (orashein, ohakad) on madalas temperatuuris (5—6° C) väiksema kasvuenergiaga kui meie suviteraviljad, nagu näitavad Taimekasvatuse Instituudi vastavad laboratoorsed uuringud. Kõrgemas temperatuuris (15—16° C) on aga olukord vastupidine (tabel 5).

Praegu tuntakse suviteraviljade varajasema külvamise ja sellele vastava mullaharimise rakendamise vastu suurt huvi isegi Siberis. Nimelt 1954. aasta kevadel T. S. Maltsev külvas ühele põllule suvinisu kohe pärast esimesel võimalusel läbiviidud äestamist (ilma et oleks umbrohtude tärgkamist ja sellele järgnevat teistkordset mullaharimist ära oodanud). Nimetatud põld töötas T. S. Maltsevi enda

**Juurubrohtude maapealsete osade hulk (toorkaal) vilja koristamise ajal erinevate kevadiste mullaharimissüsteemide ja vastavate külviaegade rakendamise juures erinevatel muldadel Eesti NSV-s**

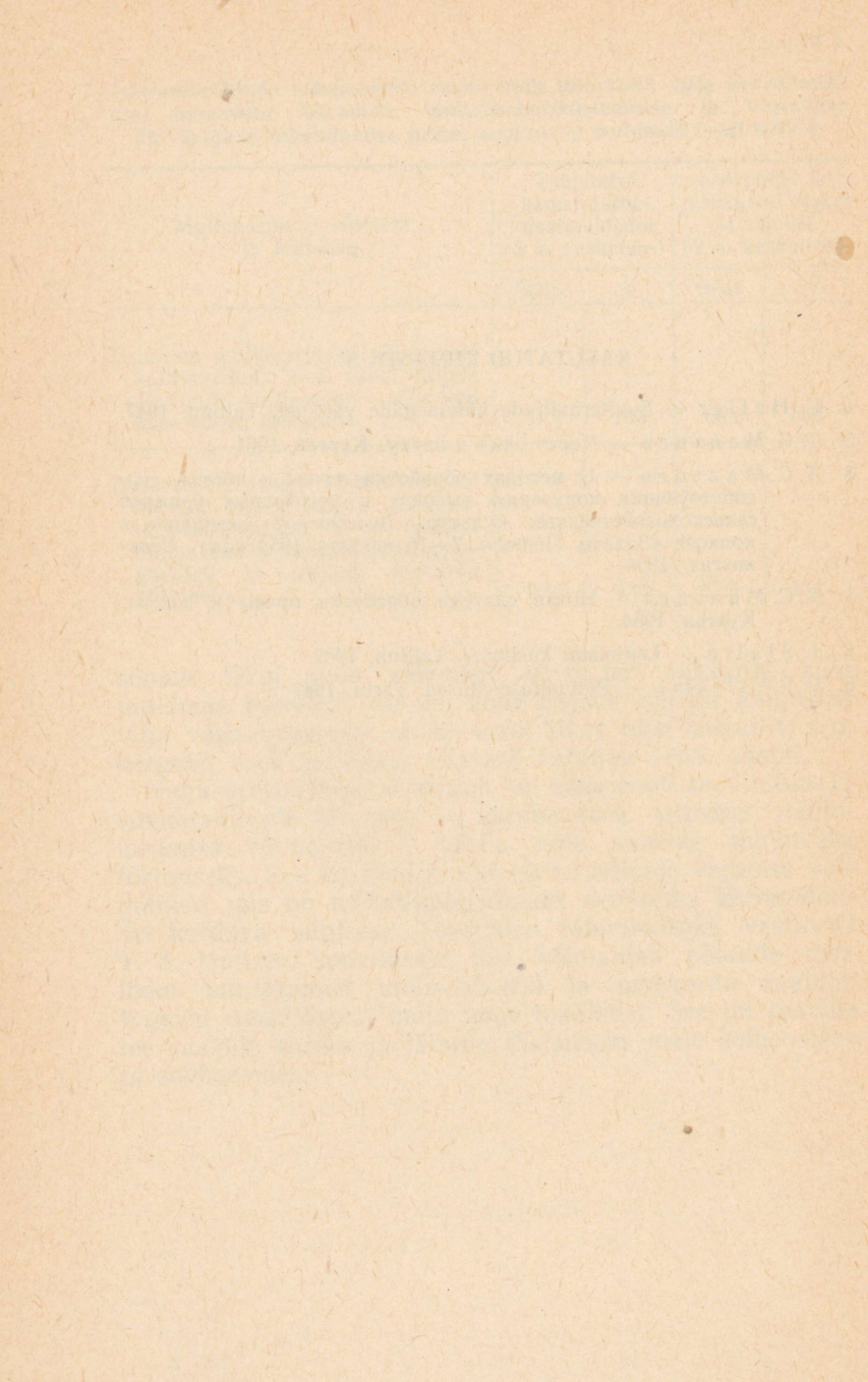
Mullaharimise süsteem ja külviaeg	Tüüpilistel kamar-karbo-naatmuldadel (3 a. keskmine)		Leostunud ja gleistunud raskel savimullal (2 a. keskmine)	
	ts/ha	%	ts/ha	%
Esimesel mullaharimise võimalusel kultiveeritud; 2—5 tundi hiljem äestatud; viljaseeme külvatud kohe pärast äestamist . . . . .	17,1	100	60,8	100
Esimesel libistamise võimalusel põld haritud agregaadiga: kultivaator+lattlibistaja; 2—3 nädalat hiljem uuesti haritud sama agregaadiga ja seejärel külvatud viljaseeme . . . . .	22,5	132	67,8	111

sõnade järgi anda vähemalt 40 ts teri hektarilt, kuid juulikuus esinenud orkaan koos tugeva rahega kahjustas vilja väga tugevasti; siiski saadi 26 ts nisu hektarilt, s. o. kõrgeim saak kolhoosis «Zavetõ Lenina» 1954. aastal.

Nagu eespooltoodust selgub, on meie poolt soovitatud (1) suviteraviljade külviaeg — varakevadel, esimesel mullaharimise võimalusel — tähtis võte saakide tunduvaks tõstmiseks. See kindlustab ühtlasi teraviljade varajase valmimise, mis on möödapääsematuks eelduseks kõrrepõldudel korduva sügisese koorimise läbiviimiseks vastavalt T. S. Maltsevi soovitusele, mis võimaldab põldude täielikku puhastamist umbrohtudest ja omakorda avaldab tugevat saakitõstvat mõju meie muldadel. See on reaalne tee saakide kiireks ja järsuks tõstmiseks meie kolhoosides ja sovhoosides.

## KASUTATUD KIRJANDUS

1. E. Haller — Suviteraviljade külviaegade valikust. Tallinn, 1947.
2. Т. С. Мальцев — Через опыт в науку. Курган, 1951.
3. Т. С. Мальцев — О методах обработки почвы и посева, способствующих получению высоких и устойчивых урожаев сельскохозяйственных культур. Всесоюзное совещание в колхозе «Заветы Ленина» 7—10 августа 1954 года. Сельхозгиз, 1954.
4. Т. С. Мальцев — Новая система обработки почвы и посева. Курган, 1954.
5. J. Stalin — Leninismi küsimusi. Tallinn, 1952.
6. V. R. Viljams — Põllunduse alused. Tartu, 1947.



Халлер, Эльмар Кристианович  
СИСТЕМА ОБРАБОТКИ ПОЧВЫ ПО МЕТОДУ  
Т. С. МАЛЬЦЕВА В УСЛОВИЯХ ЭСТОНСКОЙ ССР

На эстонском языке

Эстонское Государственное Издательство  
Таллин, Пярну маantee 10

\*

Toimetaja H. Sarv

Tehniline toimetaja I. Vahtre

Korrektorid S. Kõiv ja E. Valdna

Ladumisele antud 20. IV 1955. Trükkimisele  
antud 5. V 1955. Paber 54×84, 1/16. Trüki-  
poognaid 1,5. Formaadile 60×92 kohaldatud  
trükipoognaid 1,23. Arvutuspoognaid 1,11.  
Trükiarv 4000. MB-08460. Tellimise nr. 1288.  
Trükikoda «Tartu Kommunist», Tartu, Üli-  
kooli 17/19.

80

Hind ■ kop.

THE UNIVERSITY OF CHICAGO  
DIVISION OF THE PHYSICAL SCIENCES  
DEPARTMENT OF CHEMISTRY  
5708 SOUTH CAMPUS DRIVE  
CHICAGO, ILLINOIS 60637

RECEIVED  
JAN 10 1964  
CHEMISTRY DEPARTMENT  
5708 SOUTH CAMPUS DRIVE  
CHICAGO, ILLINOIS 60637

100



A-173

1

80 kop.

80 kop.

TÜ RAAMATUKOGU



1 0300 00440850 8