

**TEADUSLIK-TEHNILINE
KOGUMIK**

MAAPARANDUS

**EESTI VABARIIKLIK PÖLLU- JA METSAMAJANDUSE
TEADUSLIK-TEHNILINE ÜHING**

A-24273

TEADUSLIK-TEHNILINE
KOGUMIK

MAAPARANDUS

EESTI VABARIIKLIK POLLU- JA METSAMAJANDUSE
TEADUSLIK-TEHNILINE ÜHING

TALLINN 1961

S I S U K O R D

Saateks	4
1. H. Selja: Maaparandus on maafondi ratsionaalsema kasutamise peamine reserv	5
2. I. Eisen: Turvasmuldade viljakusest ja selle suunamisest	12
3. T. Nõges: Kultuurniitude rajamisest vähelagunenud turvasmuldadele	20
4. J. Liiv: Suurendame kultuurkarjamaade pindala looduslike rohumaade pealtparandamise teel	26
5. V. Linnamägi: Maaparandusobjekti õigest valikust	33
6. E. Ratassepp: Maaparandusobjektide suurusest	39
7. U. Tomberg, A. Lippmaa: Saku näidis-katsesovhoosi maaparandusprojekt	41
8. M. Sepp, A. Teras: Rohukamara kujundamisest kraavinõlvadele heinaseemnekülviga	47
9. K. Alekand, O. Salum: Kraavisängide kindlustamisest raudbetoondetailidega	56
10. K. Mägi: Radioaktiivsete isotoopide kasutamise võimalustest maaparanduslikel uurimistel	64
11. K. Alekand, I. Madisson: Dreenide vahekaugusest	71
12. O. Kiis, U. Tomberg: Soode kuivendamise majanduslikust efektiivsusest ja dreenide ökonoomsetest vahekaugustest	74
13. K. Ojaveski, A. Tiigimäe: Võsa keemiline hävitamine	80
14. V. Antonov: Plastmasstorudrenaaži ehitamise kogemusi	85
15. H. Tammet: Uudismaa-ader ПКП-75PH	91
16. H. Soe: Kultuurtehnilistest töödest	95
17. G. Karus: Dreenide puhastusseadmeid	99
18. A. Juske: Esimesi kogemusi mitmekopalise ekskavaatoriga ЭТН-171 töötamisel	101
19. J. Laas: Lihtne juurimisseade	104
20. A. Tõnisots: Juurimistala	106
21. J. Malm: Kraavimulla laialiajamise roop	107
22. V. Savkin: Aktiivse tööorganiga võsalõikaja	109
23. Ringvaade	111

Toimetuse kolleegium: A. Alekand, A. Juske, E. Ratassepp, U. Tomberg.

Toimetaja A. Pilving.

Tehniline toimetaja H. Laos.

Korrektor L. Kosenkranius.

Trükkimisele antud 10. XI 1961. Paber 60 × 84, 1/16. Trükipoognaid 7.

Arvutuspoognaid 5,97. Tiraaž 750. MB-09115. Tell. nr. 1833.

Trükikoda «Bolševik», Viljandi, V. Kingissepa t. 31.

Hind 30 kop.

TARTU ÜLIKOOLI

RAAMATUKOGU

SAATEKS

Selleks et täielikult rahuldada kogu elanikkonna ja rahvamajanduse vajadused põllumajandussaaduste järele, seatakse ülesandeks suurendada põllumajanduse toodangu üldmaht 10 aastaga umbes kahe ja poole kordseks ning 20 aastaga kolme ja poole kordseks. Põllumajandustoodang peab suurenema kiiremini kui kasvab nõudmine põllumajandussaaduste järele. Esimesel aastakümnel jõuab Nõukogude Liit Ameerika Ühendriikidest ette põhiliste põllumajandussaaduste tootmises iga elaniku kohta.

Nõukogude Liidu Kommunistliku Partei programmist

Nende suurte ülesannete täitmisele lülituvad kogu oma tootmise võimsusega ka meie vabariigi kolhoosid ja sovhoosid. Maaparandajate ees aga seisab suur ja vastutusrikas ülesanne — tõsta kõikvõimalike agromelioratiivsete võtete rakendamisega olemasolevate põldude ja kultuurrohumaade saagikust ning luua soostunud ja liigniiskete maade ülesharimisega uusi kultuurpindasid.

Käesoleval seitseaastakul kuivendatakse ja viiakse kultuurseisundisse vähemalt 345 tuhat hektari soostunud ja liigniiskuse all kannatavaid maid. Eriti tunduvalt suureneb seitseaastakul dreanažkuivenduse osatähtsus. Dreanažiga kuivendatud maade pindala, võrreldes praegusega, suureneb 1965. a. kolme kordseks.

Selleks on vaja kõigi maaparandajate ühist ja pingsat tööd. Tehnika progress suurendab tunduvalt nõudeid tootmiskultuuri, kõigi töötajate erialase ja üldharidusliku ettevalmistuse suhtes. On vaja pidevalt õppida, tihedamini vahetada töökogemusi, kiiresti juurutada eesrindlikke töövõtteid ja teaduse saavutusi. Tuleb igati arendada inseneride, tehnikute ja tööliste initsiatiivi uute tehniliste täiustuste loomisel ja rakendamisel. Uus tehnika ja tööpäeva lühendamine nõuavad üleminekut töö organiseerimise kõrgemale astmele. Tehnilist progressi ja tootmise paremat organiseerimist tuleb igas ettevõttes täielikult ära kasutada tööviljakuse tõstmiseks ja toodangu omahinna alandamiseks.

Nende ja paljude teiste küsimuste valgustamiseks on määratud käesolev teaduslik-tehniline kogumik.

TOIMETUSE KOLLEGIUM

MAAPARANDUS ON MAAFONDI RATSIONAALSEMA KÄSUTAMISE PEAMINE RESERV

H. SELJA,

Eesti Loomakasvatuse Instituudi peaaegronoom

Eesti NSV põllumajanduse põhisuunaks on loomakasvatus. Lähtudes NLKP Keskkomitee 1961. a. jaanuaripleenumi seisukohtadest ja põllumajandusliku tootmise arendamise nõuetest, tuleb vabariigi loomakasvatus välja arendada tugeva kohaliku söödabaasi alusel, sest karja produktiivsuse tõus ja loomade arvu suurenemine sõltuvad söödabaasi seisundist ja taimekasvatuse tasemest.

Et ülevaadet saada, mida loomakasvatus taimekasvatusele nõuab, olgu toodud mõningad näitajad. Nii kohustusid meie vabariigi majandid, kõigis kategooriates kokku müüma 1961. a. riigile: liha eluskaalus 105 000 t, piima 610 000 t, teravilja 30 000 t ja mune 54 miljonit tükki. Seitseaastaku lõpuks need arvud peaaegu kahekordistuvad. Perspektiivplaani kohaselt on meie vabariigi majandid 1965. aastaks kavandanud järgmised näitajad:

	Möötühik	1960. a. tegelik	1965. a. plaan
1. Loomakasvatuses			
iga 100 hektari põllumajandusliku maa kohta toota:			
piima	ts	259,3	670
liha (eluskaalus)	ts	31,3	71—81
keskmiselt piima ühe lehma kohta	kg	2771,0	2900
veiste arv	pead	18,1	35—38
neist lehmi	pead	9,6	18—23
2. Keskmised hektarisaagid taimekasvatuses			
teravilja	ts	13,1	16,5—17
kartulit	ts	118	170
põldheina	ts	19,3	33,5
kultuurkarjamaarohu	sü	1300—1500	2500

Toodud näitajatest selgub, et loomakasvatuse väljaarendamine on küllaltki pingeline. On loomulik, et see nõuab ka maa-fondi ratsionaalsemat kasutamist ja kohalike reservide oskuslikumat mobiliseerimist nõuetekohase söödabaasi organiseerimiseks.

Kõigepealt nõuab piimakarja põhisöödalisele söötmisele üleminek taimekasvatussaaduste tunduvat suurendamist ja põllukultuuride struktuuri reorganiseerimist. Sobivamaks kultuuride vahekorras põllul peetakse põldheinna 25—30%, tera- ja kaunvilja 42—50% ning rühvelkultuure 20—25% (neist maisi ca 10%).

Pikaealised kultuurrohumaad tuleb nihutada põllult praegustele looduslikele aladele ja nende pindala peaks võrduma põllumaa pindalaga.

Arvestades meie vabariigi majandite maafondi praegust seisukorda ja tootmistaset, ilma maaparanduseta neid ümberkorraldusi teha ei saa. Selline väär majandamine, kus looma- ja taimekasvatust püüti tasakaalustada ostujõusöödaga, tuleb nüüd lõpetada.

Eesti Loomakasvatuse Instituudi poolt väljatöötatud juhtarvude järgi tuleb loomakasvatuses söödatarbe kalkuleerimisel arvestada ühe loomühiku (üheks loomühikuks loetakse 500 kg raskune lehm, kelle aastatoodang on 4000 kg 4%-list piima) kohta 4000 söötühikut aastas (A. Vase uurimused), kusjuures iga sü peaks sisaldama 100—120 g seeduvat proteiini. Põhisöödalisel söötmisel tuleks aastasest söödavajadusest katta karjamaa- ja haljassöödaga 30—45% (1200—1800 sü), koresöödaga (peamiselt kvaliteetne hein) 20—25% (800—1000 sü), mahlakate söötadega (sellest silo 50—70%) 35—10% (1400—400 sü) ja jõusöödaga (peamiselt tera- ja kaunvili) 15—20% (600—800 sü).

Selline põhisöödaline söõtmine on rakendatud Instituudi Vändra katsejaamas. Siin on piimakarja söötmisel kasutatud karjamaarohtu kuni 93% kogu suvisest söödatarbest ehk kuni 44% aastasest söödavajadusest. Karjatamisperioodil saadud piimatoodang moodustab 49—59% aastatoodangust (aastatoodang 3520—5580 kg). Karjamaal saavad jõusööta ainult kõrge päevalüpsiga lehmad 100—200 grammi 1 kg piima kohta. Nii rahuldatakse kogu aastasest söödavajadusest 85—95% kohalike söötadega.

Niisama ökonoomselt on Vändra katsejaamas korraldatud ka noorveiste söõtmine. Noorveiste söödakulu sünnist kuni poe-

gimiseni on keskmiselt 4130 sü. Sellest moodustab karjamaasööt 53,1%, hein 21,3% ja jõusööt (kaerajahu) ainult 3,5%. Ülejäänud 22,1% on piim, lõss, haljassööt, söödajuurvili ja silosööt. (Esimesel poegimisel kaalusid mullikad 560—600 kg). Väandra katsejaama kogemused kinnitavad, et piimakarja põhisöödaline söötmistüüp on ka kõrgetoodangulise karja söötmisel täiesti rakendatav.

Ülevaate sellest, milline võiks olla loomade arv 100 ha põllumajandusliku maa kohta erinevate taimekasvatussaaduste tootmistaseme juures, annavad Eesti Loomakasvatuse Instituudi poolt väljatöötatud näitajad (tabel 1).

Enamik meie vabariigi majanditest kuulub madala ja keskmiste saakidega majandite rühma. Kogu põllumajanduslikust maast on meil põllu- ja aiamaad 47% ning heina- ja karjamaid 53%. Suurem osa heina- ja karjamaadest on alles looduslikus seisundis ja praktiliselt kasutatakse sööda tootmiseks ligikaudu $\frac{1}{3}$ — $\frac{1}{4}$ nende pindalast. Et looduslike rohumaade saake võib arvata 200—300 sü-le, siis on sööda tootmine praegu koondatud peamiselt põllumaale. Seega sõltub meie vabariigis loomakasvatuse edasimineku täiesti kasutatava põllumajandusliku maa (kultuurmaa) laiendamisest ja saakide tõstmisest.

Katse- ja uurimisasutuste ning eesrindlike majandite kogemused näitavad, et õige agrotehnika rakendamise, otstarbekohase väetamise, õigel ajal läbi viidud taimekaitsetööde ja kvaliteetse seemne kasutamisega saab saake tunduvalt tõsta. Kuid kõik need abinõud on rakendatavad ja nad annavad tulemusi ainult taimekasvaks sobiva mulla veerežiimi puhul. Meie vabariigi põllumajanduslikust maast kannatab ligi $\frac{1}{3}$ liigvee all. Piirkonniti (Vändra, Märjamaa, Haapsalu jt. rajoonides) kannatab kohati liigvee all isegi kuni 75% põllumajanduslikust maast. See on ka üks peamisi põhjusi, miks meil saagid on veel madalad. Seetõttu tuleb teiste agrotehniliste võtete kõrval pidada maaparandust üheks tähtsamaks taimekasvatussaaduste toodangu suurendamise reserviks.

Näiteks Eesti Loomakasvatuse ja Veterinaaria Instituudi majandite maafond kokku on 14 673 ha (tabel 2). Sellest on põllumajanduslikku maad 10 400 ha ehk 71%. Põllumajanduslikust maast on küll kultuurseisus 67%, kuid see ei anna veel täit saaki, sest suur osa (ca 30%) sellest kannatab liigvee all. Looduslikud rohumaad vajavad aga peaaegu kõik kuivendamist. Selle tulemusel saadakse suhteliselt madalaid saake ja peetakse vähe loomi 100 ha põllumajandusliku maa kohta.

Loomade arvu sõltuvus saakidest (A. Vase järgi)

	Madalad saagid		Keskmsed saagid		Head saagid		Kõrged saagid	
	saak ts/ha	vaja ühe loomühiku kohta ha	saak ts/ha	vaja ühe loomühiku kohta ha	saak ts/ha	vaja ühe loomühiku kohta ha	saak ts/ha	vaja ühe loomühiku kohta ha
1. Söödad:								
Karjamaa- ja haljassööd	15—30	2,33—4,66	50—75	0,93—1,4	100—150	0,46—0,7	200	0,23—0,28
Põld- ja niiduhein	15	1,33	25	0,8	50	0,4	80	0,25
Silokultuurid	100	0,25	200	0,12	400	0,05	600	0,03
Kartul	100	0,2	150	0,15	200	0,1	300	0,07
Söödajuurvili	200	0,1	400	0,05	600	0,03	800	0,02
Tera- ja kaunvili	10	0,75	15	0,5	20	0,37	30	0,25
Kokku	×	4,96—7,29	×	2,55—3,02	×	1,41—1,65	×	0,85—0,90
2. Loomade tiheduse olenevus hektari saakidest:								
a) söödakogus sü/ha-lt	400—600		800—1200		2000—2400		3200—4000	
b) loomühikute arv 100 ha põllumajandusliku maa kohta	10—15		20—30		50—60		80—100	

Eesti Loomakasvatuse Instituudi majandite maafondi struktuur ja seisund

Majandi nimetus	Maafond (kokku ha)	Põllumajanduslikku maad				Muud maad ha	Põllumajanduslikust maast		
		kokku ha	kultuurseisundis		loodus- likus seisundis ha		liigvee mõju all ha	on kui- vendatud ha	vajab veel kui- venda- mist ha
			kokku ha	selle hulgas põldu ha					
Tartu näidis-katsesovhoos	5370	4137	2684	2387	1453	1233	3500	727	2773
Tori näidis-katsesovhoos	5170	3137	2102	1814	1035	2033	3000	300	2700
Väimela näidis-katse- sovhoos	587	473	393	251	80	114	210	35	175
Kehtna näidis-katse- sovhoos	1326	1045	724	570	321	281	450	68	382
Viljandi kunstliku see- menduse jaam	793	605	427	398	178	188	223	90	133
Rakvere kunstliku see- menduse jaam	594	469	284	203	185	125	180	30	150
Märjamaa kunstliku see- menduse jaam	22	19	19	18	—	3	—	—	—
Vändra katsejaam	477	302	253	154	49	175	302	268	34
Kurtna linnukasvatuse katsejaam	334	213	117	73	96	121	188	148	40
Kokku:	14 673	10 400	7003	5868	3397	4273	8053	1666	6387
%-des	100	71	×	×	×	29	×	×	×
%-des	×	100	67	56	33	×	77	16	61

Tegelikult on nii vabariigis kui ka Instituudi majandites kuivendatud maade protsent küllaltki suur, sest maaparandustööd on tehtud juba läinud sajandi lõpust. Enne Suurt Isamaasõda rajatud kuivendussüsteemidest täidab oma ülesannet ainult väike osa. Suurem osa neist, eriti lahtised kraavid, on jäetud eksploatatsioonist välja, sest sotsialistlikus suurmajapidamises segavad need ainult põllutööde mehhaniseerimist ja maafondi ratsionaalset kasutamist. Käesolevas kirjutises on arvesse võetud ainult praegu eksploatatsioonis oleva kuivendusvõrguga maad.

Nagu tabelist 2 selgub, tuleb maaparandust peaaegu kõigis Instituudi majandites pidada peamiseks hoovaks taimekasvatustoodangu tõstmisel, sest liigvee all kannatavatel maadel pole siin saagid kunagi tõusnud teraviljal üle 7—11 ts, kartulil 70—100 ts ja põldheinal 15—20 ts hektari kohta.

Märgadel maadel hilineb kevadkülv järjekindlalt 2—3 nädala võrra. Näiteks tänava kevadel külvati kuivendatud maadel esimest korda 17.—18. aprillil. Samal ajal oli kuivendamata maadel kohati sügiskünnivagude vahel veel vesi. Hilise külviga kaasub paratamatult ka saakide langus, sest kõrgemas õhutemperatuuris ei ole taimedel võimalusi tugevamini juurduda ega jõulisemalt võrsuda. Külvihilinemisega hilineb ka kultuuride valmimine ning valmimata vili võib saada kahjustatud sügisel varajastest öökülmadest. Instituudi majandites on seetõttu sageli saak äpardunud või on tulnud kasutada «hädakoristamist» (teraviljaks mõeldud segatis on tehtud siloks, olgugi et täiskasvanud segatise silo kvaliteet on tunduvalt madalam). Seevastu pole kevadised öökülmad kunagi varajasi külve kahjustanud. Hoopis vastupidi, madalam seemne idanemis- ja võrsusaegne temperatuur loob kõik bioloogilised eeldused suurte saakide saamiseks.

Ka saagi koristamisega on märgadel maadel suuri raskusi. Näiteks kasvas Tori näidis-katsesovhoosis 1960. a. kuivendamata aladel põldhein ja teravili päris rahuldavalt. Hein kuidagi koristati, kuid põllult saadi see ära vedada alles hilissügisel. Teravili tuli suuremalt osalt koristada käsitsi ja peksta saadi seda alles talvel. Saagikaod tõusid seetõttu üle 30—40%.

Liigniiskuse all kannatavatel maadel on saadud kõigis majandis ebasoodsate kasvutingimuste ja koristamisaegsete raskuste tõttu, vaatamata eeskujuliku agrotehnika rakendamisele, madalaid saake. Nii on saadud Tähtvere katsebaasi, «Lembitu» kolhoosi ja Ilmatsalu sovhoosi baasil organiseeritud Tartu näidis-katsesovhoosis järgmisi hektarisaake tsentnerites:

	teravilja	põldheina	kartulit
1957. a. algasid endise Tähtvere katsebaasi maa-aladel hoogsad maaparandustööd (kuivendamata maid ca 65%)	16,8	18,5	125
1958. a. samas majandis (kuivendatud maade arvel saagid tõusid)	25,5	45,4	180
1959. a. Tähtvere katsebaasi maa-fondi suurendati Kirovini. kolhoosi arvel $\frac{1}{3}$ võrra (juurdetulnud maa tõttu kuivendamata maade osatähtsus suurenes)	24,6	39,3	165
1960. a. Tähtvere katsebaasi, «Lembitu» kolhoosi ja Ilmatsalu sovhoosi baasil organiseeriti Tartu näidis-katsesovhoos (kuivendamata maade % tõusis 71-ni)	15,7	29,6	140

Ka teistes Instituudi majandites on maaparandus võimaldanud saake järsult tõsta. Nii tõusid 1958.—1960. a. Kurtna linnukasvatuse ja Vändra katsejaamas teravilja saagid 10—11 tsentnerilt 22 tsentnerile, kartulisaagid 80—120 tsentnerilt 140—200 tsentnerile ja põldheina saagid 24—30 tsentnerilt 40—45 tsentnerile.

Koos maaparandusega kerkib paratamatult esile ka majandite siseteede ehitamine. Tavaliselt on liigniiskuse all kannatavad massiividevahelised teed ainult kuival ajal läbipääsetavad ja neid hakatakse parandama alles maaparandustööde käigus. Samuti saab ainult kaasaegsete nõuete kohaselt tehtud maaparandustööde abil likvideerida vanade kinnikasvanud kraavide võrguga tükeldatud 0,3—1,5 ha suurusi lapikesi ja nende asemele kujundada suurmajanditele sobivaid kõlvikute massiive. Kuidas see kõik mõjub tööviljakuse tõstmisele ja saaduste omalhinna alandamisele, seda on kogenud enamiku majandite töötajad.

Seega on maaparandus nagu telg, mille ümber koonduvad kõik teised saakide suurendamisega ja maafondi ratsionaalsema kasutamisega seotud probleemid.

TURVASMULDAD E VILJAKUSEST JA SELLE SUUNAMISEST

I. EISEN,

põllumajandusteaduste kandidaat, Eesti
Maaviljeluse Instituudi vanem teaduslik töötaja

Madalsoode kultuuristamisel on levinud tõekspidamine, et turvasmullad on kõrge viljakusega, sest nad sisaldavad palju (kuni 4%) lämmastikku. See arvamus on õige ainult osaliselt, sest soode rikkalikud lämmastikuvarud ei ole kultuurtaimede otseselt kättesaadavad. Nende varude kättesaadavus oleneb suurel määral turvasmulla omadustest, kuivenduse intensiivsusest ja kasutatavast agrotehnikast.

Viimastel aastatel on kerkinud sookultuuri praktikas järjest teravamalt üles turvasmuldade omaduste tundmaõppimise vajadus viljelusväärtuse seisukohast. Seda eeskätt seepärast, et mõnedel kultiveeritud madalsoo-turvasmuldadel kasvavad heintaimed PKCu-väetisfoonil lopsakalt pikemat aega, kuna teistelt turvasmuldadelt, vaatamata nende kõrgele lämmastikuisaldusele, saadakse rahuldavaid heinasaake ainult 2—3 aasta jooksul pärast niidu rajamist.

Varem pole meie oludes turvasmuldade viljakuse küsimusi selgitatud ja ka sellekohase kirjanduse andmed on üsnagi vastuolulised ning puudulikud.

Turvasmuldade viljelusväärtuse selgitamiseks rajati 1959. a. Tooma katsebaasis vastav katse 22 looduslikus seisundis olnud madalsoo-turvasmullaga, mis pärinesid Eesti NSV eri osadest. Katsekultuuriks oli PKCu-väetisfoonil timut ja 1960. a. ka kaer. Selle katse läbiviimisest võtsid osa veel meie instituudi teaduslikud töötajad L. R ä t s e p, H. N i i n e, D. G u r f e l ja V. L a s t i n g.

Katsest selgus, et taimekasvu intensiivsusega (saagi suurusga), nitrifitseerijate bakterite ning kiirikseente arvuga on kõige enam korrelatiivses sõltuvuses turvasmulla lubjasisaldus, mahukaal ja lagunemisaste. Nendest näitajatest sõltub ka tseluloosi lagundavate bakterite arvu suhe nitrifitseerijate bakterite arvusse. Nii tõuseb lagunemisastme suurenedes turvasmul-

las nitrifitseerijate ja langeb tselluloosi lagundavate bakterite osatähtsus. Üldine bakterite arv, mis oli määratud nii liha-pepton- kui ka tärklis-ammoonium-agaril, ei sõltunud turvasmulla omadustest.

Edasi selgus, et taimekasvu intensiivsus ei sõltunud olulisel määral ka mulla üldisest lämmastikuisaldusest ning botaanilisest koostisest. Ka pH ei ole konkreetne viljakuse näitaja, kuigi ta on viljakatel turvasmuldadel suurem kui 5.

Kus taimekasv toimub PKCu-väetisfoonil iopsakalt, on turvasmulla lagunemisaste 35—40%-st ja mahukaal 150—160 kg/m³ kõrgem. Lubjakoguse suhe lämmastikku on neis muldades suurem kui 1—1,5-le. Absoluutarvudes väljendatult on viljakate turvasmuldade lubjasisaldus 20 sm түseduses kihis üle 10—12 tonni hektari kohta. Nende muldade botaanilises koostises esinevad enamasti valitsevalt või osaliselt puufragmendid. Jõeluhtade ja Põhja-Eesti õhukestes soodes esineb aga ka kõrge lagunemisastmega viljakaid puuvabu turvasmuldi. Rohke lubjasisalduse tõttu on kirjeldatud muldades välja kujunenud selline bioorgaanomineraalne kompleks, mis võimaldab intensiivset nitraatlämmastiku kogunemist ka vähese mullaharimise juures. Seetõttu kasvavad kõrrelised heintaimed neil muldadel PKCu-väetisfoonil iopsakalt kümmeaastat, andes kuni 100 ja isegi rohkem tsentnerit heina kahest lõikusest hektari kohta. Sellist turvasmuldade rühma nimetame me hästi lagunenuid turvasmuldadeks. Need mullad moodustavad reservi pikaajaliste kultuurrohumaade rajamiseks.

Turvasmuldades, millede lagunemisaste jääb alla 35—40%, on lämmastikku harilikult rohkem kui lupja. Turba botaanilises koostises leidub puufragmente harva. Nähtavasti vähese mineraalainete sisalduse tõttu kulgeb nitrifikatsiooniprotsess neis muldades rahuldavalt ainult 2—3 aastat pärast mulla harimist. Seetõttu langevad heinasaagid pärast selle perioodi möödumist 50—60 tsentnerilt 20—25 tsentnerile hektarilt. Selliseid muldi nimetame vähe kuni keskmiselt lagunenuid madalsoo-turvasmuldadeks. Et need mullad vajavad suhteliselt sagedat harimist iga 3—4 aasta tagant, siis moodustavad nad reservi lühiajalise kestusega niitude rajamiseks.

Mullateaduslikus kirjanduses jaotatakse turvasmullad lagunemisastme alusel teatavasti aga kolme rühma, kusjuures alla 25%-lise lagunemisastmega muldi loetakse vähelagunenud madalsoo-turvasmuldadeks, 25%—50%-lisi keskmiselt lagunenuid turvasmuldadeks ja üle selle hästi lagunenuid turvasmuldadeks. Nähtavasti ei ole sel jaotusel meie oludes midagi ühist taimekasvatusega. Meil oleks siis keskmiselt lagunenuid turvasmul-

dade rühmas väga viljakaid ja vähevilkakaid muldi. Ka ei leitud selliseid kultuurtaimede rühmi, mida saaks edukalt kasvatada kirjanduses toodud lagunemisastme rühmade piirides.

Nagu selgus, jaotame vähemalt esialgu madal-soo-turvasmullad taimekasvu intensiivsuse järgi kahte rühma. Kultiveerimise ja taimekasvatuse mõjul muutuvad mõlema mullarühma omadused teatud määral erinevalt. Neist vähe kuni keskmiselt lagununud turvasmuldade omadused on kiiremini muutuvad. Näiteks füüsikaliste, eriti pooride omaduste muutuse tagajärjel suurenes 47 aasta (1910—1957) jooksul ühel katseväljal vähe-lagunenud turvasmulla väliveemahutavus künnikihis 26%-lt (mahu protsentides) 65%-le. Väliveemahutavusele vastav õhusisaldus aga langes 66%-lt ligikaudu 25%-le. Vee- ja õhurežiimi muutumine selles suunas on taimekasvu seisukohast läh-tudes positiivne.

Hästi lagununud turvasmullas, tänu selle tihedusele ja suu-remate mõõtmetega pooride puudumisele, muutusid need näita-jad selle aja jooksul märgatavalt vähem.

Kuivenduse ja taimekasvatuse mõjul turvasmuld minerali-seerub ehk «põleb». Meie oludes mineraliseerub aasta jooksul vähe kuni keskmiselt lagununud turvasmulda ligikaudu 12—16 tonni hektari kohta. Olenevalt mahukaalust moodustab see kogus 0,8—2 sm tusedusega kihi. Hästi lagununud turvasmulda mineraliseerub eelmisega võrreldes ligikaudu kolmandiku võrra vähem.

Mineralisatsiooni tõttu on näiteks Toomal 50-aastase kultiveerimisperioodi jooksul mõnedel pindadel 50—90 sm tusedune turvasmulla kiht nii-öelda ära põlenud. Seal on endise soo asemel praegu huumusrikas mineraalmuld.

Mineralisatsiooni- ja füüsikalise tihenemise protsessi taga-järjel suureneb turvasmulla toiteelementide varu kiirema tem-poga, kui seda mullast mitmesugusel viisil ära viiakse. Kultiveerimise mõjul on turvasmuldade viljakus tõusutendentsiga. Et aga vähe kuni keskmiselt lagununud turvasmuldade mine-raalainetesisaldus on üsnagi tagasihoidlik, siis hoolimata kiire-mast mineralisatsiooniprotsessist, jäävad nad ikkagi aastaküm-neiks tuhaelementide poolest vaeseks (mõeldud on künnikihi-mulda, sellest sügavamal asuvate kihtide mulla omadused kultiveerimise mõjul märgatavalt ei muutu).

Nähtavasti tuhaelementide, eeskätt lubja, aga samuti ka lig-niini vähesuse tõttu puuduvad vähem lagununud turvasmulla mineralisatsiooniprotsessis küllaldased tingimused humaatide ja muude orgaanomineraalsete ühendite moodustamiseks. Õeldule vihjab see, et nendes turvasmuldades piirdub orgaaniliste

lämmastikuühendite mineralisatsioon peamiselt ammoniaagi moodustumise astmel. Nitraate tekib aga vähe. Selles mineralisatsiooniprotsessis läheb aastas ebaproduktiivselt kaduma 150 ja rohkem kg lämmastikku hektarilt. See kadu on ligikaudu kolm ja rohkem korda suurem kui heinasaagiga ära viidud lämmastiku kogus. Millisel kujul lämmastikukadu toimub? Kirjanduse andmeid aluseks võttes võib arvata, et lämmastik kaob peamiselt gaasilisel kujul ja samas korras kui põhi ja heinajääkide lagunemisprotsess.

Hästi lagunenenud turvasmullast on ebaproduktiivse lämmastiku kadu hektarilt 20—30 kg piires aastas ning lämmastikuühendite mineralisatsioon kulgeb seal nitraatlämmastiku moodustamiseni. Nii leidub suvekuudel selles mullas nitraatlämmastikku 10—20 korda rohkem kui vähe kuni keskmiselt lagunenenud turvasmullas.

Mineraalühendite vähesuse ja ebaproduktiivse lämmastiku kao tõttu suureneb vähem lagunenenud turvasmuldade viljakus kultiveerimise mõjul aeglaselt. Huvitav on ka see, et harimise mõjul elustub vähe- kuni keskmiselt lagunenenud turvasmuldades nitrifikatsiooniprotsess kaheks kuni kolmeks aastaks. Nagu juba mainisime, saadakse selle aja jooksul ka üsna korralikku heinasaaki. Millised tegurid kutsuvad aga esile nitrifikatsiooniprotsessi pidurdumise, ei ole veel teada. Ohusisalduse langusega mullas ja õhu keemilise koostise muutumisega seda seletada ei saa. Ka mulla hapendus taanduspotentsiaali mõõtmine ei andnud küsimusele vastust.

Toodust selgus, et vastavalt mineraalainete sisaldusele kulgeb ka turvasmuldade mineralisatsiooniprotsess.

Mõni sõna Eesti NSV madalsoo-turvasmuldade viljakusest ja selle hindamise võimalustest. Eespool selgus, et turvasmulla viljakus on tihedalt seotud lagunemisastmega. Viimane on aga kõige kergemini määratav turvasmulla omadus. Selle tõttu selgitasime lagunemisastme seose mahukaalu, tuha, pH-ga ja toitelementide sisaldusega ning ühe või teise omadusega turvasmulla korduvuse, s. o. ületustõenäosuse (tabel 1). Kestuskõverad koostasime 360-ne analüüsi põhjal. Leitud seos näitas, et lagunemisastme alusel võib hinnata enam-vähem tõenäoliselt turvasmuldade viljelusväärtust. Üldiselt võib öelda, et mida kõrgem on lagunemisaste, seda rikkalikum on turvasmulla toitelementide sisaldus (absoluutarvudes) ning kõrgem viljelusväärtus. Seejuures tuleb aga silmas pidada, et keskmiselt 35—40% -st kõrgema lagunemisastmega turvasmuldades ületab lubja kogus lämmastiku koguse ning mulla liikuva ehk taimele omastatava lämmastiku varu suureneb järsult.

Madal soo-turvasmuldade mahukaal, tuha-, tuhaelementide ja lämmastiku-sisaldus ning pH sõltuvalt lagunemisastmest

Lagunemis- aste %	Mahukaal g/dm ³	Toiteelementide sisaldus 70 sm sügavuses kihis ts/ha						Ületus- tõenäosus %
		Tuhk	CaO	N	P ₂ O ₅	K ₂ O	pH _{H₂O}	
1	2	3	4	5	6	7	8	9

Eesti NSV keskmine

60	230	830	210	130	12,5	8,5	7	7
50	210	720	190	120	10,5	6,5	6,8	12
40	160	340	100	90	5,5	2	6,2	50
30	130	230	70	70	4	1,5	5,8	75
20	110	170	40	50	2,5	1	5,5	87

Lääne-Eesti rajoonides

60	240	900	210	150	10,5	9,6	7,2	3
50	210	760	180	125	8,5	6	7	8
40	165	400	115	95	5,3	2,6	6,5	30
30	130	260	70	75	4	2	6,1	60
20	110	180	50	60	2,5	1,3	5,8	80

Kesk-Eesti rajoonides

60	230	1080	220	130	12,5	19	7	7
50	215	800	200	120	11	9	6,7	15
40	165	360	115	98	7	3	6,3	54
30	145	260	75	80	5	2	6	75
20	125	190	45	60	3	1,5	5,7	88

Kagu- ja Lõuna-Eesti rajoonides

60	250	880	180	130	18,5	9	6,8	4
50	220	660	150	120	15	6,5	6,6	10
40	155	380	80	90	9	3	6	45
30	130	280	35	70	6	1,5	5,7	66
20	120	190	20	45	3,5	1	5,3	80

Põhja-Eesti rajoonides

60	220	800	220	128	11	5,5	6,9	5
50	195	620	180	120	8,5	4	6,7	12
40	155	370	105	95	5	1,8	6,3	46
30	130	260	80	75	4	1,5	5,9	75
20	110	180	50	55	2,7	1	4,9	90

Märkus: pH_{KCl} leotises on ligikaudu ühe astme võrra madalam tabelis toodud $\text{pH}_{\text{H}_2\text{O}}$ väärtusest.

Et turvasmulla analüüse (antud juhul 360) tehti vabariigi ulatuses, siis võib lagunemisastme seose ja ületustöenäosuse protsendi kaudu omavahel võrrelda teatud piirkondade turvasmuldade viljelusväärtusi. Nii on Lääne-Eesti sood, kus esineb suhteliselt vähe kõrgema lagunemisastmega turvasmuldi, vabariigi keskmisega võrreldes madalaima viljelusväärtusega. Rohkesti esineb viljakaid turvasmuldi Kesk- ja Põhja-Eestis. Kagu- ja Lõuna-Eesti turvasmullad paistavad silma oma madala lubjasisalduse poolest, kuid on suhteliselt kõrge fosforisisaldusega. Madala lubjasisalduse tõttu on osa Kagu- ja Lõuna-Eesti turvasmuldi tagasihoidliku viljelusväärtusega. Selle piirkonna soode viljelusväärtust vähendab mõnel pool olulisel määral ka rohke rauasisaldus. Rauasisaldust märkame eelkõige nn. ookripesade esinemises. Viimaseid leidub sagedamini hästi lagunenud turvasmuldades. Ookripesadest «kirjuks» muudetud turvasmuldadel on saak minimaalne ja nende kultiveerimise tasuvus muutub isegi küsitavaks. Vähemal määral kui Lõuna-Eestis leidub rauarikkaid turvasmuldi ka teiste piirkondade soodes. Turvasmuldade hindamisel tuleb pöörata rauaühendite esinemisele erilist tähelepanu.

Turvasmuldade viljakuse suunamisel on otsustav tähtsus kuivendusel. Et kindlustada kultuurtaimedele ja mulla kasulikule mikrofloorale optimaalseid vee- ja õhurežiimi tingimusi, tuleb põhjavesi reguleerida nii, et ta oleks vegetatsiooniperioodi keskmisena vähemalt 80 sm sügavusel. Sellise kuivenduse intensiivsuse juures kujuneb künnikihis väliveemahutavusele baseeruv veerežiim, mis kindlustab ka sulavete ja intensiivsete sademete perioodidel vajaliku minimaalse õhuhulga mullas. Vegetatsiooniperioodi esimese kuu jooksul peab põhjavee sügavus olema vähemalt 65—75 sm piires. Seejuures reageerivad kultuurtaimed hästi lagunenud turvasmullal kõrgemale põhjaveele vähem kui vähe- kuni keskmiselt lagunenud turvasmullal.

Mainitud kuivenduse intensiivsus on vajalik ka selleks, et sookultuuritöid saadaks mehhaniseerida ja õigeaegselt teostada. Meie oludes ei saa bioloogilisest ega ka majandite organisatsioonilisest küljest õigeks pidada laialt levinud üldtuntud kuivendusnorme. Nende rakendamise puhul ei saadaks kultiveeritud soost juba tehnilistel põhjustel kätte kogusaaki, rääkimata siis veel ädala karjatamisest. Ka ei saadaks sel juhul rakendada erinevatele turvasmuldadele vastavaid agrotehnilisi võtteid.

Väga olulisel määral erinevad vaadeldavad turvasmullad oma vee- ja õhurežiimi poolest. Nii on intensiivselt kuivendatud hästi lagunenud turvasmulla õhusisaldus väliveemahutavuse puhul ligikaudu 2—2,5 korda väiksem, võrreldes vähem lagune-

nud turvasmulla vastava õhusisaldusega. Seejuures toimuvad selles mullas aga aeratsiooniprotsessid märgatavalt intensiivsemalt. Nähtavasti see ongi peamine põhjus, miks kultuurtaimed hästi lagunened turvasmullal kasvades reageerivad nõrgemale kuivendusele vähem. Vähe- kuni keskmiselt lagunened turvasmullas pidurduvad aeratsiooniprotsessid aga märgatavalt juba siis, kui pooride mahust on veega täidetud ainult 60—65%.

Hästi lagunened turvasmuldade produktiivne veevaru on teise rühma turvasmuldadega võrreldes suurem, tugevamini mullaga seotud ning vähe liikuv. See ilmneb kujukalt tensiomeetri näitude võrdlusest. Nii tõusis selle mulla imemisjõud 30 sm sügavuses veevarude vähenemisel kuni 240 mm elavhõbedasammast. Seejuures oli aga produktiivne veevaru märgatavalt suurem vähem lagunened turvasmulla vastavast veevarust.

Vähem lagunened turvasmuldades on vesi tema heterogeense pooridesüsteemi tõttu nõrgalt seotud, mispärast sademetevaestel perioodidel künnikihi ülemine osa kaotab kergelt produktiivse vee. Sellest sügavamate kihtide veevaru muutus tema kerge liikuvuse tõttu ei peegeldu eriti teravalt mulla imemisjõus. Tensiomeetri näidud (elavhõbedasamba järgi) kõikusid vähem lagunened turvasmullas 30 sm sügavuses ainult 70—110 mm piires.

On huvitav, et 70 sm sügavuses, veega küllastunud kihtides, oli mõlema vaadeldud mulla imemisjõud 100—140 mm elavhõbedasammast. Seda põhjustas nähtavasti õhuvaestes kihtides oleva vee osmootne omadus.

Üldiselt võib öelda, et hästi lagunened turvasmuldade künnikihi vee- ja õhurežiim sarnaneb mõningal määral mineraalmulla künnikihi vee- ja õhurežiimiga. Ka nende muldade temperatuurirežiim on lähedane mineraalmulla temperatuurirežiimile.

Lõpuks rõhutaksin veel, et madalsoode edukas kasutamine söödabaasi laiendamiseks nõuab esiteks turvasmuldade omaduste tundmist vastava agrotehnika rakendamiseks ja kultuuride valikuks ning teiseks intensiivset kuivendust. Et Eesti NSV-s on ülesharitud soid kõige ratsionaalsem kasutada kultuurrohumaadena, siis tuleb eeskätt arvestada seda, et hästi lagunened turvasmuldadele, millede lagunemisaste on üle 35—40%, rajatakse pikaajalised heinamaad, kuna vähe- kuni keskmiselt lagunened turvasmuldi tuleb kasutada lühema kestusega heinamaade rajamiseks ja vajaduse korral rohumaapeeriodide vahel üheaastaste külmakindlamate kultuuride kasvatamiseks.

KULTUURNIITUDE RAJAMISEST VÄHELAGUNENUD TURVASMULDADALE

T. NÖGES,

Eesti NSV teeneline agronoom, Eesti Maaviljeluse
Instituudi vanem teaduslik töötaja

Eesti NSV-s on ligikaudu 700 000 ha (üle 100 ha suurusi) soid, neist on 385 000 ha (55%) madalsoid, 63 000 ha (9%) siirdesoid ja 252 000 ha (36%) rabasid. Viimaste aastate sookultuurialased uurimused näitavad, et kõik soode turvasmullad on kõlblikud põllumajanduslikuks taimekasvatuseks, kuid sealjuures pole need kõik võrdse viljelusväärtusega.

Põllumajanduskultuuride kasvatamiseks on eelkõige sobivad hästi lagunenud madalsoo-turvasmullad, sest vähe- kuni keskmiselt lagunenud madalsoo- ja eriti siirdesoo- ning rabamuldade viljelusväärtus on madalam. Seepärast seisab siirdesood ja rabade ülesharimine vabariigis veel algstaadiumis. Märgatavalt erineb aga madalsoo-turvasmuldade viljelusväärtus.

Madalsoo-turvasmuldi, mille koostises esineb teiste turbaumoodustajate kõrval rohkesti või valitsevalt puidufragmente, iseloomustab suhteliselt kõrge lagunemisaste (35—65%) ja hea mullaviljakus. Neil muldadel on taimekasvule võrdlemisi soodne reaktsioon (pH 5,5—6,9) ja rikkalik taimetoitainete varu, eriti lubjaühendite ja liikuva lämmastiku näol. Seetõttu on põllumajanduskultuuride ja eriti kõrreliste heintaimede kasvatamine neil muldadel püsivalt edukas. Rohukamar on seal aastaid kõrgesaagiline ja kestev (isegi üle 10 aasta). Pikema kestusega, alusheinte lisaga sookultuurniite on võimalik rajada ainult neil muldadel.

Vähe- kuni keskmiselt lagunenud (lagunemisaste 15—35%) lehtsambla, tarna, pilliroo jt. fragmente sisaldavad madalsoo-turvasmullad, kus puudub puit või kus leidub seda minimaalsel määral, on madalama viljelusväärtusega. Orgaanilise aine mineralisatsiooniprotsessi iseärasuste tõttu on neis muldades liikuvaid taimetoitaineid, eriti lämmastikku, vähe ning seega on neil kasvatatavate kultuuride valik piiratud. Eriti vähe pakuvad kul-

tuuride kasvatamiseks siirdesoo- ja rabaturvasmullad. Kultuurniitude rajamine on neil muldadel seoses tihedama kuivendusvõrgu rajamisega ja kõrgete lubiväetisnormide vajaduse tõttu seotud suuremate kulutustega. Kõrrelisterohked niidutaimikud on ilma mineraalse lämmastikuta seal vähepüsivad ja alates 3.—4. kasutusaastast muutuvad madalasaagilisteks. Kõrreliste heintaimede normaalset kasvu pidurdab vähelagunenud turvasmuldadel peamiselt liikuva lämmastiku puudus.

Tähelepandevaid tulemusi annavad vähelagunenud turvasmuldadel aga liblikõielised. Olles lämmastikurežiimi suhtes pinnasest vähem sõltuvad, arenevad need liikuva lämmastiku vaeses keskkonnas võrdlemisi hästi. Kui kõrrelised heintaimed saavad siin rahuldavalt areneda vaid mineraalse lämmastiku foonil, siis liblikõielised annavad ainult fosfor-kaali-vaskväetistega väetamisel sfagnumiturbal koos lubiväetistega suuri saake.

Esimesed andmed ristikute soodsa arengu kohta sfagnumiturvale rajatud kõrrelisterohkel kulturniidul saadi Tooma katsebaasis 1938. aastal. Isegi mineraalse lämmastiku foonil arenes ja püsis punane ja roosa ristik kamaras tähelepandevalt paremini kui samasuguse seemneseguga rajatud hästi lagunenud turvasmullaga mada!sooniidu taimikus. Kui kõrrelisterohke madalsooniidu kamaras püsisid ristikud nii 25, 50 kui ka isegi 75% -lise väljakülvinormi puhul vaevalt 2 aastat, siis kõrrelisterohke kõrgsooniidu heinkamaras nii lämmastiku kui ka eriti lämmastikuta foonil, vastupidi, ristikute hulk alates kolmandast kasutusaastast oluliselt ei vähenenud, vaid püsis kamaras mõningal määral isegi 8. kasutusaastal.

Nõrgema püsivõimega kõrrelisterohkes kõrgsooniidus oli roosa ristik, seevastu punane ja valge ristik olid võrdselt rahuldava kestusega, moodustades 8. kasutusaastal niidutaimikust kokku kuni 15%.

Punase ja roosa ristiku puhaskülvide kamaras püsimise kestus oli Toomal nii vähelagunenud madalsoos kui ka rabas kuni 4 aastat, mille järele nad moodustasid taimiku esialgsest koostisest vaid 15—25%. Roosal ristikul oli rohukamaras püsimise kindlus suurem vaid nõrgalt kuivendatud madal- kui ka kõrgsoo õhuvaestel turvasmuldadel.

Eriti sobivad ristikute kasvatamiseks kõrgsood. Tooma katsebaasi sfagnumiturvasmulda iseloomustavad alljärgnevad näitajad: turbakihi tüsedus 6—7 m, botaaniline koostis *ligneto-eriphoreto-sfagnetum*. Lagunemisaste alla 10% (Varlõgin). Turba keemiline koostis: tuhka 2,60%, CaO — 0,35%, üldlämmastikku 1,3% ja pH (KCl) 2,8.

Punase, roosa ja valge ristiku puhaskülvid arenesid sfagnu-
miturbal fosfor-, kaali-, vase- ja lubiväetiste baasil ilma mine-
raalse lämmastikuta hästi ja andsid nelja aasta (1943—1946)
kestel küllalt suuri ja kvaliteetseid kuivheina saake. Nii saadi
neil aastatel keskmiselt punasel ristikul 47,8, roosal ristikul 43,5
ja valgel ristikul 30,1 tsentnerit kuivheina hektarilt (külviaasta
saak kaasa arvatud). Maksimaalsed saagid ulatusid teisel ja
kolmandal kasutusaastal punasel ristikul 59,4—60,2, roosal ris-
tikul 54,8—55,1 ja valgel ristikul 39,0—40,2 tsentnerini ha-lt.
1959. a. kõrgsoole niidu rajamise katses andis (ilma mineraalse
lämmastikuta) punane ristik 1960. a. puhaskülvis 81,2 ts, roosa
ristik 54,3, 75% ristikuid sisaldav niidutaimik 59,5 ja kõrreliste-
rohke niidutaimik (25% ristikuid) 52,8 ts kuivheina ha kohta.
Punase ja roosa ristiku segukülviga rajatud kõrgsooniit
(1,5 ha) andis 1959. a. (külviaasta) 44,2 ts ja 1960. a. 72,5 ts
kuivheina hektarilt.

Märgatavalt suurt efekti annavad ristikud Toomal ka vähe-
lagunenud (lagunemisaste 15—20%) madalsoo-turvasmuldadel,
millede turba botaaniline koostis on *sfagneto-hypneto-ligneto-
eriophoreto-fragmiteto-caricetum*. Turba keemiline koostis: tuhka
6,71%, CaO — 2,39%, üldlämmastikku 3,09% ja pH (KCl)
4,57. Turbakihi tusedus 2,5 meetrit 1948.—1951. a. katsetes sel-
gus, et nii punane kui ka roosa ristik püsivad vähelagunenud
madalsoo-turvasmullal põhiväetistega (P, K, Cu) väetades,
ilma lubja ja mineraalse lämmastikuta kamaras neli aastat,
kusjuures punane ristik annab keskmiselt 47,5 ja roosa ristik
47,2 ts (külviaasta saak kaasa arvatud) kuivheina ha-lt. Maksi-
maalsed saagid saadi teisel ja kolmandal aastal — punasel ris-
tikul kuni 70,5 ts ja roosal ristikul kuni 82,6 ts kuivheina hek-
tarilt.

Ristikute puhaskultuuril on väga suur positiivne mõju ka
turvasmulla viljakusele, eriti soodsama lämmastikurežiimi kuju-
nemisele. Vastavast katsest Toomal (1948—1951) selgus, et
roosa ristik andis kaheaastase kasutusperioodi vältel keskmi-
sena 51,9 ts kuivheina ha-lt aastas. Ristikule järgnenud kõrre-
listerohke kulturniidutaimik andis aga kolme aasta jooksul
keskmiselt 82,9 ts kuivheina ha-lt aastas.

Ristikute kasvatamisel väelagunenud turvasmuldadel ollakse
Eesti NSV-s jõudmas välja esialgsest eksperimentaalsest jär-
gust. Ristiku puhaskultuur soos on teed leidnud mitmes vaba-
riigi majandis — näiteks Vao ja Kostivere sovhoosis. Laialt
tuntud on Kostivere sovhoosi rabakultuurid. Rohkem kui 60 ha-lt
saadakse juba viis aastat (1956—1960) kõrgeid puhta ristiku
(roosa ja punase segu) kuivheina saake. Näiteks 1959. a. saadi

sovhoosis 64-lt kõrgsooniidult kokku umbes 2000 ts ristikulist heina, mis andis keskmiselt 43,5 ts kuivheina ha-lt. Maksimaalsed saagid saadi 1957. ja 1958. aastal, vastavalt 56 ja 52 ts heina ha-lt.

Ristikute suhteliselt pikemal kestusel puhaskultuurina vähe-
lagunenud turvasmuldadel on küllalt suur teoreetiline ja majan-
duslik tähtsus, sest madalsoo- kui ka rabaturvasmuldadel
liikuva lämmastiku vaesemas keskkonnas ja suhteliselt raskema-
tes kasvutingimustes suudavad ristikud teiste söödakultuuridega
võrreldes kõige efektiivsemalt anda suuri valgusisaldusega
saake. Senini saadud katse- ja uurimistöö andmetel on liblik-
õielised vähelagunenud turvasmuldadel, ilma mineraalse läm-
mastikuta, ainukeseks kultuuriks, mis suudavad efektiivselt
väärindada väheviljakaid kõlvikuid.

Liikuva lämmastiku hulgad on vähelagunenud turvasmuld-
dadel minimaalsed. Sellest tulenevalt on kõrrelised seal eba-
soodsates kasvutingimustes. Külvates ristikuid kõrrelisteta,
puhaskülvis, kus kõrreliste konkurents täielikult puudub, kind-
lustame ristikutele eriti soodsad kasvutingimused. Selle tulemu-
sel kasvavad ristikud vähelagunenud turvasmuldadel hästi,
kusjuures nende kestus kamaras pikeneb kuni nelja aastani.
Enamlagunenud turbaga madalsoos, kus liikuvat lämmastikku
on rohkem, on kõrrelisterohkes kamaras kõrge ja lopsaka heina-
taimiku varjus ristikud hoopis ebasoodsamas olukorras kõigi
kasvutingimuste suhtes.

Ristikute väljalangemist kõrreliste niidukamarast, eriti hästi
lagunenud turvasmuldadel, põhjustavad peamiselt lopsakalt
arenevad kõrrelised. Olles paremad lämmastikutarbijad, kasu-
tavad nad ära künnikihis nitraatlämmastiku ja hiljem ka risti-
kute poolt fikseeritud lämmastiku.

Vähelagunenud turvasmullal asetsevad ristikutaimed mulla
kobeduse tõttu sügavamal turbatükkide vahel. Ka lamandu-
mise tõttu niidetakse ristikutaimed maha suhteliselt kõrgemalt,
jättes taimedele pikemad tüükad koos juurmiste lehtedega, mis
loob ristikuädalale soodsamad võimalused kiiremaks taastumi-
seks. Vähelagunenud turvasmuldade väiksema tiheduse (mahu-
kaalu) tõttu kahjustavad seal ristikut külmakergitused, mille
tulemusel taimejuured rebenevad, suhteliselt vähem. Ristiku
parema püsimise vähelagunenud turvasmuldadel tagab ka kon-
kurentsivabalt kasvanud punase ristiku omadus luua varre alu-
sel hulgaliselt lisajuuri, mille tõttu taim säilib ka sammasjuure
hävimisel.

Ristikutel on väetiste ja lubja baasil turvasmullale, eriti aga
sfagnumiturbale märgatav kultuuristav toime. Näiteks teise

kasutusaasta punase ristiku rabapõllul tõusis 0—5 sm sügavuses kihis pH (enne lupjamist) 2,8-lt kuni 5,0-le (6000 kg CaO ha-le) ja turba lagunemisaste suurenes 5-lt protsendilt 25-le. Analoogilises katses punase ristikuga vähelagunenud madal-soo-turvasmullal (*fragmiteto-caricetum*) tõusis samal perioodil 0—5 sm kihis pH (enne lupjamist) 4,57-lt 5,0-le (500 kg CaO ha-le) ja turba lagunemisaste suurenes 15-lt protsendilt 30-le.

Suur mõju oli ristikul ka mulla mikrofloora arengule, seda eriti sfagnumiturvasmullal. Võrreldes loodusliku rabaturvasmullaga suurenes bakterite üldhulk D. Gurfeli analüüside andmetel 0—8 sm sügavuses mullakihis ristikukultuuri toimetel rabas 39,5 ja madalsoos 33 korda. Tselluloosi lagundajate bakterite hulk suurenes ristiku toimetel rabas 1972,4 ja madalsoos 620,7 korda. Nitriifitseerijate bakterite hulk suurenes rabas samal ajal 130 ja madalsoos 38 korda. Eriti soodsaks keskkonnaks mikroobide arengule osutus sfagnumiturvas. Nitriifitseerijate ja turba lagundajate mikroorganismide hulk rabas ületas, eriti pealmises 10-sm kihis, mitmekordselt madal-soo-turvasmullas areneva mikrofloora.

Toetudes eespooltoodule võib teha järelduse, et radikaalsete ja ökonoomsete tulemuste saavutamiseks peab erinevaid turvasmuldi viljelema erinevate niidutüüpidega. Vähelagunenud madal-soo-turvasmulldades, siirdesoode ja rabade viljelemisel tuleb seniste pikema kestusega kõrrelisterohkete niidutüüpide asemel rajada lühema kestusega ristikurohkeid (segus ristikuid üle 95%) kultuurniite või ristiku puhaskultuure, kusjuures niiduperioodi vahel kasvatada 1—2 aastat vahekultuure.

Kõrreliste lisa vähendab tugevasti ristikute kestust ja on ohtlik igasugusele ristikukultuurile. Minimaalse kõrreliste lisa puhul (umbes 5%), kus kõrreliste agressioon kamaras ristikutele toimub aeglaselt, on võimalik ristikurohke niidukamara baasil (ristikute neljandal kasvuaastal) kujundada kahe-kolme aasta kestusega küllaldase saagikusega (45—65 ts kuivheina ha-lt) kõrrelisterohke niidutaimik. Sellest tulenevalt kasutatakse Tooma katsebaasis vähelagunenud turvasmulladel alljärgnevat ristikurohkeid ja ristikute kultuurniidu heinaseemnesegusid.

	Heinaseemnesegud kg/ha (seemnete 100%-lise külviväärtuse puhul)		
Punane ristik	18,00	10,00	10,00
Roosa ristik	—	8,00	8,00
Timut	0,50	0,25	—
Soonurmikas	—	0,25	—
	18,50	18,50	18,00

Kõrge happesuse tõttu on siirdesoode ja rabade kultuuristamine mitmeti erinev madalsoodest. Normaalseste kasvutingimuste tagamiseks on siin vältimatu anda lubiväetist CaO-d põlevkivituhana 4000—6000 kg iga 8—10 aasta järel, mida töödeldakse pinnasesse raske randaaliga. Lubiväetiste asetsemise tõttu pinnakihtides (randaali töötlemise sügavus), tuleb vahekultuurideeelseid künde siin vältida, mille tõttu pinnase ümberkünd 30—40 sm sügavuselt toimub alles iga 8—10 aasta tagant.

Põllumajanduskultuuride kasvatamise seisukohast tuleb vähelagunenud turvasmuldadele anda uus hinnang. Kui kuni viimase ajani kvalifitseeriti siirdesoid ja eriti rabasid impedimendiks või paremal juhul allapanu turba tootmisalaks, siis nüüd oleme sunnitud sfagnumiturvasmuldi arvama põllumajanduslike kõlvikute ja vististi mitte kõige vähem väärtuslike hulka. Vabariigi 315 000 hektarit siirde- ja rabaturvasmuldi on viimaste aastate uurimustel kujunemas tulevikus tähelepandavaks söödabaasi tugevdamise reserviks.

Turvasmuldadelt toodetavate söötade valgusaagi suurendamine on sookultuuri tähtsamaid päevaülesandeid. Kõige ökonoomsemaks ja ratsionaalsemaks teeks selle eesmärgi saavutamiseks on liblikõieliste osatähtsuse suurendamine sookultuurihumaa taimikutes.

SUURENDAME KULTUURKARJAMAADE PINDALA LOODUSLIKE ROHUMAADE PEALTPARANDAMISE TEEL

J. LIIV,

Eesti Maaviljeluse Instituudi teaduslik töötaja

Loomakasvatuse arendamise nõuetele vastava söödabaasi väljakujundamisel suureneb pidevalt kultuurrohumaade osatähtsus. Vastavalt teaduslikult põhjendatud põllumajandussüsteemile peaks mitmeaastaste heinte arvel saadav sööt moodustama tulevikus Eesti NSV-s vähemalt 60% söötade aastasest vajadusest, kusjuures kultuurkarjamaad ja heinamaad peaksid katma ligi 40%.

Kultuurkarjamaade pindala on viimastel aastatel Eesti NSV-s kiiresti suurenenud, ulatudes 1960. aastal 63 990 hektarini. Vajaliku suvise söödabaasi tugevdamiseks tuleks aga Eesti NSV-s 1965. aastaks suurendada kultuurkarjamaade pindala vähemalt 185 000 hektarini, keskmise saagikusega mitte alla 2500 söötühiku hektarilt.

Milliseid põllumajanduslikke kõlvikuid kasutada kultuurkarjamaade rajamiseks, sõltub esmajoonel majandi põllu- ja rohumaade suhtest ning omadustest. Et Eesti NSV-s moodustavad rohumaad keskmiselt üle poole põllumajandusliku maa kogupindalast, siis tuleks kultuurkarjamaad põhiliselt rajada looduslikele rohumaadele ja ülesharitavatele soodele.

Seoses teraviljakülvipindade edasise laiendamise vajadusega vabariigis, tuleks Põhja-, Lääne- ja Kesk-Eestis loobuda kultuurkarjamaade rajamisest põllumaadele. Erandina võiks kultuurkarjamaid rajada põllumaadele juhtudel:

1. Kui majandis toimub pidev liigniiskete alade kuivendamine ning kuivendatud alale rajatakse põllud, võiks ajutiselt liigniiskeid (nõrgalt gleistunud) põllualasid kasutada kultuurkarjamaade rajamiseks ilma neid kuivendamata. Põlluna kasutamisel vajaksid need alad aga kuivendamist.

2. Kui majandis on looduslike rohumaade osatähtsus maa-fondis minimaalne (Lõuna-Eestis).

3. Kui põllud kannatavad erosiooni all (Kagu-Eestis Haanja ja Otepää kõrgustike ümbrus).

Seni on meil kultuurkarjamaid rajatud peamiselt põllule põldheinaväljadele. Nii on vabariigis rajatud 68,3% kultuurkarjamaadest põllumaale. Samal ajal on aga jäetud kasutamata võimalus kultuurkarjamaade pindala suurendamiseks looduslike rohumaade pealtparandamise teel. Rohumaad moodustavad 53,7% põllumajanduslikust maast, millest on kulturseisundisse viidud ainult 9,3%.

Eesti Maaviljeluse Instituudi andmeil on pealtparandamiseks sobivaid looduslikke rohumaid üle 100 000 hektari. Kultuurkarjamaade rajamine looduslike rohumaade pealtparandamise teel peab eriti hoogustuma Põhja- ja Lääne-Eestis, kus looduslikud rohumaad moodustavad 66% põllumajanduslikust maast. Siin on kahjuks ka siin pööratud vähe tähelepanu looduslike rohumaade pealtparandamisele. Nii on Keila rajoonis rajatud 70,3% kultuurkarjamaadest põllumaale, kuigi rohumaad moodustavad siin 72,3% põllumajanduslikust maast, Märjamaa rajoonis 70,9% (rohumaid põllumajanduslikust maast 60,9%) ja Rapla rajoonis 62% (rohumaid põllumajanduslikust maast 58,7%). Põhja-Eestis, kus põllumajanduslikust maast on põllumaad ainult 40,4% ja rohumaid 59,6%, on rajatud 62,1% kultuurkarjamaadest põllumaale.

Looduslike rohumaade kulturseisundisse viimisel on määravaks kulutused hektari kohta ühe või teise parandusviisi rakendamisel. Kuigi rohumaade põhjalik parandamine on parem viis kõrgesaagiliste kultuurrohumaade rajamiseks, on see seotud suuremate kulutustega, sest põhjalikul parandamisel tuleb rajada uus heintaimik uuskülviga, millega kaasnevad veel kulutused maaparandustöödele. Kultuurkarjamaade rajamisel põhjaliku parandamisega on kulutused ulatunud 200—400 rublani hektari kohta. Pealtparandamisel kasutatakse aga ära olemasolev looduslik heintaimik ning tehakse kulutusi ainult rohumaalaastamiseks, väetamiseks ja teisteks pealtparandustöödeks. Seega on siin kulutused tavaliselt 2—3 korda madalamad.

Looduslikest rohumaadest on pealtparandatavad enamik arurohumaad, suur osa nõrgalt soostunud rohumaid ja lammirohumaadest aasad. Mainitud rohumaade, eriti arurohumaade rohukamarad on liigirikkad, kus väheväärtuslike heintaimede ja rohundite kõrval esineb kamaras väärtuslikke kõrrelisi — timutit, harilikku aruheina, keraheina, aasnurmikut, punast aruheina, liblikõielistest ristikuid, hiirehernest jt. Väheväärtuslikud heintaimed on aga looduslikus rohukamaras olevad väärtuslikud heintaimed alla surunud ja nad esinevad kääbusvormidena.

Pealtparandamiseks tuleks valida peamiselt endisi looduslike heinamaid, sest viimased asuvad võrreldes looduslike

karjamaadega paremates mullastikutingimustes, on vähem võsastunud ja nende kamarad on saagirikkamad. Endised looduslikud karjamaad aga paiknevad enamasti väheviljakatel, sageli niiskusepuuduse või liigniiskuse all kannatavatel muldadel, ning on sageli tugevasti kivised, mistõttu siin pealtparandusvõtete efektiivsus jääb väga madalaks.

Kultuurkarjamaade rajamiseks pealtparanduse teel tuleb objektide valikul arvestada loomakasvatushoonete ja rohumaade paiknemist majandi territooriumil ning karjamaade vajadust majandis. Pealtparandamise teel rajatavad kultuurkarjamaad tuleks eraldada peamiselt noorkarjale, sest need alad paiknevad sageli loomakasvatushoonetest kaugel ega ole esialgu nii kõrge saagikusega, et rahuladada kõrgetoodangulise piimakarja söödavajadust.

Pärast sobiva maa-ala väljavalikut tuleks see kõigepealt jaotada kopliteks ja tarastada. Koplid võivad esialgu olla suuremad (4—8 ha), olenedes rohuma saagikusest ja karjatatavast loomade arvust. Hiljem, kui saagikus on suurenenud, võib kopleid poolitada. Koos karjamaa kopliteks jaotamisega tuleb määrata kindlaks ka rohuma saagikuse tõstmiseks vastavad pealtparandusvõtted ja nende läbiviimise järjekord. Rohumaid on vaja kohe kasutada ja koos kasutamisega viia järk-järgult läbi (koplite viisi) ka pealtparandamine (laastamine, väetamine, pealekülvid jne.).

Esimeseks tööks looduslike rohumaade pealtparandamisele asudes on laastamine. Et võsastumisaste pealtparandamiseks eraldatud loodusliku rohuma massiivis on kohati väga erinev, tuleks kõigepealt hakata laastama vähem võsastunud maid, jättes kasvama üksikud suuremad puud või puuderühmad, mis karjamaa kasutamist ei takista. Need alad saab kohe pärast laastamist kasutusele võtta ning järk-järgult jätkata tihedamalt võsastunud alade laastamist ja parandamist.

Pealtparandatavate rohumaade veerežiim on enamasti rahuldav. Üksikute liigniiskete lohukohtade puhul tuleks need kuivendada vesivagude, kraavide või üksikute drenidega.

Looduslikke rohumaid saaks pealtparandada palju edukamalt ja väiksemate kulutustega, kui laastamistöödeks oleks sobivamaid masinaid. Praegu neil töödel kasutatavad masinad vigastavad nii tugevasti rohumaakamarat, et sageli tuleb see ümber kända või nii põhjalikult purustada, mis nõuab uue kamara rajamist heinaseemnete uuskülviga. Rohuma, mida saab parandada ainult pealtväetamisega, tuleks sobivate mehhanismide puudumisel laastada käsitsi.

Looduslikel rohumaadel esineb sageli kas suuremal või väiksemal määral kive. Esialgu ei ole vajadust hakata neid koristama, sest algul väiksema saagitaseme juures ei takista kivid veel karjamaa hooldustöid. Edaspidi, kui on kasutusele võetud kõik pealtparandatavad alad ja maade kasutamine on muutunud eriti intensiivseks, tuleb asuda kivide koristamisele. Eeltoodud valgustustingimuste ja kasutusviiside parandamisega saab küll tõsta looduslike rohumaade saagikust, kuid need võtted ei võimalda välja kujundada saagirikast kultuurkarjamaa rohukamarat. Nagu teada, on looduslike rohumaade saagid seepärast madalad, et neilt saagiga äraviidud taimetoitained ei ole tagasi antud, nagu seda tehakse põllul, vaid siin on piiratud ainult maa kasutamisega. Seetõttu on looduslike rohumaade mullad sageli väga toitainetevaesed. Toitainete puudumine pidurdab väärtuslike heintaimede arenemist ning vähem nõudlikud ja madala saagivõimega taimed suruvad need kas rohukamarast välja või jäävad nad püsima kääbusvormidena. Seega on laastamise järel järgmiseks tähtsamaks tööks rohumaade väetamine. Rohumaa väetamisel kasvavad väärtuslikud heintaimed, olles paremad väetiste kasutajad, väheväärtuslikest kiiresti üle ja muutuvad heintaimikus domineerivaks. Rohumaade väetamisel tuleb aluseks võtta väetistarbe kaart.

Kõigepealt tuleks anda lagedamatele ja juba laastatud rohumaale fosfor- ja kaaliväetisi (välja arvatud maad, kus nendega efekti ei saada, Põhja-Eesti fosforirikas piirkond jne.). Fosforväetistest tuleks looduslike rohumaade pealtväetamisel kasutada segafosfaati ja fosforiiti, sest siin ei jää need oma efektiivsuselt maha superfosfaadist. Nii saadi Eesti Maaviljeluse Instituudi poolt Rapla rajooni «Jüriöö» kolhoosis rajatud katses superfosfaadi kasutamisel kahe aasta keskmisena 23,3 ts heina, segafosfaadi kasutamisel 24,7 ts ja fosforiidi kasutamisel 20,1 ts heina hektarilt.

Hektari kohta tuleks anda 2—3 ts fosforväetist ja 1—2 ts kaaliväetist. Ainult fosfor- ja kaaliväetiste kasutamisel võib rohumaasaak suureneda juba esimesel aastal 25—30%, regulaarse väetamise korral aga juba mõne aasta jooksul 2—3 kordseks.

Võimaluse korral tuleb anda looduslikele rohumaadele ka lämmastik- või orgaanilisi väetisi. Nende kasutamisel on saagi tõus ja kamara ümberkujundamine kiirem. Nii on saadud Eesti Maaviljeluse Instituudi Karja katsepunktis korraldatud loodusliku heinamaa pealtväetamise katses, kus kasutati lisaks fosfor- ja kaaliväetistele igal aastal hektari kohta 1 ts ammoniumsalpeetrit kuue aasta keskmisena 37,3 ts heina. Andes hektarile

ühekordselt 20 tonni komposti, saadi 33 ts heina hektarilt, kusjuures väetamata heinamaa andis 14,1 ts hektarilt. Et luua väärtuslikumatele heintaimedele soodsamaid kasvutingimusi, peaks looduslike rohumaade pealtparandamisele asudes esimesel aastatel andma neile väetisi rohkem.

Loodusliku rohumaad pealtväetamisel iga kord esimesel aastal saak ei suurene ja ebateadlikult ei väetata rohumaad enam edaspidi. Pealtparandamisel tuleb aga rohumaad väetada iga aasta, kuna väetised pääsevad enamasti täielikult mõjule alles teisel või kolmandal aastal. Nii saadi Kingisepa rajooni «Ühenduse» kolhoosis rajatud loodusliku heinamaa pealtparandamise katses väetamise esimesel aastal enamsaagina ainult 3,1 ts kuivheina ha-lt, teisel juba 14,5 ts ja kolmandal aastal 15,4 ts ha-lt.

Hõreda ja väheväärtuslikest liikidest kamara ja tugevamini võsastunud rohumaal, kus pärast laastamist jäävad kamarasse suured tühikud, ei saa ainult väetamisega kuigi häid tulemusi, sest siin on väetistele kiiresti reageerivate heintaimede vähesuse või puudumise tõttu saagi tõus eriti aeglane. Neil rohumaadel saab saagikust tõsta pealtväetamise ja täiendava heina-seemnete külviga. Nagu katseandmed näitavad, ei õnnestu heinaseemnete täiendavad külvid vanasse kamarasse seal varem esinevate liikide tugeva konkurentsi ja seemnete halva kontakti tõttu mullaga. Täiendavalt külvatud seemnetele soodsate idanemistingimuste loomiseks tuleb vana kamar kas raske äkke või kerge randaaliga osaliselt purustada ning seeme sisse äestada kerge äkkega ja rullida.

Looduslikel rohumaadel on osutunud pealekülvides kõige sobivamateks liblikõielised (punane, roosa ja valge ristik). Pealekülvil tuleks punast või roosat ristikut külvata täiendavalt 8—12 kg ja valget ristikut 2—3 kg hektarile. Kõrreliste seemet (timutit, harilikku aruheina, keraheina jt.) tuleks täiendavaks külviks koos liblikõielistega kasutada ainult eriti hõreda taimekasvuga kamarate puhul, võttes neid lisaks liblikõielistele 4—6 kg hektarile. Ainult kõrrelisi ilma liblikõielisteta ei ole otstarbekohane täiendavalt külvata.

Katsed näitavad, et rohumaad heinamaana kasutades püsivad täiendavalt külvatud punane ja roosa ristik kamaras ainult 3—4 aastat ning seejärel hakkab saak langema. Heinasaagi suurendamiseks tuleks iga 4—5 aasta järel külve korrata. Karjatamisel lähevad täiendavalt külvatud punane või roosa ristik küll kiiresti kamarast välja, kuid nad loovad soodsad tingimused väärtuslikumate karjamaa heintaimede, nagu valge ristiku,

aasnurmika ja punase aruheina, levikuks ning viimased täidavad kiiresti punase ja roosa ristiku väljalangemisel tekkivad tühikud.

Heinaseemnete külviga peab tingimata kaasnema väetamine, sest muidu on sellest vähe kasu. Näiteks Kingissepa rajooni «Ühenduse» kolhoosis rajatud pealtparandamise katses saadi väetamata rohumaalt kolme aasta keskmisena hektarilt 8,1 ts kuivheina. Väetamata katsealalt, kuhu külvati täiendavalt heinaseemet, saadi samas ajavahemikus keskmiselt 9,6 ts kuivheina. Kolmandalt katsealalt, kuhu täiendava heinaseemnete külviga anti iga aasta 3 ts superfosfaati ja 1 ts kaaliumkloriidi, saadi aga aastas keskmiselt 28,6 ts kuivheina hektarilt.

Tugevasti võsastunud rohumaadel, kus rohukamar on hõre ja võsa ning puude eemaldamisel seda tugevasti rikutakse on täielik pealtparandamine koos heinaseemnete uskylviga üheks paremaks kultuurkamara loomise võtteks. Täielikku pealtharimist võiks asendada ka vana kamara ümberkänniga, kuid võsastunud ja kivistel arurohumaadel takistavad künki mullas esinevad kivid ja kännud. Õhukese huumuskihiga kamargleimuldadel, kus huumuskihile järgneb liiv või savi, on juurtega risustatud mulda madalalt künka väga raske. Kasutades kändmisel uudismaa-*atra*, tuuakse pinnale alusmaterjal, mis aga ei soodusta hiljem heintaimede kasvamist. Pealtharimisel mullakihtide asend ei muutu, harimisriistadega purustame ainult vana kamara, kobestame ja õhustame seda ning loome soodsad tingimused heintaimede arenguks. Õhukestel rähkmuldadel on aga tiheda räha ja kivide tõttu künka hoopis raske, kuid ka siin on pealtparandamisega võimalik maad külviks ette valmistada.

Täielikuks pealtharimiseks tuleb rohumaad laastata, eemaldada võsa ja juurida kännud ning kõrvaldada suuremad kivid. Pärast seda purustatakse vana kamar kas juurimisäkke või raske randaaliga. Tugevasti võsastunud ja kivistel rohumaadel on osutunud sobivamaks juurimisäke, sest viimast kivid ja kännud ei vigasta ning äke tõmbab neist väiksemad välja. Olenevalt kamara tugevusest, tuleks juurimisäkkega harida maad 2—4 korda, kusjuures äestamine toimuks kahes suunas. Pärast lahtiste kivide ja kändude koristamist maad randaalitakse, kusjuures randaali külge on haagitud pinnase tasandamiseks raske libistaja. Pärast vana kamara purustamist ja maapinna tasandamist külvatakse heinaseeme nagu uskylvigi korral.

Kultuurrohumaade rajamine vana kamara põhjaliku purustamise ja heinaseemnete uskylviga on majanduslikult kõige kasulikum kultuurrohumaad rajamise viis tugevasti võsastunud ja õhukese huumuskihiga looduslikel rohumaadel. Arvestused

näitavad, et tugevasti võsastunud rohumaade kultuurseisundisse viimisel kõiguvad kulutused 150—200 rubla piirides hektari kohta. Need võivad väheneda veelgi kuni 50 rubla võrra, sest laastamisel saadakse kütust ning karjamaa tarastamiseks materjali.

Eesti Maaviljeluse Instituudi Karja katsepunktis, kus põhiline osa kultuurkarjamaadest on rajatud kirjeldatud viisil, saadakse 2500—3000 ja isegi enam söötühikut ha-lt. Enne parandamist andsid samad maad ainult 200—300 söötühikut hektarilt. Paljudes majandites aga seisavad rohumaadeks täiesti sobivad maad veel kasutamata. Kõigis vabariigi majandites, kus on sobivaid looduslikke rohumaad, tuleks asuda pealtparandamisega, massiivide moodustamisega, laastamisega ja väetamisega. Looduslike rohumaade pealtparandamine on üheks abinõuks, mis võimaldab kiiresti lahendada loomade suvise söödavajaduse ja vabastada põllud teravilja, põldheina ning kõrgesaagiliste silokultuuride kasvatamiseks.

MAAPARANDUSOBJEKTI ÕIGEST VALIKUST

V. LINNAMÄGI,

Eesti NSV Põllumajanduse Ministeeriumi maaparanduse ja maakorralduse valitsuse peainsener

Maaparandustöödeks määratud summade ratsionaalsel kasutamisel on suure tähtsusega objekti õige valik. Maaparandusobjekti õige valik eeldab majandi maade ja tootmisvajaduste põhjalikku tundmist, kusjuures objektile hinnangu andmisel tuleb lähtuda järgmistest seisukohtadest.

1. Objektilt vee äravoolu tingimustest ja vee vastuvõtja seisukorrast.

2. Maa-ala potentsiaalsest viljakusest.

3. Kultuurtehniliste tööde mahust objektil.

4. Objekti suurusest.

5. Majandi tootmise vajadustest.

Juba objektide valikul tuleb arvesse võtta, et väljavalitud objektil tuleksid hektari kohta võimalikult väikesed töömahud, mis võimaldaksid olemasoleva tehnikaga kuivendada ja kasutusele võtta rohkem maid. Väikesed töömahud võimaldavad vähendada ka objekti kuivendusmaksumust hektari kohta.

Vabariigis on hulgaliselt korrasolevaid peaveejuhtmeid, mille ääres täiendavate süvendustöödeta on võimalik kuivendada 170 000 ha maid (sellest kergesti ülesharitavaid 90 000 ha). Korrasoleva peaveejuhtme äärde valitud objekti kuivendamise keskmine maksumus hektari kohta on 40—50 rbl. võrra odavam kui mujal. Ligikaudu 20% võrra väiksem tuleb niisugusel objektil hektari kohta ka ühekopalise ekskavaatori töömaht. Kõike seda arvesse võttes on vaja neid maid objektide väljavalikul maksimaalselt kasutada.

Töömahtude ja maksumuste vähendamiseks tuleks hoiduda objektide valikust raskesti ülesharitavatele maadele, sest soometsaga kaetud alade ülesharimine läheb tavaliselt juurimis- ja raietööde suure mahu tõttu hektari kohta kuni 200 rbl. rohkem maksma kui ainult kuivendustööd. Kultuurtehniliste tööde ma-

hukuse tõttu kulub selliste objektide väljaehitamiseks tavaliselt kaks korda rohkem aega kui kergesti ülesharitavatel objektidel. Ka tööd on sellistel objektidel rohkem komplitseeritud, eriti kui kannustikule lisandub veel lamapuit. Pehme pinnase tõttu pole dreanaaži ehitamisel juurija-koguja kasutamine enne dreanaaži paigaldamist alati võimalik ning kannustiku tõttu mitmekopalist ekskavaatorit kasutada ei saa. Seetõttu tuleb drenikraavid kaevata (üle ühe dreni) kas siis käsitsi või ühekopalise ekskavaatoriga, mille järele saab alustada juurimistöid. Selle kõige tõttu venivad maaparandustööd. Nii on Põlva rajooni «Külvaja» kolhoosis ja Tooma katsebaasis niisuguseid metsastunud objekte ehitatud juba 3 aastat. Kolme aasta jooksul on aga vabariigis paljudel maaparandusobjektidel tehtud tööd endid põhiliselt juba tasunud.

Kuigi ka nendel objektidel, vaatamata kõrgele ha-maksumusele (600—700 rbl.), osutuvad maa-ala intensiivse kasutamise korral tehtavad tööd üsnagi lühikese aja jooksul (6—8 a.) tasuvaiks, ei ole selliste objektide ehitamine siiski praegu otsarbekohane, sest vabariigis leidub viljakatel turvasmuldadel lägedaid ja poollagedaid alasid veel üsna palju.

Objektide väljavalikul on üheks oluliseks näitajaks mulla potentsiaalne viljakus. Et lämmastikväetiste deitsiit on vabariigis suur, tuleb maaparandusobjektide väljavalikul eelistada viljakaid turvasmuldasid, eriti aga Lõuna-Eesti huumusvaeste leetmuldade valdkonnas. Lähtuda aga ainult maa-ala potentsiaalsest viljakusest alati siiski ei saa, sest maaparandustööd peavad kindlustama juba majandis kultuurseisundis olevate maade intensiivse kasutamise ning neilt kõrgete ja püsivate saakide saamise. Niisketelt põldudelt võib saada sademetevaaesel suvel küll rahuldavat saaki, kuid märjal koristusperioodil mehhaniseeritult vilja koristada ei saa, tööd venivad pikale ja koristuskaod on suured. Niisuguste maade kuivendamine on kindlasti vajalik ja mõnedes piirkondades (Pärnu, Vändra jt. rajoonid) tuleks need kuivendada esmajärjekorras, kuigi ka seal leidub suurel määral potentsiaalse viljakusega, kuid siiani väikese intensiivsusega kasutatud turvasmuldasid.

Põldude kuivendamisega on mõnedes majandites, eriti Lõuna-Eestis, aga ilmselt liialdatud. Kuivendamisele on võetud niiskete või ajutiselt liigniiskete muldade kõrval ka keskmiselt ja tugevasti leetunud parasniiskeid muldasid, mis kannatavad liigniiskuse all tavaliselt ainult varakevadel ja märgadel sügistel. Kui ajutiselt liigniiskete muldade kuivendamine põldude praegusel agrofoonil on enamasti vähese tasuvusega, siis objek-

tide valik parasniiskete muldade kuivendamiseks pole praegu kuidagi õigustatud. Nendelt maadelt saaksime praegugi õige mullaharimise ja väetamise juures vähemalt 20 ts teravilja hektarilt, sest kuivendus parasniisketel muldadel saagikust oluliselt ei suurenda. Kahjuks on aga mitmes majandis (Tartu rajooni Ülenurme sovhoos, Põlva rajooni Kirovi-nim. kolhoos jm.) parasniiskeid muldasid kuivendatud isegi intensiivse dre-naažiga.

Paljudes vabariigi kolhoosides ja sovhoosides on koostatud mullastikukaardid, mille alusel on kerge kindlaks määrata põllumassiivi kuivendamise vajadust. Need kaardid aitavad objekti väljavalikul (eriti põllul) otsustada antud ala liigniiskuse ulatust ja astet üsna täpselt ning neid tuleb hakata sel eesmärgil ka kasutama.

Millist objekti majandis välja valida või esmajärjekorras ehitusele võtta, seda teavad muidugi kõige paremini majandite spetsialistid. See aga ei vähenda maaparanduse valitsuste töötajate vastutust objekti õigel valikul, mis toimub nende otsesel osavõtul. Kui aga on antud ilmselt ebaökoonoomse objekti kohta projekti tellimine juba projektorganisatsioonile, RPI «Eesti Põllumajandusprojektile» või maaparanduse valitsuse projekterimisgruppidele, tuleb projekteerijatel veel enne uurimistöödele asumist rekognoosülevaatuse tulemusel anda objekti kohta erapooletu hinnang. Selliselt hoiame ära väheökoonoomsete projektide koostamisi ja nende riulitele seismajäämise.

Objektide väljavalikul ei saa lähtuda ainult ühe majandi või rajooni kitsastest huvidest. Maaparandustööde läbiviimise vajadused on vabariigi rajoonides, samuti üksikutes majandites väga erinevad, mida objektide valikul ja maaparandustööde tegemisel sageli pole veel arvestatud. Nii kannatas Haapsalu rajoonis põllumajanduslikust maast liigniiskuse all üle 60%, Põlva rajoonis aga 30%*. Kuivendustöid tehti viimase kolme aasta jooksul mõlemates rajoonides peaaegu võrdselt — Põlva rajoonis 2500 ha, Haapsalus 2700 ha (põllumajanduslikku maad oli 1. I. 1961. a. Haapsalu rajoonis 77 000 ha, Põlva rajoonis 69 000 ha). Viljandi ja Jõgeva rajoonis kannatab liigniiskuse all ligikaudu 50% põllumajanduslikust maast, põllumajanduslikku maad on Viljandi rajoonis 10% rohkem kui Jõgeval, kuivendustöid on Viljandis tehtud viimase kolme aasta jooksul ligi kaks korda rohkem kui Jõgeval.

* Andmed on toodud endise administratiivjaotuse järgi seisuga 1. jaan. 1961. a.

Ka ühe rajooni majandites on maaparandustöid tehtud samuti väga erinevalt. Nii on Võru rajoonis kahel maade suuruse poolest võrdsel kolhoosil — «Võidulipu» ja «Järve» kolhoosil — ka liigniiskeid maid ühepalju (põllumajanduslikust maast umbes 50%). Kuivendustöid on viimase viie aasta jooksul «Võidulipu» kolhoosis tehtud 250 ha (sellest enamik dreanaaž), «Järve» kolhoosis aga ainult 20 ha. Samu näiteid võime leida igast rajoonist.

Kui võrrelda majandite, kus maaparandustöid on pidevalt tehtud, tootmisnäitajaid maid mitteparandanud majanditega, näeme selgesti, kui võrd erinev on ühe või teise majandi edasiminekuks. Niisugust olukorda ei saa aga pidada normaalseks.

Miks esineb vabariigis veel mõningaid disproportsioone nii üksikute rajoonide kui ka majandite osas maaparandustööde plaanimisel ja tegemisel? Põhjus on siin enamasti selles, et paljudel juhtudel on objektid välja valitud ja maaparandusprojektid koostatud ainult majandite või rajoonide ettepanekute järgi — nendes majandites rohkem, kes seda järjekindlamalt taotlesid; järelikult nendes majandites, kus eesotsas olid aktiivsemad ja energilisemad juhtijad. Kui aga neis majandites oli raskesti ülesharitavaid, väheökonomseid objekte, parandati ka need. Samal ajal on aga reas tugevalt liigniiskuse all kannatavates majanduslikult nõrkades kolhoosides tehtud maaparandustöid vähe, vaatamata sellele, et neis majandites leidub häid maaparandusobjekte, mille väljaehitamine paneks mõne aastaga majandile n. ö. «jalad alla».

Edaspidi tuleb maaparandustööde riikliku juurdemaksu diferentseerimisega rajoonide ja majandite vahel rohkem hakata parandama majanduslikult nõrgemate majandite maid. Sellega oleks tagatud ka ökonomsemate objektide väljavalik. Maaparandustööde plaanimist peavad senisest paremini ja teadlikumalt suunama kohalikud maaparanduse valitsused ja rajoonide täitevkomiteed.

Vabariigi sovhoosides ja kolhoosides on viimastel aastatel pidevalt suurenenud dreanaaži kui ökonomse kuivendusviisi osatähtsus. Dreanaaži ehitamist veelgi suuremas ulatuses piirab esialgu dreanaažitorude mitteküllaldane tootmine, samuti tehnika vähesus. Et täita valitsuse poolt maaparandustöödeks plaanitud ülesanded, tuleb eelolevatel aastatel tunduv osa maaparandusobjektides kuivendada siiski kraavitusega. Näiteks 1962. a. plaanitud kuivendusest tuleb teha kraavitusena 18 000 ha, dreanaažiga 26 000 ha. 1961. aastaks oli esialgselt plaanitud kraavitusega kuivendust 18 000 ha, dreanaaži 19 000 ha, majandid soovisid kraavidega kuivendada 14 000 ha, dreanaažiga 23 000 ha.

Need arvud näitavad, et majandid on kraavitusel kui vähem intensiivsele ja enam eksploatatsioonilisi töid nõudvale kuivendusviisile hakanud eelistama dreanaaži. Looduslike tingimuste, eesvoolude või pinnasetingimuste tõttu pole dreanaaž igal objektidel otstarbekas. Seepärast tuleb objektid, kus kultuurtehnilised tööd ei kujune väga kulukaiks, lähematel aastatel kuivendada kraaviatradega rajatud kuivendusega ning vastavad alad selleks aegsasti välja valida.

Äärmiselt juhuslikult ja väikeses ulatuses on välja valitud seni rohumaid pealtparandamiseks maadel, mis ei vaja kuivendamist. Pealtparandamisega on niisugustel maadel võimalik saake tunduvalt tõsta. Käesolevast aastast tuleb rohumaa pealtparandustööde osas saavutada murrang ja valida selleks sobivad objektid välja.

Tehnika kasutamise ja tööde organiseerimise seisukohalt on suure tähtsusega maaparandusobjekti suurus. Nagu kogemused on näidanud, kujuneb üle 100 ha suurustel objektidel tööviljakus ligikaudu 10% suuremaks kui alla 30 ha suurusega objektidel. Praegu on vabariigis kuivendamisele kuuluvate objektide keskmine suurus 44 ha. Väikestel objektidel põhjustavad tööviljakuse languse tehnika sagedane ümberpaigutamine ja mitmesugused organisatsioonilised põhjused. Väikestel, alla 30 ha suurustel objektidel ületavad keskmised ehitustööde maksumused 1 ha kohta 100 ha ja suuremate objektidega võrreldes samade kultuurtehniliste tööde juures nende maksumuse 1,5—2 kordselt. Väikeste objektide kõrge maksumuse põhjustavad äravooluvõrgu suured töömahud. Võru maaparanduse valitsuse tööpiirkonna dreanaažobjektide analüüsi järgi tuli väikeste, alla 20 ha suurustel objektidel 1 ha kuivendamiseks kaevata äravoolukraave 106 jm. samal ajal aga üle 50 ha suurustel objektidel 51 jm ha kohta. Ka nõlvakindlustustööde mahud on väikestel objektidel 1 ha kohta kuni 2 korda suuremad.

Toodud asjaolusid tuleb arvesse võtta ning alla 20 ha suurusega objekte ehituseks välja valida ainult erijuhtudel. Soovimatu objekti suurus nii tööde tegemise kui ka maade kasutamise seisukohalt peaks olema 100—200 ha, sest need saab kuivendada ühe aastaga. Suuremad objektid ühe massiivina ei ole sageli enam otstarbekad, eriti aga siis, kui tegemist on rohumaa kuivendamisega. Kui ühel aastal soovitakse töid teha näiteks 400 ha, on sobiv samaaegselt töid plaanida juba mitmele, lahusolevale objektile, näiteks kahte sovhoosi osakonda.

Väiksemates majandites tuleks töid teha 2—3 aastaste vahega järel. Majandites, kus 100 ha ja suuremad objektid üldse

puuduvad, maaparandustöid aga tuleb teha, on vaja välja valida üksteise läheduses asuvaid väiksemaid objekte arvestusega, et aastas tehtavate tööde maht ei jääks alla 50—60 ha.

Juhindudes objektide valikul eespool toodud seisukohtadest, saaksime detailkuivendusobjektide arvu vabariigis vähendada kahekordselt. Töötootlikkuse tõusu arvel aga on sama tehnikaga võimalik kuivendustööde mahtu vabariigis tunduvalt suurendada.

Objekti õige valik on maaparandustööde parema tasuvuse saavutamise esimene ja olulisem tingimus. Objekti väljavalik sõltub väga mitmesugustest tingimustest ja selleks ranget ettekirjutust teha pole õige, sest niipalju, kui on erinevaid majandeid, on ka erinevaid probleeme objektide valikul.

MAAPARANDUSOBJEKTIDE SUURUSEST

E. RATASSEPP,

Koondise «Eesti Põllumajandustehnika» maaparanduse ja turbatootmise valitsuse juhataja asetäitja

Lähtudes maaparandustööde seitseasataku täpsustatud plaani projektist, suureneb maaparandustööde maht vabariigis lähematel aastatel kahekordseks. Sellise juurdekasvu saavutamiseks tuleb peale uue tehnika sisseveo paremini kasutada ka sisemisi reserve maaparandusmasinate väljatöötuse suurendamiseks. Üks selline reserv on maaparandustööde kontsentreerimine suurematele objektidele.

Maaparandusobjektide suurust ja arvu 1960. ja 1961. a. iseloomustavad alljärgnevad andmed:

	1960. a.	1961. a. plaan
1. Detailkuivenduse objektide arv	748	736
2. Eelvoolude reguleerimise, peakraavide kaevamise ja metsakuivenduse objektide arv	226	196
Kokku	974	932

Keskmise suuruse järgi jagunevad detailkuivenduse objektid järgnevalt (objekti suuruseks on võetud aastane tööde maht):

	1960. a.	1961. a. plaan
kuni 30 ha	250	255
30—50	244	203
50—100	192	225
100—200	57	47
üle 200	5	6
Objekti keskmine suurus	41,4 ha	44,2 ha

Arvestades asjaolu, et igal objektil tuleb kasutada ühekopalist roomikekskavaatorit, mõningatel juhtudel aga veel erineva

kopamahuga roomikekskavaatoreid, siis kulub arvestuste kohaselt igal ekskavaatoril ainult ülesõitudeks objektilt objektile ligi 20 tööpäeva ehk 10% tööajast aastas.

On vaja vähendada majandite arvu, kus iga aasta tehakse maaparandustöid ja sel teel suurendada aastast töömahtu ühel objektil. Kui planeerida maaparandustöid selliselt, et igale majandile tehakse põhilisi maaparandustöid üle aasta, siis perspektiivplaanist ja majandite arvust lähtudes, kujuneks aastane kuivendustööde maht ühes majandis keskmiselt alljärgnevaks: 1962. aastal ligi 100 ha, 1960. aastal 145 ha, 1964. aastal 175 ha ja 1965. aastal 220 ha.

Nendest põhimõtetest tuleb lähtuda juba 1962. a. maaparandustööde planeerimisel ja objektide väljavalikui järgnevateks aastateks.

Aastase töömahu suurendamisel ühel objektil vähenevad maaparandusmasinate tühisõidud, paraneb tööde organiseerimine ja kvaliteet. Suurematel objektidel väheneb aga ka suhteliselt ühekopaliste roomikekskavaatorite tööde maht ühe kuivendatava hektari kohta. Selle tagajärjel on võimalik sama masinapargiga teha aastas vähemalt 5—6% ehk 2000 hektarit kuivendust rohkem.

Maaparandusobjektide kontsentratsiooni vajadust kui siset reservi maaparandustööde mahu suurendamiseks on vaja selgitada maaparandajatele, majandite ja rajoonide juhtivatele töötajatele ning kõigile põllumajandusalal töötajatele.

SAKU NÄIDIS-KATSESOVHOOSI MAAPARANDUS- PROJEKT

U. TOMBERG,

Eesti Maaviljeluse Instituudi teaduslik töötaja
tehniliste teaduste kandidaat

A. LIPPMAA,

Riikliku Projekteerimise Instituudi «Eesti Põllu-
majandusprojekt» projekti peainsener

Saku näidis-katsesovhoos moodustati Eesti Maaviljeluse Instituudi Saku katsebaasi ja Harju rajooni «Punase Tähe» kolhoosi liitmise teel 1961. a. algul. Majandil on ligi 3400 ha maad, millest praegu on kultuurpinda ainult 600 ha. Pärast maakorraldust, millega likvideeritakse lahustükid, korrigeeritakse piire ja saadakse juurde katsete tegemiseks vajalik Saku raba, kujuneb sovhoosi maafondi suuruseks 3200—3300 ha.

Näidis-katsesovhoosi põhiliseks ülesandeks on näidata, mil-
liseks kujuneb sotsialistlike suurmajandite tingimustes põllu-
majanduslik tootmine, kui see rajada teaduslikult põhjendatud
põllumajanduse arendamise süsteemile. Ühtlasi peab sovhoos
kujunema Harju rajooni näidismajandiks. Sovhoosi tootmine
peab juba 1965. a. tõusma tasemele, mis on planeeritud vaba-
riigi põllumajandusele tervikuna 1980. aastaks. Paralleelselt
sellega kujuneb sovhoos Eesti Maaviljeluse Instituudi keskseks
uurimisbaasiks.

Näidis-katsesovhoosi maakasutus peab olema rajatud raisio-
naalsele maakasutusele sotsialistlike suurmajandite tingimus-
tes. Et majandi kultuurpind tuleb põhiliselt alles välja kujun-
dada, siis võetakse seejuures maksimaalselt arvesse mullastikku
ja selle sobivust ühele või teisele kasutusviisile. Nii rajatakse
turvasmuldadele esmajoones kultuurniidud ja ka kultuurkarja-
maad, soostunud mineraalmuldadele kultuurkarjamaad ning
põllud ning olemasolevad põllud massiivistatakse. Kõlvikute
reorganiseerimise käigus luuakse tootmise hõlbustamiseks või-
malikult suuremad massiivid. Metsad säilitatakse ja vajaduse
kõrral ka kuivendatakse. Esialgseil andmeil kujuneb sovhoosi
kultuurpinna suuruseks 2300 ha ehk 70% kogu maakasutusest.

Sellest on põldu 900—1000 ha (40% kultuurpinnast), kultuurkarjamaad 700—800 ha (30—35%), kultuurniite 600 ha (25%). Kultuurpinna iga hektari kohta on planeeritud 3750 söötühikut, seejuures põllult vähemalt 4000, kultuurkarjamaalt kuni 4000 ja kultuurniitudelt 3000 söötühikut. See võimaldab sovhoosil pidada 1000—1100 lehma, kuni 1500 vasikat ja mullikat ning 3000 siga ning toota põhiliselt oma majandi söötade arvel 100 ha kultuurpinna kohta 1700 tsentnerit piima ja 200 tsentnerit liha.

* * *

Saku näidis-katesovhoosi organiseerimine tähendab sisuliselt täiesti uue, kõrge tootmistasemega majandi loomist senini põllumajanduslikult vähe- või mittetootvate, kuivendamist vajavate maade ülesharimise teel. Sovhoosi maadest vajab enamik kuivendamist ning vähemalt 1800 ha suurusel pindalal tuleb teha veel maaparandustöid. Et lahtine kraavitus ei vasta loodava majandi tingimustele, asendatakse see dreanaažiga.

Plaanipärast dreanaažkuivendust alustati majandi territooriumil aastail 1959—1960, millal kuivendati Saku asulast loodes asuv ligikaudu 100 ha suurune maa-ala, kus domineerivad peamiselt küllastunud kamar-gleimullad ja kamarleet-gleimullad liivadel. Sel alal on liivapinnases drenide vahekaugus 25—28 m, sügavus aga keskmiselt 1,0 m. Samal ajal ehitati ka katseväljak liivapinnastele sobiva kuivenduse intensiivsuse määramiseks. Selleks rajati kolm erinevat dreanaažisüsteemi: konstantse, 27 m vahekaugusega, kuid 0,7—1,1 m muutuva drenide sügavusega süsteem; konstantse, 0,9—1,0 m sügavuse puhul 22—39 m muutuva drenide vahekaugusega süsteem; vastavalt 0,7—1,1 m muutuvale drenide sügavusele 16—34 m suureneva vahekaugusega süsteem. Kuigi vaatlusi on tehtud ainult ühel suvel, näib, et siin võiks drenide vahekaugus olla vähemalt kaks korda suurem projekteeritust — 50 m ja enamgi.

Omapäraseks kujuneb kuivendus Tallinna—Pärnu kitsarööpmelisest raudteest lääne pool asuval maa-alal, mida läbib Saku—Traani maantee. See on kuni 12 m suhtelise kõrgusega kõrgendik, mis on veelahkmeks Keila ja Saku jõe. Lääne pool maanteed vajavad kuivendamist ainult reljeefi madalamad kohad — küngastevahelised nõod ja lohud, kus liigniiskuse põhjuseks on pealevalguvad pinnaveed. Sellele, peamiselt looduslikus seisundis olevale alale rajatakse praegu pealtparandamise teel noorloomade karjakopleid. Et siin on eesmärgiks näidata, kuidas võimalikult odavamalt rajada kultuurrohumaid, siis kuivendatakse minimaalsete kulutustega: nõgude põhja kae-

vatud üksikute madalate kraavikestega juhitakse pinnaveed Keila või Saku jõkke suubuvatesse kraavidesse.

Maantee kulgeb veelahkme joonest allpool, kõrgendiku idapoolsel nõlval. Tee muldkeha taha nõgudesse kogunev vesi on truupidega juhitud lahtisesse kraavidesse, mis tükeldavad maantee- ja rauteevahelised põllud üksikuteks lappideks. Et need põllud (tüüpilised kamarkarbonaatmullad) kuivendamist ei vaja, siis põldude massiivistamiseks asendatakse lahtised kraavid üksikute dreenidega: kraavid süvendatakse ja neisse asetatakse savitorud. Maantee taha nõgudesse kogunev kui ka pealtparandatavalt alalt kraavikestega juurdevoolav pinnavesi juhitakse dreenidesse truupide juurde ehitatavate filtrite kaudu.

Tänavu tehakse maaparandustööd ligi 700 ha suurusel masiivil Saku jõe, Raudalu maantee, Saku—Traani tee ja raudteevahelisel alal. Selle põhiliselt madalsoo kuivendamiseks avanes võimalus alles pärast Saku jõe süvendamist Saku pargi vahel.

Geomorfoloogiliselt kujutab nimetatud ala keskosas nõrgalt liigestatud reljeefiga moreenkühmustikku, mis ida-, lääne- ja põhjasuunas madaldub sooks, milles voolab maa-ala põhjapiiriks olev Saku jõgi. Lõunasuunas jätkub maa-ala tasandikuna, kusjuures lõunapiiriks olev Saku—Traani maantee asub veelahkmel. Geoloogiliseks aluspõhjaks on ordoviitsiumi paas, mis on kaetud tüseda kivise ja rähkse moreenkatttega. Moreeni pind on mikroreljeefilt liigestatud ja mineraalpinnase kõrgemad osad on tugevasti kivised ning esinevad õhukese rähkmulla alad. Soos ja nõgudes on pindmiseks kihiks 35—50% lagunemisastmega madalsooturvas, mille tüsedus jõe läheduses ulatub kuni 2,6 meetrini.

Maa-ala mullastikus domineerivad soomullad. Mineraalmuldadest esineb kõige rohkem märgi mineraalmuldi (kamar-gleimuldi) ja niiskeid (gleistunud) ning mineraalkühmuldel kuivi ja parasniiskeid muldi.

Suurem osa maamassiivist vajab põllumajanduslike kõlvikutena kasutamiselevõtmiseks kuivendamist. Liigniiskuse põhjuseks jõega piirnevatel aladel on kõrge veeseis jões ja üleujutused. Väljaspool üleujutuspiirkonda põhjustab liigniiskust nõgudesse kogunev vesi, mis äravoolu võimaluste puudumisel seisub ja tekitab intensiivset soostumist. Survelise põhjavee toitumus esineb objekti kagupoolses osas, kus on mitu veerikast allikat. Kultuurtehniliselt on ülekaalus looduslikud lagedad ja puisrohumaad, üksikud kultuurrohumaalapid ja varem ülesharitud põllud. Samuti on metsatukki, kus kasvab keskmiselt tihedalt 16—24 sm läbimõõduga kuuski ja kaski, mis säilitatakse metsa kuivendamisel.

Maa-ala kultuurtehnilised omadused pakuvad võrdlemisi häid väljavaateid uute kultuurpindade rajamiseks ja olemasolevate parandamiseks.

Ülalnimetatud maa-ala kui ka Saku jõe paremal kaldal asuvate maade põllumajanduslikult intensiivsele kasutamiselevõtmist takistas peaveevastuvõtja, Saku jõe (Tõdva, Väana jõe keskvool) kõrge veeseis. Jõeosa ülalpool Tallinn—Pärnu kitsarööpmelist raudteesilda on mitu korda süvendatud-õgvendatud, kuid jõe ulatuslikumat reguleerimist on takistanud seni silla all ja pargi vahel olevad paisutusastmed. Seoses uue silla ehitamisega 1960. a. avanes võimalus jõe põhja süvendamiseks silla all kõrgusarvuni 34,50, mille tulemusena on võimalik alandada jõe veepinda kuivendatava massiivi piirkonnas keskmiselt 1,0 m.

Saku jõe reguleerimisprojekt koostati 1960. aastal 5,1 km pikkuse lõigu kohta, mis algab 0,3 km allpool maantesilda Saku asulas ja lõpeb 0,1 km ülalpool Tallinna—Viljandi (Raudalu) maanteed. Vesikonna pindala reguleeritava lõigu ulatuses on 158—199 km², vastavalt sellele on projekteeritud jõe põhja laiuks 5—6 meetrit ja keskmiseks sügavuseks 2,5 m, süvendustööde üldmahuga ligikaudu 60 000 m³.

Suhteliselt komplitseerituma osa jõe reguleerimisest moodustab 1 km pikkune jõeosa asulavahelisest maantesillast kuni raudteesillani. Et see jõelõik piirneb pargiga, otsustati projekteerimisel säilitada jõe endine kuju. Samuti on ette nähtud tiikide ja vanade jõekoolmete puhastamine ning settebassein-ujula ehitamine.

Suvisel madalveeperioodil vajaliku minimaalse veeseisu 35,50 tagamine ujulas ja tiikides ning Saku õlletehase veehaardes saavutatakse varjate asetamisega maantesilla ette.

Vastavalt näidis-katsesovhoosi eesmärkidele on ette nähtud intensiivne dreanažkuivendus, kusjuures ka olemasolev lahtine kraavitus asendatakse dreanažiga. Mineraalpinnased kuivendatakse savitoru-, turbapinnased freestorudreanažiga. Dreenide lõplikuks sügavuseks pärast vajumist on määratud 1,0 m ja vahekaugused olenevalt pinnastest 20—35 m.

Väljakud ja karjateed projekteeriti pärast karjakopliite piiride määramist. Karjakopliite suuruseks valiti keskmiselt 4 ha, arvestades, et iga karja suuruseks kujuneb 200 lehma.

Suuremateks peakraavideks on Kivisilla ja Tõdva peakraavid, mis mõlemad kuuluvad süvendamisele. Kõigi põhivõrgukraavide nõlvad on ette nähtud kindlustada. Mineraalpinnases asuvates kraavilõikudes tuleb nõlvaalune kindlustada kas haopunutise või kivikindlustisega ning nõlvad mätastada 0,4—0,8

meetri pikkuselt ja ülejäänud nõlva ulatuses külvata heinaseeme. Samuti külvatakse heinaseeme turbapinnases olevate kraavide nõlvadele.

Saku jõkke suubuvate põhivõrgukraavide ülesandeks on peale kuivendamise veel niisutusvõimaluste loomine jõearsetel kultuurkarjamaadel. Nende kraavide vahele projekteeriti täiendavalt niisutuskollektorid arvestusega, et viimaste vahelais jääks 140—150 m. Võimalikest niisutusviisidest valiti vihmutamise kui kõige operatiivsem ja perspektiivsem. Vihmutamisel on ette nähtud kasutada kaugjoalist vihmutusseadet ДДН-45 või mõnda teist traktorile riputatavat vihmutajat, mis meie oludele kõige rohkem sobivad. Nimetatud seade on valitud ka veel seetõttu, et vähendada vihmutamisel inimtööjõukulu — seadet teenindab traktorist.

Seadme ühest positsioonist vihmutatava pindala suurus on 1 ha. Arvestades orienteerivaks kastmishormiks 200—300 m³ vett hektari kohta, on vihmutusseadme töötamiseaeg ühel positsioonil 80—120 minutit. Selles ajavahemikus on traktoristil võimalik töötada teise traktoriga naaberkoplis karjamaa hooldustöödel.

Vihmutusseadme tööks vajalik veetase kraavides saadakse Saku jõele ehitatava kahe paisregulaatori abil. Kraavide sügavus on projekteeritud selline, et paisutatud veeseisu puhul oleks täide kraavides vähemalt 0,5 m.

Maa-ala keskossa ehitatavatele loomakasvatushoonetele ja rajatavatele kõlvikutele juurdepääsuks tuleb ehitada suhteliselt tihe kruuskattega teede võrk.

Põhiliseks liiklusteeks on massiivi läbiv lääne-ida tee, mis algab Saku—Traani maanteelt 1,8 km Sakust ja suundub itta, ristudes enne kuivendatavale maa-alale jõudmist kitsarööpmelise raudteega. Maa-ala keskosas rajatavate lautade juures tee hargneb: üks haru suundub Raudalu maanteele, teine Saku—Traani maanteele Kajumaa koolimaja juures.

Lääne-ida teelt kulgevad üksikud lühemad haruteed sisemiseks liiklemiseks, millest üks haru suundub üle jõe Saku rabasse. Keskmiseks tee mulde laiuseks on projekteeritud 7,0 m, arvestades 200-pealist lehmadegruppi. Lõikudes, kus tee rajatakse turbapinnasele, on ette nähtud haopadja või katseks ka fašiinide paigaldamine. Kus mulde aluseks on mineraalne pinnas, kõrvaldatakse enne mulde ehitamist huumuskiht. Kruusatäite tusedus on keskmiselt 0,40 m. Karjateede ääres on välditud teekraave, mis on asendatud kuivendusdreenidega.

Projektiga haaratud alale on kavandatud ka katseväljakuid. Kitsarööpmelise raudtee ja Kivisilla peakraavi vahele on

kujundatud kinnine, 40 ha suurune dreanaažiga kuivendatud soovesikond dreanaaži äravoolu mõõtmiseks. Saku jõeäärsele alale, kus alla 1 m sügavune turbakiht lasub hästi vett läbilaskval liival, jäetakse esialgu dreanaaž ehitamata, et selgitada soo kuivendamise võimalusi harvade (140—150 m vahekaugusega) sügavate (2 m) kraavidega. Niisutamise osas katsetatakse maa-alust niisutamist nii allasuva liivakihi kui ka kuivendusdreenide kaudu. Sel massiivil lõpetatakse kuivendustööd põhiliselt 1961. a.

1962. aastal tehakse maaparandustöid jällegi umbes 700 ha suurusel pindalal. Kuivendatakse Saku jõest põhja poole jääv madal soo ja raba, kuhu rajatakse peamiselt kultuurniidud ja vähemal määral ka kultuurkarjamaad. Põlluks kuivendatakse aga raudtee Saku—Traani ja Kiisa tee vaheline ala. Maaparandustööd kavatakse sovhoosis lõpetada 1964.—1965. aastaks.

ROHUKAMARA KUJUNDAMISEST KRAAVINÖLVVADELE HEINASEEMNEKÜLVIGA

M. SEPP,

Eesti Põllumajanduse Akadeemia hüdroamelioratsiooni kateedri vanemõpetaja

A. TERAS,

Viljandi maaparanduse valitsuse juhataja

Kraavisängide kindlustamisel nõuab nõlvade mätastamine suurt inimtööjõukulu. Mätastamise maksumus on suhteliselt kõrge. Olenevalt mätaste veokaugusest on ühe ruutmeetri mätastamise eelarveline maksumus ligikaudu 20 kuni 50 kop. Kindlustamiseks sobivat mätast pole iga kord kohapealt võimalik saada ning seda tuleb vedada kaugemalt. Seepärast kulub mõnikord üle poole kindlustustööde maksumusest mätastuse tegemisele.

Nende asjaolude tõttu on kokkuhoidmine mätastamise arvel arusaadav. Kuid kogemused näitavad, et selline kokkuhoid tasub end kurjasti. Teatavasti tuleb mätastuse kõrguse määramisel lähtuda kevadisest veeseisust. Kokkuhoiu huvides mätastatakse nõlv sageli vaid suvise maksimaalse veeseisuni. Selle tulemuseks on nõlva uhtumine ja kindlustuse purunemine kevadise suurvee perioodil.

Kevadine suurvesi pole ainus, mis kutsub esile nõlvade purunemise. Nõlvade seisukorrale mõjuvad kahjustavalt ka kraavi valguv pinnavesi ja kliimategurite muundav toime. Pinnavee toi-



Foto 1. Pinnavee toimel tekkinud kraavinõlva erosioon.

mel moodustuvad nõlvadele nn. erosioonirennid. Kevadised lumeveed võivad kaitsmata nõlvadesse uuristada väikesi ovraage. Kliimateguritest põhjustatud murenemine tekib igasugustes pinnastes, enam märgatav on see aga hästi lagunenud turbas. Kõige suurem on aga temperatuuri kõikumise toime. Külmade ja sulade vaheldumine kobestab nõlva pinda. Selle tagajärjel variseb lahtine pinnas kraavi põhja või uhutakse kevadise suurveega ära. Sama toime on nõlva märgamisel ja kuivamisel. Hästi lagunenud turbas muutub nõlva pind ilmastiku mõjul kohevaks pulbriks, savisse tekivad praod. Rohukamara aga kaetud nõlv ei karda aga ärauhumist ja murenemist. Nõlvade looduslikul rohtumisel moodustub tihe kamar aga väga aeglaselt. Seepärast on tarvis seda protsessi kiirendada kunstliku kamara moodustamisega, mis takistaks ühtlasi umbrohtude levikut nõlvadel.

Maaparandusalases kirjanduses soovitatakse nõlvadele rohukamarat kujundada heinaseemne külviga. Välismaal, eriti Tšehhoslovakkia Sotsialistlikus Vabariigis ja Saksa Demokraatlikus Vabariigis, on leidnud see viis laialdast kasutamist (G. Schroeder, 1950).

Valgevene NSV-s rajati esimesed heinaseemne külvikatsed nõlvadele 1951. aastal (A. P. Vankevitsš ja V. M. Zubets, 1952; G. A. Gatal'ski, 1958). Kõige enam on heinaseemne külvi kraavinõlvadele praktikas rakendamist leidnud Leedu NSV-s. Eriti head on selle meetodi tulemused olnud nõlvadel, millede ülemine osa on turbapinnases. Nõlva jalami ja vajaduse korral ka põhja kindlustamise järel kaetakse mättaga mineraalpinnasesse ulatuv nõlva osa. Nõlva turbaossa külvatatakse heinaseeme. Heinaseemet on külvatud kraavinõlvadele ka mineraalpinnasel. Sel korral on piiratud 0,5—1,0 m kõrguse mätagusega (V. Šileika, 1959).

1960. aastal tegi Tartu maaparanduse valitsus heinaseemne külvi katseid nõlvadele neljal peakraavil ja Viljandi maaparanduse valitsus kahel peakraavil. Väiksemas ulatuses on tehtud katseid ka Eesti Põllumajanduse Akadeemia Raadi õppe- ja katsemajandis. 1961. a. kevadel ja suvel katsete rajamine jätkus, kusjuures ulatuslikku tööd sel alal teeb «Eesti Põllumajandustehnika» Tartu rajooniosakond.

Külvide rajamisel tuleb arvestada, et taimekasvu tingimused kraavinõlvadel on märksa raskemad tavalistest kasvutingimustest.

Mineraalpinnases on huumuskihi puudumise tõttu taime-toiteelemente vähe. Ka niiskustingimused on nõlva ulatuses äärmuslikud. Nõlvade alumine osa on tavaliselt liigniiske,

aeg-ajalt üleujutatav. Nõlva ülemisel osal on pinnase läbikui-
vamise oht. Viimane on märgatav eriti idast lääne suunas
paiknevate kraavide põhjapoolsetel nõlvadel.

Raskeid kasvutingimusi tuleb silmas pidada seemnese-
gude ja külvinormi valikul.

Nõlvadele loodav rohukamar peab olema tihe ja võimalikult
madal, mida saadakse alusheinte osatähtsuse suurendamisega.
Alusheinterohke rohumaa taimik koosneb madalakasvulistest
lehtederohketest võsundilistest kõrrelistest ning valgest risti-
kust, millele lisandub vähesel määral kõrrelisi pealisheinu.

Allpool iseloomustame lühidalt tähtsamaid heintaimi, mis
võiksid sobida kraavinõlvadel kamara koosseisu.

A a s n u r m i k a s on oluline alushein, kuid ta nõuab suhtelisel
head kasvukohta. Huumusvaesel ja tihedal mullal on
aasnurmika kasv kidur ning seal levivad vähenõudlikud kõrs-
heina liigid, nagu punane aruhein, kasteheinad jt.

P u n a n e aruhein on väga vastupidav ja vähenõudlik
kõrsheina liik. Ta ei karda põuda ega jäätumist, lepib kehve-
mate, happeliste muldadega. Tugeva võrsamise tõttu muutub
punase aruheina rohukamar hästi tihedaks. Puuduseks on
tema aeglane arenemine külviaastal.

H a r i l i k kastehein on levinumaid heintaimi rohuka-
marates väheviljakatel kuivapoolsetel muldadel, kus väärtusli-
kumad heintaimed kasvavad kiduralt. Vastupidavus talveohtu-
dele on hea, kasv madal. Seetõttu on harilik kastehein sobiv
heinaliik vastu lõunapäikest oleva nõlva ülemisel poolel, kus
on karta mulla liigset kuivamist.

Turbamaas ja savikal pinnasel, eriti nõlva alumisel osal,
sobib hästi **s o o n u r m i k a s**, kuna see ei karda üleujutust ja
jäätumist.

Kõrrelistest pealisheintest on kraavinõlvadele sobivamad
harilik aruhein, timut ja kerahein.

H a r i l i k aruhein talub hästi ajutisi liigniiskeid pe-
riode ja on ka küllalt põuakindel. Külviaastal on hariliku aru-
heina arenemine võrdlemisi kiire, kuid timuti omast siiski aeg-
lasem. Timut on sobiv oma vastupidavuse ja kiire arene-
mise tõttu. Eriti külviaastal on timut väga kiire arenemisega.
Sügiseni niitmata jäänud segataimestikus domineerib timut
tugevasti ja nõrgendab ning hävitab harilikult aeglasemalt
arenevaid teisi segusse võetud heintaimi. Seepärast on tarvis
kevadepool külvatud heinaseemnese-
gude taimikuid suvel paar
korda 6—9 sm kõrguselt niita, et aeglasemalt arenevatele alus-
heintele anda kasvamiseks võimalust. Timuti seemet on tavaliselt
ka kõige enam saada.

Ka k e r a h e i n on võrdlemisi vähenõudlik ja püsiv heinaliik. Ta kasvab hästi kuivades kuni parasniisketes kasvukohtades. Nõlvade rohukamaraks on kerahein mõeldav vaid nõlva ülemisel osal, kuna liigniiske kasvukoht talle ei sobi. A a s r e b a s e s a b a on nõudlik mulla toiteelementide suhtes ning selle kasutamine on otstarbekas nõlvadel, mille pinnase moodustab viljakas lammiturvas.

Liblikõielistest heintaimedest on kraavinõlvadele külvamiseks hästi sobiv v a l g e r i s t i k. Ta on maa peal roomavate tugevasti harunevate ja varresõlmedes juurduvate vartega taim. Levib nii maapealsete võsundite kui ka seemnetega. Viljakal ja savikal mullal ning sademeterohketel aastatel levib valge ristik madalakasvulises kamaras eriti kiiresti. Kevadine arenemine algab varakult, kuid kõrsheinte kiire kasvu ja varjumise tõttu kasv hiljem aeglustub. Valge ristiku puuduseks on ebakindlus talvitumisel, eriti kõrsheintevaeses kamaras lumeta külmadega.

Punane ja roosa ristik on küll kiirema arenguga, kuid need ei moodusta tihedat kamarat ja nende iga on lühike — need ei püsi rohukamaras üle 2—4 aasta.

Kuivõrd kasvutingimused on nõlva ulatuses võrdlemisi järsult muutuvad, peaks ka seemnesevad olema mitmekesised. Otstarbekas on nähtavasti ka erinevate segude külvamine nõlva eri tsoonidesse.

Senised kogemused on liiga vähesed vastuse andmiseks mitmesugustes tingimustes sobivate seemnesevade, külvinormide ja väetiste koguste kohta.

Valgevene NSV-s saadi häid tulemusi järgmiste seemnesevade ja külvinormidega (G. A. G a t a l s k i, 1958). Turbapinnases kasutati külvinormi 31,2 kg/ha järgmise liikide vahekorraga: harilikku timutit 8,8 kg, harilikku aruheina 8 kg, soonurmikat 6 kg, valget kasteheina 6 kg ja valget ristikut 2,4 kg. Mineraalpinnasel oli külvinorm 33,8 kg/ha, millest oli harilikku timutit 7,2 kg, harilikku aruheina 9 kg, aas-rebasesaba 9 kg, aasurmikat 7 kg, valget ristikut 1,6 kg.

Tartu maaparanduse valitsus tegi 1960. aastal katseid nelja seemnesevaga, kusjuures sama aasta sügiseks kujunes kõige parem kamar järgmisest segust: harilikku timutit 3 kg, harilikku aruheina 10 kg, keraheina 7 kg, soonurmikat 5 kg, valget ristikut 3 kg ja roosat ristikut 2 kg. Kokku oli külvinorm 30 kg/ha.

Madala ja väliselt kidura, kuid suhteliselt tiheda kamara andis järgmine segu: harilikku timutit 5 kg, punast aruheina 22 kg ja soonurmikat 4 kg, kokku oli külvinorm 31 kg/ha.

Viljandi maaparanduse valitsuses kasutati kolmest liigist koosnevat seemnesegu: harilikku aruheina, punast aruheina ja valget ristikut.

Tartu näidis-katsesovhoosi Rõhu osakonnas külvati 1961. aasta juuni algul kogujakraavi nõlvadele, mille pinnaseks oli 40—60 sm paksuselt turvast ja turvastunud huumust ja selle all kruusakas saviliiv, järgmine seemnesegu (kg/ha): harilikku timutit 3,9, harilikku aruheina 13,2, keraheina 5,6, soonurmikat 8,9, punast ja valget ristikut 2,3 ja aruheina 2,9. Kokku oli külvinorm 36,8 kg/ha. 20. juuniks oli külv hästi tärganud, välja arvatud vastu lõunapäikest asuva nõlva ülemine osa, mis juuni esimese poole kuivade ilmade tõttu oli läbi kuivanud.

Leedu Hüdrotehnika ja Maaparanduse Teadusliku Uurimise Instituudis tehtud katsed ja sama vabariigi maaparandusjamaade kogemused on näidanud, et eelistada tuleb suuremaid külvinorme, ligikaudu 40 kg/ha. Ka Valgevene NSV teadlased leiavad, et raskete kasvutingimuste tõttu tuleb kasutada 50—100% võrra suuremaid külvinorme kui kultuurrohumaa rajamisel (G. A. Gatal'ski, 1958).

V. M. Zubetsi (1954) andmetel peab heinaseemne kasvaminekuks kraavi nõlvus olema vähemalt 1 : 1. Meie kogemused näitavad, et järskude nõlvadega kraavidel (1 : 1,5) on raskem külvata, sest seeme variseb koos kobestatud mullaga kergesti kraavi põhja. Lamedama nõlva korral oli ka taimede kasv parem.

Kuidas katseid rajati meil? Kõigepealt planeeriti hoolikalt kraavinõlvad. Järgnevalt kobestati nõlva pind raudrehaga 2—5 sm sügavuselt. Planeerimisel ja kobestamisei segati toores mineraalpinnas 2—5 sm paksuse huumusmulla, turba- või kompostikihiga. Levalasoo peakraavil (Jõgeva raj.), kus kraavinõlva ülemise osa moodustas 50—70 sm paksune turbakiht, võeti selleks otstarbeks turvas nõlva ülemisest osast. Mineraalväetistest anti 300 kg segafosfaati ja 200 kg kaalisoola hektari kohta.

Viljandi rajooni «Sakala» kolhoosis kasutati väetisena superfosfaadiga segatud turbakomposti.

Mineraalväetisi kasutati peaaegu kõigi katsete rajamisel, kusjuures tavaliselt anti 100—300 kg segafosfaati ja 100—150 kg kaalisoola hektari kohta. Lämmastikmineraalväetisi kasutati vaid kahel objektil, kusjuures anti väikestes kogustes ammoniumsalpeetrit (25—40 kg/ha). Mineraalpinnases andis seetõttu lämmastikupuudus end tunda. Kogemused näitavad, et nõlvade väetamine on väga oluline, sest viljatutel liivastel pinnastel

väetamata nõlvaosadel külv ei õnnestunud ning heintaimed jäid kidurateks. Liivsavimuldadel moodustus väetamata nõlval enam-vähem rahuldav kamar vaid väga suure külvinormi (üle 60 kg/ha) kasutamisel, kusjuures nõlva pinnas segati 1—2 sm paksuse huumuskihiga. Raadi õppe- ja katsemajandis tehtud katsed näitasid, et väetamine on vajalik ka hästi lagunenenud turvasmullal.



Foto 2. Heinaseemne külv käsikülvikuga.

Väetised anti tavaliselt koos külviga. Heinaseemnesegusid võib külvata kraavinõlvadele varakevadest varasügiseni. Kui seemnesegudes on aeglase arenemisega heintaimi (punane aruhein, aasnurmikas), siis on varajasem külviaeg soodsam, sest muidu võivad nõrgad taimed talvitumisel hukkuda ning järgmiseks kevadeks ei kujune uhtumisele vastupidavat kamarat. Ka pinnase niiskusvarude parema kasutamise tõttu on sobivam külvata võimalikult vara, otsekohe pärast suurvee alanemist. Suvised külvid võivad nõlva ülemise osa pinnakihi läbikuivamise tõttu halvasti areneda või koguni hukkuda. Seepärast on sobivam külviaeg aprilli lõpp ja maikuu. Ka hilisemad, kuni

juuli keskpaigani tehtud külvid annavad soodsa ilmastiku korral häid tulemusi. Seda kinnitasid ka Tartu maaparanduse valitsuse katsed.

Omapärane, kuid katsetamist vääriv on prof. G. Schroederi (1950) soovitus. Ta leiab, et Saksamaa tingimustes pole pärast augustikuu lõppu heinaseemet enam mõtet külvata. Selle asemel soovitab ta sügisel külvata nõlvadele talirukist ja selle kui kattevilja alla järgmisel kevadel külvata heinaseemne. Rukis tuleb suve esimesel poolel rohelisena ära niita.

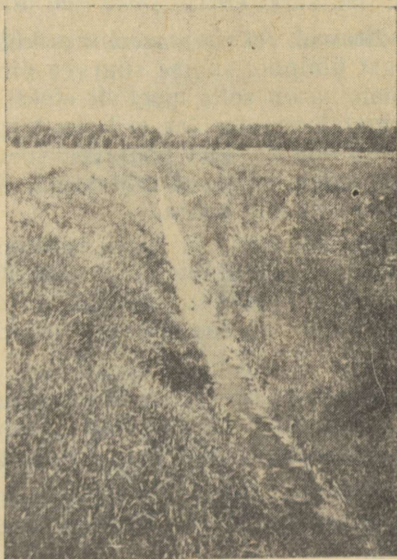


Foto 3. Heinaseemne külvi-
kujundatud rohukamar turba-
pinnases.

Külvati käsitsi eelnevalt rehaga kobestatud mullale. Uhtlase külvi saavutamiseks soovitatakse jämedamad (aruheinad, kerahein jt.) ja peenemad (timut, ristikud) seemned külvata eraldi. Nii ka mõnel objektil külvati. Ka kogu segu korruga külvamisel märgatavat ebauhtlust taimikus ei esinenud. Seemned rehitseti raudrehaga sisse. Külvi sügavuseks kujunes 0,5—3 sm. Rehitsemisel püüti jälgida, et raskes ning niiskes mullas seemenda-taks õhemalt, kergemas ja kuivas mullas sügavamalt.

Tartu näidis-katsesovhoosi Rõhu osakonnas kasutati kraavi-nõlvadele külvil ka käsikülvikut. Küllaldase vilumuse korral õigustab selle kasutamine end täielikult.

Pärast seemnete külvi on tarvis kobe pinnasekiht nõlval tihendada. Seda on vaja nõlva pealispinna niiskuse suurendamiseks ja selleks, et takistada kobedat pinnasekihti nõlvadelt äravarisemast. Mõnel katsel (Levalasoo peakraav) püüti nõlva tihendada käsitsi rullimisega.

Hiljem tuleb nõlva kaks korda aastas niita. Esimest korda peaks niitma juuni lõpul või juuli algul, teist korda hiljemalt septembri keskel. Hilisemal niitmisel võib talvel kamar saada kahjustatud. Esimesel aastal on otstarbekas piirduda ühekordse niitmisega ning hilise külvi korral jätta see hoopis ära.

Kogemused näitavad, et heinaseemne külv võib edukalt asendada mätastust ülalpool suvise suurvee pinda kraavis. Iseisva kindlustusviisina on selle meetodi efektiivsus väike, sest nõlva aluse deformatsioone see ära ei hoi. Väga rasketes hüdrogeoloogilistes tingimustes, kus põhjavee survele esineb tugev pinnase voolamine, tuleb eelistada mätastust. Sama võib öelda toitainetevaeste liivapinnaste kohta.

Tartu näidis-katsesovhoosis ja Tartu rajooni Ranna kolhoosis piirduti kraavinõlvade kindlustamisega vaid 30 sm laiuse mätaribaga punutise taga. Ülejäänud nõlvale külvati heinaseemne. 1962. aasta kevad näitab, kuidas see moodus end õigustab.

Heinaseemne külv on märksa odavam kui mätastus. Tartu maaparanduse valitsuse andmetel oli ühe ruutmeetri nõlvakindlustuse maksumus vaid 6—7 kopikat. Sellest moodustas töötasu 5—6 kopikat ja heinaseemne hind ümmarguselt ühe kopika.

Nagu eespooltoodust selgub, on heinaseemne külv umbes 4—6 korda odavam kui mätastus. Töötootlikkus aga ligikaudu 6—7 korda suurem.

KASUTATUD KIRJANDUS

- A. Adojaan. Kultuurkarjamaade tähtsamad heintaimed ja rohukamarate tüübid Eesti NSV-s. 1958. a. Pikaajalised kultuurkarjamaad Eesti NSV-s.
- G. Schroeder. Landwirtschaftlicher Wasserbau. 1950.
- А. П. Ванькевич и В. М. Зубец. Закрепление откосов осушительных каналов засевом трав. Гидрот. и мелиор., 4. 1952.
- Г. А. Гатальский. Крепление откосов осушительных систем залужением травосмесью. Тр. Белорусск. н.-и. института мелиор. и водного хозяйства, т. 8. 1958.

- Э. Г. Голубовский. Укрепление русел трапецевидного сечения в условиях Латвийской ССР ЛатНИИГиМ. Вопросы осушения и освоения осушенных земель. 1. Рига, 1958.
- В. М. Зубец. Исследование нарушений устойчивости осушительных систем в БССР и мероприятия по их устранению. Диссертация. Минск. 1954.
- Я. Е. Уйска. Основные положения для проектирования осушительных систем в условиях Латвийской ССР. АН Латв. ССР Инст. мелиор. Вопросы осушения избыточно-увлажнённых земель и регулирование поверхностного и дренажного стоков. Рига. 1954.
- В. Шилейка. Дренаж в Литовской ССР. Вильнюс. 1959.

KRAAVISÄNGIDE KINDLUSTAMISEST RAUD- BETOONDETAILIDEGA

K. ALEKAND,

Eesti Põllumajanduse Akadeemia
hüdroliioratsiooni kateedri vanemõpetaja

O. SALUM,

Koondise «Eesti Põllumajandustehnika» Tartu
rajooniosakonna peameliioraator

Viimaste aastate saavutused maaparanduse alal meie vabariigis vääriavad kahtlemata tunnustust. Mitmekümnel tuhandel hektaril on rajatud kuivendussüsteemid, mis võimaldavad intensiivsesse põllumajanduslikku tootmisesse anda soid ja väheproduktiivseid liigniiskuse all kannatavaid mineraalmaid.

Tuleb aga tunnistada, et paljudel objektidel ei vasta maaparandustööde kvaliteet veel olemasolevatele võimalustele ja kaasaja nõuetele. Ebarahuldav on olukord nii dreneaž- kui ka lahtiste kuivendussüsteemide ehitamisel, kultuurtehnilistel töödel, eriti aga magistraal- ja kogujakraavide kaevamisel. Vigu, mis olenevad tööliste madalast kvalifikatsioonist või vääradest töövõtetest, on võimalik kogemuste omandamisega vältida. Sageli aga deformeeruvad kraavid tööde tegijast olenemata põhjustel (ebapüsivad pinnased, suured voolukiirused jne.). Sellistel juhtudel on lisakulutused kraavisängide nõlvade kindlustamiseks möödapääsematud.

Et kraavisängi kindlustamise tööd pole meil veel mehhaniseeritud, on tööjõudlus neil töödel väike ja tööjõu vajadus suur. Näiteks võib kogemuste varal öelda, et neljaliikmeline brigaad suudab kraavisängi kindlustada haopunutise ja lausmätastusega ($\frac{1}{3}$ nõlva kõrguseni) suvise tööperioodi jooksul umbes 3—4 km. Arvestades Koondise «Eesti Põllumajandustehnika» Tartu rajooniosakonna ekskavaatoripargi võimsust ($4,0 \text{ m}^3$ kopamahtu), võib aastas kaevata 100 km kraavi. Kindlustamist vajab sellest aga ligikaudu 60%. Seega on suveperioodil vaja kraavisängi kindlustustöödele 60 töolist. Tekib küsimus, kust

saada nii palju tööjõudu ning kuidas kindlustada neile aastaringset tööd? Kui seda aga ei tagata, ei ole kvalifitseeritud kaadri loomine võimalik.

Probleemi lahendus seisab kraavisängi kindlustustööde mehhaniseerimises ja raudbetoondetailide kasutuselevõtmises.

Mehhaniseerimise osas on tarvis luua masinaid, milledega saab rammida kindlustusvaidasid (osa kraave tuleb kindlustada igal juhul haopunutisega), lõigata mättaid, külvata nõlvadele heinaseemet jne. Aastaringse tööfrondi loomiseks tuleks rajada Koondise «Eesti Põllumajandustehnika» rajooniosakondade juurde betoonitsehhid ligikaudu 2000 m³ aastavõimsusega.

Niisuguse lahenduse juures vajame hooajaliselt vähem tööjõudu, kiirendame kindlustuse ehitamist ning 50% töölistest garanteerime pideva tööga, sest vajalikud raudbetoonid valmistatakse talvekuudel. Suvekuudel annaks betoonitsehhi suurema osa torutruubi lülidest ja drenisuudmetest.

Allpool esitame mõningaid esialgseid seisukohti kraavinõlvade kindlustamise kohta raudbetoonist detailidega.

Olenevalt detailide arvust kraavi ristlõikes võib monteeritavast raudbetoonist kraavisängi kindlustused jagada kolme põhi-gruppi: *a.* üksikud plaadid, *b.* kahest poolest koosnevad detailid ja *c.* terviklikud (ühest tükist koosnevad) detailid.

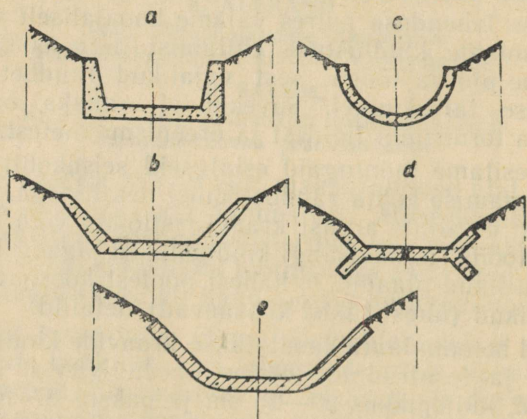
Üksikuid betoonplaate kasutatakse kraavide kindlustamiseks sildade all ja torutruupide otstes Leedu NSV-s. Plaadid on kuusnurksed, küljepikkus 20—25 sm ja paksus 8—10 sm. Üldiselt need plaadid kaitsevad kraavisängi uhtumise vastu, kuid oluliselt need nõlva püsivust ei suurenda.

Kahest poolest koosnevate detailidega ehitatud kindlustusi võib jagada omakorda kergeteks ja rasketeks. Kerge kindlustus on ette nähtud ainult nõlva jalami toetamiseks ja võib seega asendada raskeid fašiiine, kiviridu või isegi haopunutist suhteliselt püsivates pinnastes. Raske kindlustus kaitseb peale nõlva jalami toetamist veel kraavi põhja ja nõlvaalust uhtumise vastu ning on kasutatav ebapüsivates pinnastes ja suurte voolukii-ruste puhul. Sama kasutusala on ka terviklikel detailidel. Vahe seisab ainult selles, et terviklikke detaile saab kasutada väiksematel ja detaili mõõtmetele vastavate põhjalaiustega kraavidel. Rida raske kindlustuse detailide üksiktüüpe on toodud joonisel 1. Need võivad kuuluda nii teise kui ka kolmandasse eri-gruppi, s. o. võivad olla teljelt poolitatud või mitte. Muidugi pole esitatud tüüpidega veel kõik võimalused ammendatud.

Raudbetoonist kindlustusdetailide tüübi valikul tuleb arvestada ka palju muid tegureid. Et kogemused puuduvad, on pal-

jude tegurite mõju problemaatiline. Kõige ebaselgem on detailide püsivuse ja tugevuse küsimus. Näiteks võib jää tekkimine kraavis madala veeseisu korral purustada karbikujulise tervikliku detaili joonis 1 a); poolikdetailide puhul jää kahjustavat toimet ei ole oodata, kuid kahtlemata on nende püsivus, eriti külmakerkimiste tõttu, väiksem. Vastuse nendele küsimustele peavad andma tootmiskatsed.

Erinevatel tüüpidel kujunevad erinevaks ka töömahud detailide paigaldamisel. Väga suurel määral sõltub detaili kuju valik tootmise tehnoloogiast. Kui võtta aluseks «Eesti Põllumajandustehnika» rajooniosakondade betoonitsehhide väikeseseeria-



Joonis 1. Kindlustusdetailide tüübid.

viisilist tootmist, peab detailide valmistamine olema võimalikult lihtne, raketise ringlus kiire, tarduvate detailide hooldamisvajadus ja vajalik tootmispind minimaalne.

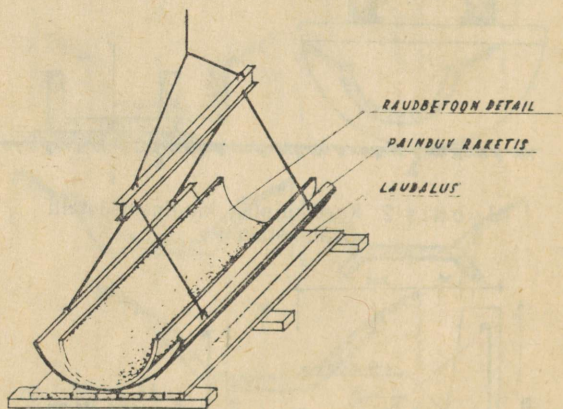
Kõike eespooltoodud arvestades võiks soovitada järgmisi detailitüüpe: karbikujulist poolikdetailidena (joonis 1 a), trapetsikujulist (joonis 1 b) ja liitprofiili (joonis 1 e).

Detailide mõõtmed tuleks valida selliselt, et kindlustatud sängi põhjalaius oleks vähemalt 0,3 m ja kindlustatud osa kõrgus 0,20—0,25 m. Et detailide kaal ei ületaks 100 kg, on soovitatav poolikdetailide pikkuseks võtta 1,0 m, terviklikul 0,8 m. Kergest tüüpi raudbetonist sängikindlustuse detailideks võivad olla ka lihtsad kolmnurkse ristlõikega talad (kõrgus 0,15 m ja pikkus 1,0 m).

Et vältida pinnases oleva vee väljakiilumist kraavinõlvait, tuleb detaili seintesse teha iga 0,20—0,25 m tagant 10×50 mm

truubi torulülide raketist. Betooni korralikuks tihendamiseks tuleb raketise sisemusse monterida vibraator. Ehitades erilise kujuga raketise, võib eespool toodud põhimõttel valmistada ka teisi kõverapinnalisi ja isegi trapetsikujulisi detaile. Puuduseks on aga suure tootmispinna ja intensiivse hooldamise (kastmise) vajadus.

Tbilisi Ehitus- ja Hüdroenergeetika Instituudi hüdrotehnilise raudbetooni laboratooriumis on välja töötatud uus raketise tüüp, nn. painduv raketis. Seda kasutatakse niisutamiskanalite kõverapinnaliste raudbetoondetailide valmistamiseks. Detailide valmistamise tehnoloogiline skeem on järgmine: tasapinnali-



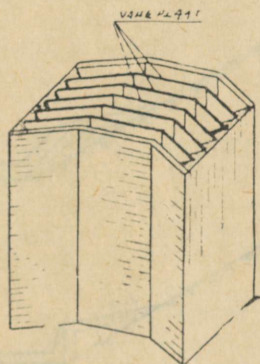
Joonis 4. Raudbetoonidetaili painduvas raketises.

sele, sobivate mõõtmetega lehtterasest plaadile asetatakse 1,5 sm paksune kiht betooni, sellele armatuurvõrk 3—4 mm läbimõõduga sirgetest traatidest. Piki- ja põikarmatuur on omavahel sidumata. Et üksikute varraste asukoht ja vahekaugused oleksid määratud, paigaldatakse armatuur erilise seadmega, nn. «konduktoriga». Armatuurvõrgule pannakse jällegi betoonikiht. Seejärel betoon tihendatakse (kas vibraatoriga või käsitsi) ning metallplaat tõstetakse äärtest üles. Viimane vajub looka ja detail saab kõverajoonelise renni kuju (joonis 4). Raudbetoonist detail vabastatakse raketisest pärast esialgset tardumist (kolme päeva pärast). Sel teel on valmistatud mitmesuguse kujuga (vastavate lekaalide kasutamisel) kuni 4,1 m pikkusi detaile, kusjuures nende seinapaksus on 3—5 sm.

Betoneerimine painduvasse raketisse, kui seda veelgi täiustada, on väga lihtne: puudub armatuuri painutamise vajadus, hooldamine on hõlpus jne. Kahjuks nõuab see moodus suurt

tootmispinda ja raketise ringlus on aeglane. Isegi betooni tardumist kiirendavate lisandite kasutamisel saame samasse raketisse betoneerida alles kolme päeva pärast.

Käesoleva artikli autorid on välja töötanud raketise kõverapinnaliste ja trapetsikujuliste kindlustusdetailide betoneerimiseks. Betoon paigaldatakse raketisse ühe otsa poolt, s. t. raketis tuleb pöörata püsti. Detaili sise- ja välispinda kujundavad raketise küljed on üksteisest asetatud 5—6-kordse detailipaksuse kaugusele. Üksikud detailid eraldatakse vastavakujuliste metall-lehtedega (joonis 5). Seega saab korraka betoneerida



Joonis 5. Raketis kõverapinnaliste ja trapetsikujuliste detailide betoneerimiseks.

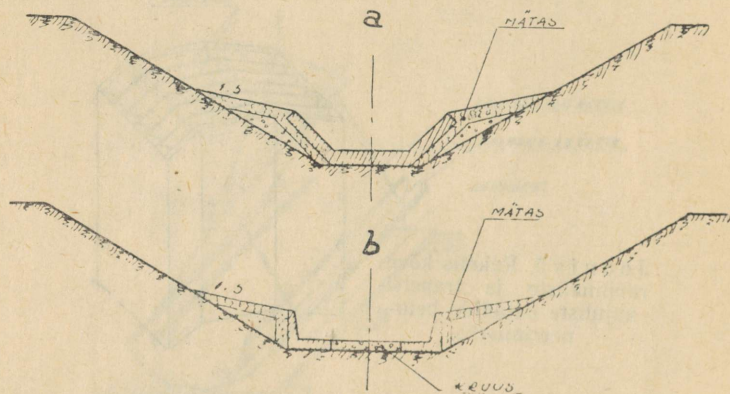
5—6 detaili. Tootmispinda kulub seejuures minimaalselt, mis on eriti oluline aurukambrite kasutamisel. Lahtisel polügoonil betoneerimisel on detailide tiheda asetuse tõttu nende läbikuivamise oht märksa väiksem. Vaheplaadid on ülalt omavahel ühendatud nurkraudadega ning neile on kinnitatud vibraator. Seega toimub betooni tihendamine vaheplaatide vibreerimisega. Pärast betooni tihendamist tõstetakse vaheplaadid välisraketisest välja. Edasi kõrvaldatakse ka välisraketis ja muldniiskest betoonist detailid jäävad tarduma. Et vältida betooni nakkumist raketisega, tuleb need enne katta õliga. Pärast betooni tardumist eemaldatavad raketised on soovitatav üle pintseldada lubjapiima või savilahusega.

Arvesse võttes detailide kasutamise raskeid tingimusi peab betooni mark olema vähemalt 150 ning tsemendi mark 400. Tsemendi tuleb kasutada 1 m³ segu kohta 240 kg. Raketisest kohe vabastatavatel detailidel peaks olema vesitsementtegur 0,45—0,55 piirides. Et agregaadid maksimaalne terajämedus võib olla 12—15 mm ($\frac{1}{4}$ detaili paksusest), siis tuleb segu valmis-

tamisel kasutada peene kruusa lisandiga liiva. Tolmu- ja savi- osakeste sisaldus liivas ei tohi ületada 5%.

Detailide tardumisel lahtisel polügoonil tuleb need võimaluse korral katta saepurukihiga ja kahe nädala vältel iga päev kasta. Vastasel korral võib betooni tugevus jääda projekteeritud mitu korda madalamaks. On soovitatav, et valmisdetailid seisaksid enne paigaldamist õhu käes vähemalt 2--3 kuud. See tõstab betooni happekindlust.

Paigaldamisel tuleks silmas pidada, et tööde kvaliteet oleks kooskõlas kindlustuse kapitaalsusega. Et üksikute detailide kaal on 100 kg ümber, võivad neid kolm meest paigaldada käsitsi.



Joonis 6. Raudbetoondetailidest kraavisängi kindlustuse ehitamine.

Detailide paigaldamisel tuleb kõigepealt kraavi põhi tasandada ja langu õigsust kontrollida visirkadega. Põhja täitmine on lubatud ainult kruusaga. Seejärel paigaldatakse kindlustusdetailid ja asetatakse nende külge seinte taha filtreeruv mätag (joonis 6 a). Nõlva ülemisele osale külvata aga heinaseeme.

Suurema põhjalaiusega kraavide puhul võib kasutada nõlvaluse kindlustamiseks poolikdetalle ning olenevalt voolu kiirusest kraavi põhja keskmine osa kindlustada kas kruusa või veerisega (joonis 6 b).

Kraavisängi kindlustuse (aluseks on võetud joonisel 1 e kujutatud tüüp) maksumuse kohta on koostatud kalkulatsioon, millest selgus, et raudbetoondetailide kasutamise ja nõlvade lausmätastamise korral tuleb 1 jm kindlustuse maksumuseks 3,40 rbl. Asendades nõlvade lausmätastamise heinaseemne külvi (välja arvatud puistepinnase osa, mis tuleb igal juhul

mätastada), väheneb 1 jm kindlustuse maksumus 2,23 rbl-ni*). Praegu kasutatava k-IV tüüpi kindlustuse (haopunutis + lausmätastus + põhja kindlustamine) 1 jm maksumus samades tingimustes on 2,79 rbl. Seega isegi 25% kallim kui kindlustusraudbetoondetailid + heinaseemne külvi.

Nagu kõigest eespooltoodust selgub, on raudbetoondetailide kasutamine kraavisäangi kindlustamiseks suurte langude ja raskete pinnasetingimuste puhul igati perspektiivne. Sellega avanevad uued võimalused tööde paremaks organiseerimiseks, omahinna alandamiseks ja maaparandustööde kvaliteedi tõstmiseks.

*) 1 m² heinaseemne külvi maksumus on Eesti Põllumajanduse Akadeemia õppejõu M. Sepa andmetel võetud 0,07 rbl.

RADIOAKTIIVSETE ISOTOOPIDE KASUTAMISE VÕIMALUSTEST MAAPARANDUSLIKEL UURIMISTEL

K. MÄGI,

Moskva Timirjazevi-nimelise Põllumajanduse
Akadeemia aspirant

Käesoleval ajal on Nõukogude teadus teinud suuri edusamme aatomienergia rahuotstarbelises kasutamises.

Ka teaduslikus uurimistöös võetakse üha uutest teadusharudes tarvitusele uurimismeetodeid, mis põhinevad radioaktiivsete isotoopide kasutamisel. Isotoopideks nimetatakse elemendi erikujusid, millel on ühesugune tuumalaeng, kuid erinevad aatomkaalud. Radioaktiivseks nimetatakse sellist nn. ebastabiilset isotoopi (looduslikku või tehislikku), millel on omadus iseenesest laguneda ja sealjuures eraldada radioaktiivset kiirgust.

Just sellel radioaktiivsete isotoopide omadusel, et nad lagunedes kiirguvad (radioaktiivne kiirgus on aga ka kiiresti registreeritav üsna lihtsa mõõteaparatuuriga), põhinebki nende laialdane kasutamine tänapäeval väga mitmes teadusharudes, sealhulgas ka maaparanduses. Radioaktiivsete isotoopide kasutamine võimaldab uurimistel paljudel juhtudel saavutada suurt aja ja töö kokkuhoidu ning sageli teha uurimisi, mis teiste meetoditega pole võimalikud.

Maaparanduses ei ole radioaktiivsete isotoopide kasutamise kogemused veel kuigi suured — võib öelda, et siin tehakse alles esimesi samme. Peamiseks on siin see, et uuritavad objektid haaravad küllaltki suuri looduslikke maa-alasid ning et neis tingimustes kasutada radioaktiivseid isotoope, on vaja portatiivseid mõõteaparaate. Seejuures tuleb tagada veel täielik tööohutus, mis on aga laialdaste looduslike maa-alade puhul mõnevõrra raske ja tülikas. Viimasel ajal on aga nendest raskustest üle saadud ja radioaktiivseid isotoope kasutatakse üha rohkem maaparanduses.

Järgnevalt anname lühiülevaate senistest radioaktiivsete isotoopide kasutamise kogemustest ja selle mõningatest perspektiividest maaparanduslikel uurimistöodel.

Radioaktiivsete isotoopide kasutamise meetodeid võib jagada põhiliselt kolme gruppi.

1. Meetodid, mis põhinevad kiirguse toimel kiiritatavale ainele. Kasutatakse toiduainete steriliseerimisel ja mitmesuguste ainete omaduste muutmisel. Maaparanduses ei kasutata.

2. Meetodid, mis põhinevad aine toimel kiirgusele. Kasutatakse tehnoloogiliste protsesside kontrollimisel ja tootmisprot-

sesside automatiseerimisel, maaparanduses kasutatakse neid pinnase niiskuse ja tiheduse (mahukaalu) määramisel.

Teise rühma meetodid põhinevad asjaolul, et radioaktiivne kiirgus mingi keskkonna läbimisel kas nõrgeneb või hajub.

3. Meetodid, mis põhinevad radioaktiivsete isotoopide kasutamisel indikaatoritena, nn. «märgitud aatomite» meetod. Maaparanduses rakendatakse neid meetodeid uhteainete ja põhjaniing pinnavete liikumise jälgimisel, samuti vooluhulkade mõõtmisel looduslikes sängides.

Gammaskoopia põhimõteteks on, et kitsas γ -kiirte kimp juhitakse läbi mingist keskkonnast, näiteks pinnasest. Kiirguse nõrgenemine sõltub seejuures keskkonna iseloomust. See on väljendatav järgmise seaduspärasusega:

$$I = I_0 e^{-\mu'_{ef} \rho l}$$

I — kiirguse intensiivsus pärast aine läbimist,

I_0 — kiirguse algintensiivsus,

μ'_{ef} — efektiivse neeldumise masskoefitsient, mis on omane antud ainele, kuid sõltub veel kiirgusallika tugevusest, kiiritatava kihi paksusest jne.,

l — kiiritatava ainekihi paksus,

ρ — aine tihedus.

Mõõtnud I_0 , I , l ja määranud eelneval tareerimisel μ'_{ef} , leitakse lõpuks ρ :

$$\rho = \frac{\ln I_0 - \ln I}{\mu'_{ef} l}$$

Gammaskoopiat on kasutatud turbarabades turba mahukaalu määramisel nii turbalasundis kui ka freesturba aunades. Võimalik viga mõõtmisel on 2—3%. Mõõtmiskeem on toodud joonisel 1.

Mõõtmisel on oluline, et puuraugud oleksid võimalikult paralleelsed ja et kiirgusallikas ja loendaja oleksid maapinnast võrdsel sügavusel. Joonisel 1 näidatud aparadi põhimõttel on konstrueeritud turbatööstuses kasutatav nn. «radiokahvel» PB-1. Ühes kahvli harus asub kiirgusallikas, teises loendaja. Torganud sellise sondkahvli maasse, saame kohe määrata turba tiheduse.

Samal põhimõttel määratakse ka pinnase niiskust. Oletades, et aine tihedus antud punktis jääb kogu aeg samaks, on kiirguse intensiivsuse muutumine tingitud ainult pinnase niiskuse muutumisest.

Mahulise niiskuse muutust mõõtmispunktis leitakse järgmiselt:

$$\Delta W_0 = \frac{\ln I_1 - \ln I_2}{\mu'_{H_2O} \rho_{H_2O} l}$$

kus

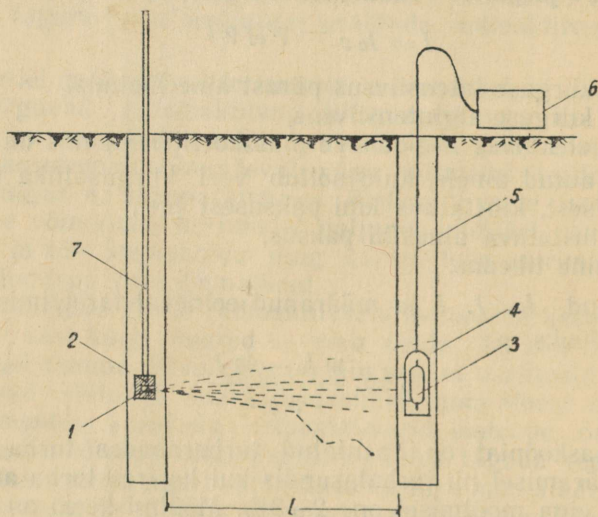
I_1 — on kiirguse intensiivsus ajamomendil t_1 ,

I_2 — sama ajamomendil t_2 ,

μ'_{H_2O} — vee efektiivne neeldumise masskoefitsient ja

ρ_{H_2O} — vee mahukaal ($\sim 1 \text{ g/sm}^3$).

Mõõtnud I_1 , I_2 l ning määranud eelneva tareerimisega μ'_{H_2O} , leitakse ΔW_0 .



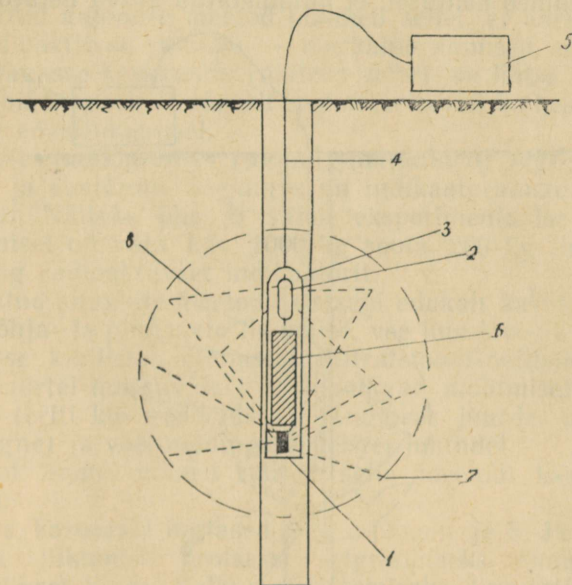
Joonis 1. Gammaskoopia mõõtmiskeem: 1 — γ — kiirguse allikas, 2 — seatinast konteiner (kolliimaator), 3 — γ -kiirguse loendaja, 4 — loendaja kaitsekest, 5 — kaabel, 6 — registreerimisaparatuur, 7 — konteineri varras, l — kiiritava pinnasekihi paksus (tavaliselt 40–50 sm).

Kui on määratud mulla niiskus (näiteks kaalulisel teel) vaatluste algmomendil, siis on leitavad ka mulla niiskuse absoluutväärtused kogu vaatlusperioodi jooksul.

Seda meetodit on kasutatud paljudel juhtudel maaparanduslike ja agrometeoroloogiliste uurimiste praktikas.

Meetodi eeliseks on niiskuse määramise kiirus. Puuduseks aga asjaolu, et mõõtmisel on vaja rajada kaks puurauku. See raskendab töid ja vähendab tulemuste täpsust. Viimasel ajal on hakatud kasutama niiskuse määramisel meetodeid ($\gamma\gamma$ karrotaaz, neutronite meetod), millede puhul on vaja ainult üht puurauku. Sellega langevad ära kahe puuraugu mitteparallelsusest tingitud vead ja väheneb ajakulu.

$\gamma\gamma$ karrotaaz. γ -kiirgus tungib keskkonna läbimisel osaliselt otse edasi, osaliselt aga hajub. Vaadeldav meetod põhineb



Joonis 2. $\gamma\gamma$ — karrotaazi mõõtmis skeem: 1 — γ -kiirguse allikas, 2 — γ -kiirguse loendaja, 3 — sondi ümbris, 4 — kaabel, 5 — registreerimisaparatuur, 6 — seatinast eraldaja, 7 — hajumata γ -kiirgus, 8 — hajunud γ -kiirgus.

just hajutatud γ -kiirguse mõõtmisel — viimane iseloomustab selle keskkonna iseärasusi (tihedust, niiskust), milles γ -kiirgus hajub. Mõõtmis skeem on toodud joonisel 2.

Mõõtmise käik on järgmine.

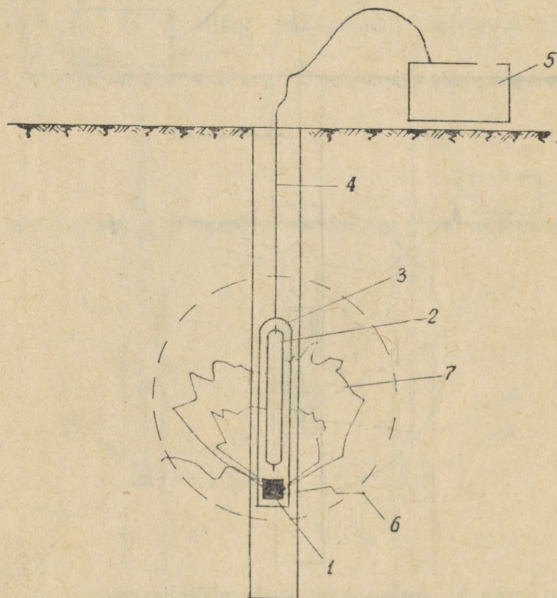
1. Sond kalibreeritakse eelnevalt laboratooriumis eraldi mineraal- ja turbapinnastele.

2. Välimõõtmistel saadud andmete alusel leitakse kalibreerimiskõveralt otsitav suurus.

Mõõtmistäpsus (viga 1—2%) ja tööviljakus on tunduvalt suuremad kui eelmisel meetodil. Puuduseks on küllaltki tülikas kalibreerimiskõvera koostamine.

Meetodit on kasutatud turbatööstuses turba niiskuse ja mahukaalu määramiseks. Selleks on konstrueeritud kergesti käsitsetav radiopuur PE-2.

Neutronmeetod on praegusel ajal parimaid ja täpsemaid niiske mulla absoluutse niiskuse määramiseks väliolukorras. Meetod põhineb nähtusel, et niinimetatud kiired neturoniid, pör-



Joonis 3. Neutron-meetodi mõõtmis skeem: 1 — kiirte neutronite allikas, 2 — aegluste neutronite loendaja, 3 — sondi ümbris, 4 — kaabel, 5 — registreerimisaparatuur, 6 — kiirte neutronite trajektor, 7 — aegluste neutronite trajektor.

kudes kokku vesiniku aatomituumadega, aeglustuvad. Registreerides aeglustunud neutroneid, on võimalik määrata pinnase niiskust, sest vesinikuaatomid erinevad põhiliselt pinnases oleva vee molekulidest. Neutronmeetodil mõõtmise skeem on toodud joonisel 3. Nagu eelmistegi meetodite puhul, tuleb ka siin algul ehitada tareerimiskõver, millelt võib otseste välimõõtmiste alusel leida pinnase niiskuse väärtused.

Üldiselt võib teiste eespool toodud meetodite kohta öelda, et seni on neid kõiki kasutatud vaid turba tootmisel ja pinnase niiskuse määramiseks. Nende meetodite põhiline eelis seisab pinnase niiskuse ja mahukaalu määramise kiiruses, kusjuures on tagatud praktiliselt piisav täpsus.

Kolmanda rühma — märgitud aatomite — meetodeid on seni laialdaselt kasutatud bioloogias, arstiteaduses jm. Sel teel on lahendatud probleeme, mis teiste meetoditega polnud üldse lahendatavad.

Märgitud aatomite meetod põhineb sellel, et äärmiselt väikesed radioaktiivse isotoobi — märkaine annused, mis on viidud uuritavasse keskkonda (näiteks vette), on lihtsa mõõteaparatuuri abil kergesti ja täpselt registreeritavad ka keskkonna ja märkaine edasilikumisel.

Harilike indikaatorite (soolad, märkained) registreerimine on raske ja ebatäpne. Seejuures on indikaatorainete kulu küllaltki suur. Näiteks ühe ja sama eksperimentaalse ülesande lahendamisel on vaja kas 1000 kg soola, 200 kg fluorestsiiini või 0,3 mg radioaktiivset indikaatorit.

Märgitud aatomite meetodit on seni edukalt kasutatud uhteainete, põhja- ja pinnavete liikumise, vee juurdevoolu uurimisel dreenidesse kihilistes pinnastes, filtratsioonikoefitsiendi määramisel suurtel massiividel, vooluhulkade mõõtmisel lahtistes sängides (eriti kui vaadeldavas sängiosas juurde- ja äravool on üheaegne) ja veel mõningatel teistel juhtudel.

Allpool toome mõned näited selle meetodi kasutamisest praktikas.

1954. a. kasutasid inglased J. Putman ja S. Jefferson uhteainete liikumise protsessi selgitamiseks Thamesi jões «radioaktiivset liiva». Selle valmistamiseks kasutati radioaktiivset skandiumi sisaldavat klaasi.

Analoogilisi katseid on tehtud Jaapanis, Hispaanias ja ka mujal. Käesoleval ajal on juba võimalik muuta radioaktiivseks pinnase enese osakesi, kiiritades neid tugeva radioaktiivse kiirgusega. Sellised uurimismeetodid on veel perspektiivsed sulfiooninähtuste, kraavinõlvade püsivuse, settebasseinide töörežiimi jm. uurimistel.

Jõgede ja järvede toiteallikate väljaselgitamisel, voolukürruste mõõtmisel jm. on edukalt kasutatud «märgitud vett».

Näiteks Lääne-Saksamaal selgitati sel teel Emscheri jõe toiteallikate asukoht. Ungaris kasutasid O. Vessey ja G. Czerny radioaktiivse joodiga märgitud vett jõgede veebilansi uurimiseks juhtudel, kui samas jõeosas esines nii juurde- kui ka äravool ning probleem polnud teiste meetoditega

lahendatav. Leningradlased A. Rozin ja V. Jevdoki-mova tõestasid radioaktiivsete isotoopide abil, et rasketes pinnastes toimub vee juurdevool dreeni põhiliselt künnikihi kaudu. Analoogilisi katseid tegid turbapinnastes M. Vclarovitš ja H. Tšurajev, kes kasutasid märgitud vett voolukiiruse ja elava ristlõikepinna määramiseks drenis.

Lääne-Saksamaal kasutasid H. Moser ja F. Neumaier märgitud aatomite meetodit pinnase filtratsioonikoefitsiendi määramiseks. See toimus järgmiselt. Puuraugus olevasse vette kallati väike kogus radioaktiivset märkainet. Kuivõrd puuraugus toimus pidev veevahetus (juurde- ja äravool), siis märkaine kontsentratsioon vähenes. Filtratsioonikoefitsient määrati märkaine intensiivsuse mõõteandmeist katse algul ja pärast teatavat ajavahemikku.

Ülaltoodud lühikesest ülevaatest selgub, et radioaktiivsete isotoopide kasutamine maaparanduses on perspektiivne. See võimaldab tublisti vähendada uurimistöodeks kulutatavat aega ja suurendada paljudel juhtumitel mõõtmistulemuste täpsust. Meie vabariigis tuleks radioaktiivsete isotoopide kasutamine kõne alla turba niiskuse määramiseks turbatööstuses. Täiesti reaalne peaks olema ka meie karstiala jõgede hüdrooloogilise režiimi selgitamine radioaktiivsete isotoopide abil. Perspektiivne näib olevat nende kasutamine lahtistes sängides (ka drenides) toimuvate settimis- ja uhtumisprotsesside selgitamisel ning mõningate lahtiste sängide nõlvade püsivuse uurimisel.

DREENIDE VAHEKAUGUSEST

K. ALEKAND,

Eesti Põllumajanduse Akadeemia
hüdromelioratsiooni kateedri vanemõpetaja

I. MADISSOON,

hüdromelioratsiooni osakonna diplomand

Dreenide õige vahekauguse määramise probleem on niisama vana kui dreneažkuivendus ise. Reas maades (Taani, Norra, Rootsi jt.) peetakse see küsimus juba lõpetatuks ja edasisi uurimisi sel alal enam ei tehta. Sellest ei saa siiski teha järeldust, et probleem ise oleks lahendatud. Küsimuse lõpetamine sõltub konkreetseist majanduslikest ja ajaloolistest tingimustest.

Eesti NSV-s on dreneažkuivenduse osatähtsuse pideva tõusu tõttu pööratud viimastel aastatel suurt tähelepanu dreenide vahekauguste määramisele (K. Hommiku, E. Vei, U. Tombergi ja V. Joonati tööd).

Praktikas määratakse meil dreenide vahekaugused enamal juhtudel tehniliste teaduste kandidaadi K. Hommiku valemil põhjal koostatud nomogrammide või tabelite alusel. Nõutav määramise täpsus on 1 m, s. o. 2—10% vahekauguse suuruselt. Muutlike pinnaste puhul tuleb seetõttu ühel dreneažisüsteemil kasutada mitmeid erinevaid vahekaugusi. Tekib paratamatult küsimus, kas valemis esinevate üksikute suuruste täpsus on kooskõlas lõpptulemuse nõutud täpsusega.

H. Hommiku valem põllu- ja karjamaade kohta mineraalpinnasel on järgmine:

$$E = 4270 \frac{\sqrt{k_1 (h - 0,5)^2 + 0,86 a k_2 (h - 0,50)}}{q}$$

kusjuures

E — kuivendusdreenide vahekaugus (m),

h — dreenide sügavus (m),

k_1 — filtratsioonikoefitsient kihtides, mis asuvad ülalpool kuivendusdreenide põhja (sm/sek.),

- k_2 — sama, allpool kuivendusdreenide põhja,
 \bar{q} — aasta keskmine äravoolunorm (sek./km²),
 a — aktiivse pinnasekihi tusedus allpool kuivendusdreenide põhja (m).

Analüüsidest neid suurusi selgub, et drenide vahekaugus ja selle täpsus sõltuvad kõige rohkem drenide sügavusest, filtratsioonikoefitsiendist ja aktiivkihi tusedusest.

Olenevalt sügavuse muutumisest Δh on vahekauguse muutmise suurus ΔE K. Hommiku valemi põhjal ligikaudu avaldatav lineaarse sõltuvusena järgmiselt:

- | | |
|------------------------|----------------------------|
| 1. raskes liivsavis | $\Delta E = 10 \Delta h$; |
| 2. keskmises liivsavis | $\Delta E = 15 \Delta h$; |
| 3. kerges liivsavis | $\Delta E = 20 \Delta h$; |
| 4. saviliivas | $\Delta E = 25 \Delta h$; |
| 5. liivas | $\Delta E = 30 \Delta h$. |

Tähendab, vähendades sügavust 0,10 m, väheneb arvutuslik vahekaugus raskes liivsavis 1,0 m, liivas aga juba 3,0 m.

Edasi vaatleme valemi esinevate üksikute tegurite täpsust.

Tagasihoidlikult arvestades kõiguvad ühes kuivendussüsteemis drenide keskmised sügavused $\pm 0,05$ m piires. Seega teguri ($h - 0,50$) suhteline viga (ϵ_h) on 5—17% olenevalt h väärtusest.

Filtratsioonikoefitsiendi suhtelise vea leidmine on märgatavalt keerulisem. Dreenide vahekauguse määramiseks valemiga valitakse sageli filtratsioonikoefitsient pinnase lõimise järgi. Samal pinnaselüügil võib aga filtratsioonikoefitsient kõikuda suurtes piirides, põhjustades maksimaalse võimaliku kõrvalekaldumise aritmeetilisest keskmisest 100—200%. Neid suurusi järelikult ei saa kasutada valemi täpsuse arvutamisel. Seetõttu on R. P a n d i l t saadud filtratsioonikoefitsientide ja lõimise andmete põhjal arvutatud järgmised suhtelised vead.

1. Keskmine viga — ϵ_1 (keskmine suhteline kõrvalekaldumine aritmeetilisest keskmisest). $\epsilon_1 = 49,0\%$.

2. Keskmine ruutviga — ϵ (arvestab suurte kõrvalekaldumiste suuremat kaalu). $\epsilon = 50,0\%$.

3. Aritmeetilise keskmise tõenäoline ruutviga ϵ_0 (põhineb tõenäosusteoorial — tõenäosus $p = 50\%$) $\epsilon_0 = 10,6\%$.

Aktiivse kihi tusedus «a» võetakse valemi autori soovitusel keskmiselt 0,8 m. Arvestame kõikumisega $\pm 0,05$ m. Sel puhul on relatiivne viga $\epsilon_a = 6,25\%$.

Valemis esinevate ülejäänud tegurite vigade mõju lõpptulemuse täpsusele on väiksem ega ületa 2%.

Kasutades eespool toodud üksikute tegurite suhtelisi vigu, võib arvutada vigadeteooria põhjal drenide vahekauguse määramise valemi suhtelise vea ϵ_E . Võttes filtratsioonikoefitsiendi arvutuslikuks veaks 10,6% kui kõige väiksema, saame $\epsilon_E = 21\%$. Seega projekteerides valemi järgi vahekauguseks 25 m, võime öelda, et õige vahekaugus on 50% tõenäosusega 20 ja 30 m vahel.

Toodust võib järeldada:

1. Drenaaži ehitamisel ei tohi vähendada projekteeritud drenide sügavust ilma vahekauguse vastava vähendamiseta.

2. Üksteisest alla 20% erinevad drenide vahekaugused võib projekteerida keskmise väärtuse järgi. Kui aga sondandmete järgi määratud vahekauguste erinevused tulevad suuremad, on vaja üle minna uuele vahekaugusele.

SOODE KUIVENDAMISE MAJANDUSLIKUST EFEKTIIVSUSEST JA DREENIDE ÖKONOOMSETEST VAHEKAUGUSTEST

O. KIIS ja U. TOMBERG,

Eesti Maaviljeluse Instituudi teaduslikud töötajad

Soode kuivendamine ja kultuuristamine nõuab küllaltki suuri kapitalimahutusi, mille tõttu tuleb rahvamajanduse huvides otstarbekohaselt kulutada maaparanduseks määratud summasid ja töäjõudu, et iga kulutatud rubla ja tööpäev annaks maksimaalse hulga madala omahinnaga toodangut. Üheks teeks, mille abil on võimalik seda saavutada, on drenide vahekauguste õige valik. Drenaaži ehitamisel tuleb kindlaks määrata niisugune kuivenduse intensiivsuse aste, mis antud momendi agrotehnilise ja põllutööde mehhaniseerimise taseme juures annaks võimalikult minimaalsete kulutustega rohkem odavat sööta.

Vastavad arvutused drenaažisüsteemide kohta tehti Tooma katsebaasi, Karja katsepunkti ja Oidremaa sovhoosis, kus olid erineva drenide vahekaugusega katseväljakud. Arvutuste aluseks võeti Toomal kuue aasta keskmised kultuurkarjamaa saagid, Oidremaal kaheksa aasta keskmised põllukülvikorra saagid (mitmeaastane hein, rukis, kartul, mais, päevalill, segatis) ja Karjal 1960. a. odrasaak, olenevalt drenide vahekaugusest.

Maaparandustööde maksumus määrati tegelike töömahtude, praegu kasutatava tööde tehnoloogia ja kehtivate hinnete alusel. Maaparandustööde amortisatsioon arvutati järgmiselt: laudtorudrenaažil 5%, savitorudrenaažil 3%, lahtistel kraavidel, kultuurtehnilistel töodel ja teedel 3% ehituskuludest. Ekspluatatsioonikulud määrati lahtiste kraavide ja drenaaži korrashoiuks tehtud tööde tegelike kulutuste järgi (lahtiste kraavide puhastamine iga 2—3 aasta ja drenisuudmete uuendamine 10 aasta järel); teede korrashoiuks võeti 2% ehituskuludest.

Saadud tootmiskulud arvutati tegelike tööde ja neis majandites 1960. a. kujunenud vastavate tööhinnete järgi.

Arvutuste tulemused on toodud tabelleis 1, 2 ja 3.

Tabel 1

Tooma katsebaasis soosse rajatud kultuurkarjamaa majanduslikud näitajad ha kohta olenevalt dreenide vahekaugusest

Näitajad	Ühik	Dreenide vahekaugus m			
		15	30	45	60
Maaparandustööde maksumus	rbl.	360	228	184	162
Kultuurkarjamaa rajamine	rbl.	160	160	160	160
Keskmine saak	sü	3020	2723	2193	1280
Maaparanduse aastakulu	rbl.	32	22	18	16
Kokku tootmiskulud aastaks	rbl.	74	64	60	78
Söötühiku omahind	kop./sü	2,45	2,35	2,74	6,1
Kapitalimahutuste tasuvuse aeg	aasta	2,4	1,7	1,8	6,2

Tabel 2

Oidremaa sovhoosis soosse rajatud põllukülvikorra majanduslikud näitajad ha kohta olenevalt dreenide vahekaugusest

Näitajad	Ühik	Dreenide vahekaugus m				
		30	45	60	80	120
Maaparandustööde maksumus	rbl.	465	405	375	352	330
Keskmine saak	sü	2520	2345	2160	2025	1855
Maaparanduse aastakulu	rbl.	22,8	19,4	17,6	16,4	15,1
Kokku tootmiskulud aastaks	rbl.	140	133	128	124	119
Söötühiku omahind	kop./sü	5,55	5,66	5,92	6,12	6,41
Kapitalimahutuste tasuvuse aeg	aasta	8,6	8,6	9,6	11	13,8

Karja katsepunktis 1960. a. soo kuivendamise majanduslikud näitajad
ha kohta olenevalt dreenide vahekaugusest

Näitajad	Ühik	Dreenide vahekaugus m				
		10	15	20	30	40
Maaparandustööde maksumus	rbl.	841	650	556	461	414
Odrasaak — terad	ts	38,3	36,4	34,4	31,0	27,2
Odrasaak terad + põhk	sü	5620	5340	5050	4550	3990
Maaparanduse aastakulu	rbl.	35,3	27,6	23,9	20,1	18,2
Kokku tootmiskulud aastas	rbl.	155	145	140	134	130
Söötühiku omahind	kop./sü	2,76	2,71	2,77	2,94	3,25
Kapitalimahutuste tasuvuse aeg	aasta	7	5,6	5,5	5,2	6,2

Ekstensiivse kuivenduse tõttu hävis 60 m vahekaugusega dreenaži puhul Tooma kultuurkoplis karjamaakamar juba nelja aasta järel. Seepärast on seal ka söötühiku omahind ligi 2,5 korda suurem kui mujal.

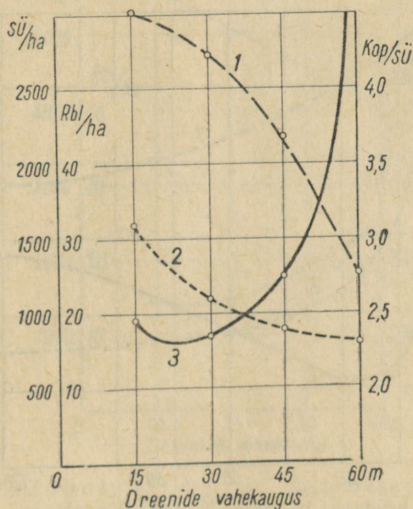
Maaparandustööde maksumus on Oidremaal tunduvalt suurem kui Toomal. Seda peamiselt tee (95 rbl./ha kohta) ja sügavama kuivendusvõrgu (dreenide esialgne sügavus Oidremaal 1,3 m, Toomal 1,0 m) arvel.

Võrreldes Oidremaa andmeid (põldu) Tooma andmetega (karjamaaga) näeme, et kuigi 30 ja 45 m vahekaugusega aladel on keskmised saagid praktiliselt võrdsed (vastavalt 2430 ja 2460 sü), on tootmiskulud Oidremaal põllukultuuridest tulenevalt 2,1 korda suuremad kui Toomal kultuurkarjamaal. Peamiselt seepärast ongi põllul söötühiku omahind üle kahe ja kapitalimahutuste tasuvuse aeg üle nelja korra suuremad kui kultuurkarjamaal.

Vaatamata lühiajalise kultuurniidu ebaõnnestunud rajamisele Oidremaal (ilma eelkultuurideta, sobiva seemnesegu puudumine, hiline külv sügisel), saadi heina omahinnaga 5,1 kop./sü. Seda arvestades kujuneb põllukultuuride (rukis, kartul, segatis, mais, päevalill) omahinnaks keskmiselt 5,9 kop./sü, mis on 15,7% võrra kõrgem kui kultuurniidu heinal.

See näitab ilmekalt, et soos tuleb eelistada just kultuurrohumaid, mille puhul maaparanduseks tehtud kapitalimahutused tagastuvad kõige kiiremini.

Tabelite andmeist selgub, et soode kuivendamine õigustab end ka majanduslikult, kuna kapitalimahutuste tasuvuse aeg jääb vastuvõetavatesse piiridesse, olles intensiivse kuivenduse juures 2—9 aastat. Kapitalimahutuste tasuvuse aeg arvutati saagi loomakasvatussaaduste kaudu väärimise teel.

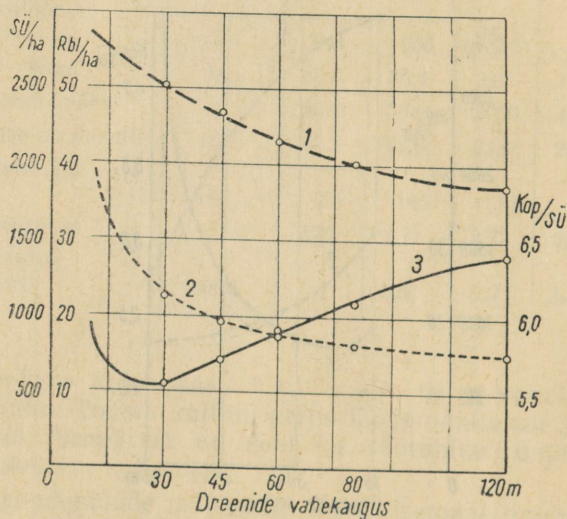


Joonis 1. Kultuurkarjamaa saak 1, maaparanduse aastakulu 2 ja söötühiku omahind 3 olenevalt dreenide vahekaugusest Toomal.

Iga maaparandusse paigutatud kapitalimahutuste rubla võimaldas aastas keskmiselt toota Toomal 10 sü, Oidremaal 5,6 sü ja Karjal 8 sü. Väandra katsejaamas, kus kuivendati liigniiskeid põldusid mineraalmuldadel, saadi iga kuivendamiseks kulutatud rubla kohta täiendavalt 5,5 sü. See näitab, et ka kapitalimahutuste paigutamise suhtes on soode kuivendamine igati põhjendatud, sest võrdsete kapitalimahutuste kohta toodetakse soos isegi rohkem sööta kui varem põlluna kasutatud ja hiljem kuivendatud maal.

Jälgides tabeleis toodud söötühiku omahindu näeme, et need olenevad dreenide vahekaugusest: Oidremaal dreenide vahekauguse suurenedes need suurenevad, Karjal ja Toomal on nad aga minimaalsed mingi teatud vahekauguse juures. Et katse-

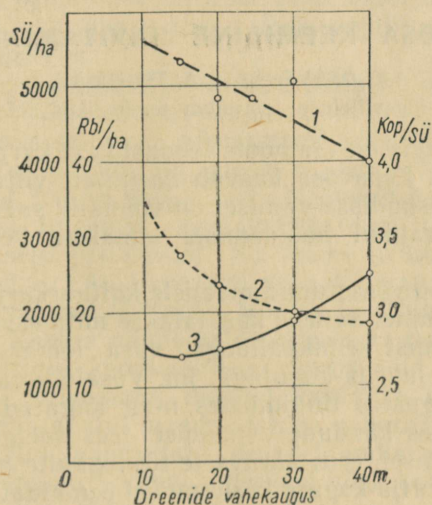
väljakutel on drenide vahekauguste intervall küllalt suur, 15 kuni 20 m, siis omahinna miinimumi ja temale vastava drenide vahekauguse leidmiseks koostati graafikud (joon. 1, 2 ja 3), eespool toodud tabelite andmete alusel. Kui Tooma ja Karja kohta oli võimalik vajalikke andmeid saada interpoleerimise teel, siis Oidremaa saakide ja saagi tootmiskulude määramiseks alla 30 m vahekaugustega drenide jaoks tuli kasutada ekstrapoleerimist. Grafoanalüütilisel teel leiti, et söötühiku omahinna miinimumile vastab drenide vahekaugus Toomal 24 m, Oidremaal 30 m ja Karjal 13—15 m, mida tuleb pidada antud tingimustele vastavateks ökonoomilisteks drenide vahekaugusteks. On huvitav märkida, et need vahekaugused on väga lähedased kuivendussüsteemide projekteerimisel kasutatavate valemite põhjal arvatud vahekaugustele. Tooma tingimustes (turba lagunemisaste 35%, lasundi түsedus pärast vajumist 1,5—2 m, drenide sügavus 0,8 m, turba filtratsioonikoefitsient $K_{1,0} = 0,001$ sm/sek.) annavad arvutused drenide vahekaugusteks 21—23 m, Oidremaa tingimustes (turba lagunemisaste 30%, lasundi түsedus pärast vajumist 2,5 m, drenide sügavus 0,95 m, turba filtratsioonikoefitsient $K_{1,0} = 0,0014$ sm/sek.) 34 m ja Karja tingi-



Joonis 2. Põllukultuuride saak 1, maaparanduse aastakulu 2 ja söötühiku omahind 3 olenevalt drenide vahekaugusest Oidremaal.

nimumile vastab drenide vahekaugus Toomal 24 m, Oidremaal 30 m ja Karjal 13—15 m, mida tuleb pidada antud tingimustele vastavateks ökonoomilisteks drenide vahekaugusteks. On huvitav märkida, et need vahekaugused on väga lähedased kuivendussüsteemide projekteerimisel kasutatavate valemite põhjal arvatud vahekaugustele. Tooma tingimustes (turba lagunemisaste 35%, lasundi түsedus pärast vajumist 1,5—2 m, drenide sügavus 0,8 m, turba filtratsioonikoefitsient $K_{1,0} = 0,001$ sm/sek.) annavad arvutused drenide vahekaugusteks 21—23 m, Oidremaa tingimustes (turba lagunemisaste 30%, lasundi түsedus pärast vajumist 2,5 m, drenide sügavus 0,95 m, turba filtratsioonikoefitsient $K_{1,0} = 0,0014$ sm/sek.) 34 m ja Karja tingi-

mustes (turba lagunemisaste 50%, lasundi tusedus 0,7 m, dreenide sügavus 1,15 m, turba filtratsioonikoefitsient $K_{1,0} = 0,0002$ sm/sek., mineraalse aluspinnase filtratsioonikoefitsient $K = 0,0001$ sm/sek.) 13,2 m. See näitab, et dreenide vahekauguste määramisel aluseks olev projekteeritav kuivenduse intensiivsus vastab tootmise nõuetele ja et dreenide vahekauguste arvutamiseks meil kasutatavad valemid on usaldusväärsed.



Joonis 3. Odrasaak 1, maaparanduse aastakulu 2 ja söötühiku omahind 3 olenevalt dreenide vahekaugusest Karjal.

Ühtlasi näitavad need saagi omahinna miinimumile vastavad dreenide vahekaugused, et dreenide vahekaugused tuleb valida vastavalt soo tingimustele — turba lagunemisastmele, dreenide ja turbalasundi tusedusele: mida rohkem turvas on lagunenu, mida õhem on soo ja mida madalamad on dreenid, seda väiksem peab olema ka dreenide vahekaugus.

VÕSA KEEMILINE HÄVITAMINE

K. OJAVESKI ja A. TIIGIMÄE,

Eesti Maaviljeluse Instituudi teaduslikud töötajad

Meie vabariigis on üle poole looduslikest karjamaadest kaetud lepavõsaga. Lepavõsa kasvab harilikult viljakatel maadel, mille kultuurseisundisse viimisel on võimalik saada häid karjamaid, mis korralikul hooldamisel annaksid hektarilt 2500—3000 sü.

Mahukam töö võsastunud maadele kultuurkarjamaid rajades on võsa hävitamine. Selleks kasutatakse mitmesuguseid võtteid — võsa hävitamist kemikaalidega, võsa lõikamist võsalõikajaga, juurimist juuriija-kogujaga jm. Võsalõikajat aga ei saa kasutada igasugustes tingimustes ning lõigatud võsa taastub kiiresti, muutudes kändude võrsumise teel veelgi tihedamaks. Nendega töötamisel, eriti aktiivsete tööorganite puhul, on tootlikkus väike. Juuriija-koguja kasutamisel eemaldatakse aga koos võsa ja kändudega ka suur osa ülemisest viljakast pinnasest.

Üks sobivam võsa hävitamise moodus on võsa pritsimine kemikaalidega (arboritsiididega). Kemikaalidega hävitatud võsa ei anna tavaliselt uusi võrseid, see kuivab pärast pritsimist ja muutub hapraks. Kahe-kolme aasta pärast on seda võimalik ilma mulla huumushorizonti rikkumata kõrvaldada lihtsate mehaaniliste võtetega.

Võsa pritsimiseks saab kasutada lennukeid, traktoritele monteeritavaid pritse, samuti hobu-mootorpritse ja selgpritse.

1959. aasta suvel pritsiti Ravila sovhoosis (endine Ravila eliitseemnekasvatuse katsemajand) meetri kõrgust võsa hobu-mootorpritsiga OKM-A. Prits oli varustatud kahe voolikuga, mida pritsi edasilükkumisel mööda võsastunud maa-ala kandsid kaks töölist. Hektari kohta kasutati 3 kg 2,4-D naatriumisoola preparaati, mis lahustati 300 liitris vees. Võsa kuivas pritsimise tagajärjel kahe nädala jooksul.

Võsa pritsimiseks on kasutatud veel taimekaitsepritse «Auto-max», «Pomona», «Treman» jt. Nimetatud pritside puuduseks on nende madal tootlikkus.

Häid tulemusi on saadud võsa pritsimisel traktorile XT3-7 või ΔT-14 monteeritud pritsiga OHK-B. Harju rajooni «Rahva Võidu» kolhoosis pritsiti 1958. aasta juunis 7 ha suurune kuni 1,5 m kõrguse võsaga kaetud maatükk traktorile XT3-7 monteeritud pritsiga OHK. Hektari kohta kulutati 500 liitrit lahust, mille valmistamiseks kasutati 6 kg 2,4-D naatriumisoola preparaati. Traktorist pritsis päevas 4 ha võsa, valmistades ja vedades ühtlasi kohale ka lahuse ning selleks vajaliku vee. Pritsimisel oli tööee laius 4 m.

Nagu vaatlused järgmistel aastatel näitasid, oli võsa täiesti kuivanud, habras ning murdus kergesti.

Reas majandeis on võsa hävitamisel kasutatud lennukeid. Juba 1954. aastal pritsiti Märjamaa rajooni «Viisnurga» kolhoosis lennukiga 200 ha maad, mis oli kaetud 4—7 m kõrguse lepavõsaga. Häid tulemusi saadi kahekordsel 0,2%-lise 2,4-D preparaadi lahusega pritsimisel. Seejuures kulutati preparaati hektari kohta 6,2 kg. Aviokeemilist võsa hävitamist on kasutanud veel Harju rajooni «Oktoobri Võidu» ja «Nõukogude Põllumehe» kolhoos, Kehtna näidis-katsesovhoos ja teised majandid.

Võsa hävitamine kemikaalidega andis häid tulemusi vaid siis, kui pritsiti kuivematel maadel kasvavat lepavõsa. Liigniiskuse all kannatavatel maadel osutus arboritsiidi mõju nõrgemaks. Vihmastel ja jahedatel ilmadel andis pritsimine ebarahuldavaid tulemusi. Sobivaim periood võsa keemilisel töötlemisel oli juuni- ja juulikuu.

Kahtlemata asendavad lähemas tulevikus aviokeemilisel võsa hävitamisel lennukeid edukalt helikopterid. Teistes liiduvabariikides tehtud katsed võsa pritsimisel helikopteriga KA-15 on näidanud, et helikopteri pöörlevast horisontaalpropellerist tekitatud õhuvooludega kandub kemikaal väikese nurga all maapinnale, tungib hästi läbi puuvõrade ja jaotub ühtlaselt.

Kirjeldataud viiside puuduseks on selgpritside kasutamisel suur vedeliku kulu, hobu- ja traktoripritside kasutamisel on nende liikumine tihedas võsas raskendatud, lennukiga pritsimisel on aga oht võsastunud maade lähedal asuvaid kultuure kahjustada.

Neid puudusi saab vältida, kui kasutada võsa hävitamisel aerosoolgeneraatoreid. 1959. aastal katsetati aerosoolgeneraatoriga АГ-Λ6 võsa keemiliselt hävitada Ravila sovhoosis. Katsed näitasid, et võsa hävitamine kohandatud aerosoolgeneraatori abil arboritsiidiga on üks efektiivsem ning majanduslikult tasuvam võsahävitamise viis. Katseid tehti kuni 7 m kõrguse tiheda lepa-, kase- ja pajuvõsaga kaetud alal. Töötamisel asetati aerosoolgeneraator traktorikelgule, mida vedas buldoose-

riga varustatud roomiktraktor $\Delta T-54$. Traktor liikus võsas, ilma et eelnevalt oleks rajatud sihte. Katselapid, mille laius oli 50 m töödeldi üle külgedelt ja keskelt kahele poole. Nii kujunes tööee laiuks 12,5 m, mis tagas kogu katselapi ühtlase kattumise arboritsiidilahusega.

Katsetamisel kasutati arboritsiididena kas 2,4-D naatriumisoola (65%), 2,4-D butüülestrit (40%) või 2,4,5-T butüülestrit (40%). Hektari kohta arvestati 5 kg preparaati, mis segati 50 liitris vees. Arboritsiidilahusele või emulsioonile lisati täiendavalt 2,5 kg märgamisainet OP-7. Peab märkima, et OP-7 lisamine tõstis tunduvalt preparaatide, eriti aga 2,4-D naatriumisoola efektiivsust. See seletub asjaoluga, et märgaja mõjul puulehed kattusid lahusega paremini ja kemikaal tungis kiiremini taimekudedesse. Kuigi 2,4-D või 2,4,5-T butüülestrite tehnilised preparaadid sisaldavad juba oma koosseisus märgajat, soodustab OP-7 täiendav lisamine ka nende preparaatide toimet, sest emulsioon kujuneb püsivamaks.

Hoolimata sellest, et vahetult pärast töötlemist sadas kergelt vihma, kujunesid tulemused enamasti heaks (õhu ööpäevane keskmine temperatuur oli seejuures 20° C).

1960. aastal tehtud vaatluste järgi oli 2,4-D butüülestri või 2,4,5-T mõjul 80% leppadel täiesti kuivanud. 20% leppadest ning kased ja pajud olid veel sitked ning mõned hakkasid uuesti võsuma. 2,4,5-T mõju oli pajudele märksa tugevam kui 2,4-D butüülestri mõju. Lepa- ja kasekahjustused olid mõlema preparaadi puhul enam-vähem võrdsed. Kuigi 2,4,5-T butüülestri mõju puitunud taimele on üldiselt tugevam kui 2,4-D butüülestril, on esimene defitsiitne ja selle kasutamise võimalused piiratud.

Mis puutub 2,4-D naatriumisoola mõjusse, siis jäi see antud katses tunduvalt maha butüülestri mõjust. Esimesega saadi häid tulemusi ainult alla 3 m kõrguse lepavõsa hävitamisel. Teised puuliigid ja kõrgemad lepad kahjustusid vähe. Teises katses, mis korraldati samuti Ravila sovhoosis, andis mitmesuguste puuliikide kahjustamisel häid tulemusi 2,4-D ja 2,4,5-T segu (kumbagi 2,5 kg/ha).

Suuremate massiivide töötlemise kõrval kasutati Ravila sovhoosis traktorikulgule asetatud udustamiseks kohandatud aerosoolgeneraatorit $\Delta T-16$ edukalt 10%-lise arboritsiidi lahusega ka teeservade ning kraavikallaste võsast puhastamiseks. Ühe tööpäeva jooksul pritsiti keskmiselt 10–15 kilomeetri ulatuses võsastunud teeservi ja kraavikaldaid.

Peenepiisalisel pritsimisel aerosoolgeneraatoriga $\Delta T-16$ tungib arboritsiidilahus tihedas võsas ligikaudu 15 m kaugusele. Hõredas võsas ning kitsaste võsaribade töötlemisel levib

see tuulevaikse ilma puhul 20—25 m, nõrga kuni keskmise päri-tuule korral 30—50 m kaugusele. Seda tuleb arvestada priisi-miskoha läheduses asuvate arboritsiididele tundlike kultuuride kahjustuste vältimiseks.

Kirjeldatud katsetest ja kogemustest võib teha järelduse, et arboritsiidide kasutamine võsa hävitamiseks väärrib laialdase-mat rakendamist neil maadel, mis ei kuulu ümberkündmisele.



Võsa keemilise hävitamise tulemused Ravila sovhoosis. Vasakul 1959. aastal 2,4-D butüülestriga töödeldud võsa; paremal kontrollimiseks säilitatud võsa. (Foto on tehtud 1960. a. augustikuus).

Sobivam vahend võsa keemiliseks hävitamiseks (arboritsiidiks) on 2,4-D butüülester, mis oma efektiivsuselt ületab tunduvalt seni kasutatud 2,4-D naatriumisoola. Kuni 3 m kõrgune lepavõsa hävib kergesti juba ühekordsel töötlemisel. Kase- ja sarapuuvõsa, eriti aga paju- ning haavavõsa vajab kahekordset töötlemist (s. o. järgmisel aastal tuleb pritsimist korrata). Ka üle 3 m kõrgust lepavõsa on vaja tavaliselt töödelda kaks korda, sest ühekordsel pritsimisel ei kattu võsa kemikaaliga küllaldaselt. Teisi võsastunud aladel levinud puid ja põõsaid, nagu pärna, vahtrat, saart, pihlakat, toomingat ja okaspuud, 2,4-D ei kahjusta.

Suuremate võsastunud maatükkide keemilist töötlemist on majanduslikult kõige tasuvam läbi viia lennukite abil. Väiksemate maa-alade, eriti aga teeservade ning kraavikailaste võsast puhastamiseks on sobivad traktoripritsid, eeskätt peenepiisaliseks pritsimiseks kohandatud aerosoolgeneraatorid.

Arboritsiididega töödeldud võsa tuleb pärast kuivamist maharullida, mille tagajärjel ta murdub. Murdunud võsa koristamiseks sobib juuriija-koguja või täiustatud uudismaaäke БKY-2,1, kusjuures hunnikutesse kogutud võsa põletatakse või kasutatakse kütuseks.

PLASTMASSTORUDRENAAZI EHTAMISE KOGEMUSI

V. ANTONOV,

tehniliste teaduste kandidaat, Moskva oblasti
Meštšera tsooni melioratsioonikatsesjaama direktor

Viimastel aastatel kasutatakse soostunud ja liigniiskete maade kuivendamisel laialdaselt drenaaži kui kõige täiuslikumat kuivendusviisi. Seoses drenaažkuivenduse levikuga on vaja suurendada drenaažitorude tootmist ja lihtsustada drenaaži ehitamist. Mitmed teadlased on teinud katseid torude tootmiseks uutest materjalidest, nagu bituumeni ja liiva segust, poorsest savist jne. Kõige efektiivsemateks ja perspektiivsemateks võib lugeda katseid plastmassidega. Välismaise kui ka kodumaise kirjanduse andmeil on juba selgunud esialgsed tulemused plastmasstorudreanaaži ehitusel. Laialdaselt on tuntud Saksa Demokraatliku Vabariigi Greifswaldi ülikooli professor Janerti katsed plastmasstorudreanaaži ehitamisel. Esialgse torude kuumalt vormimise on ta asendanud nüüd külvalt vormimisega, mis võimaldab lihtsamate drenaažikombainide kasutamist. Firma Nars (Soomes) drenaažikombainil vormitakse drenaažitorud plastmasslindist drenaažikombaini tööorgani taga, dreeni-kaeviku põhjas. Torudel on vee sissepääsemiseks ülekattega pikipilu (liidus). Samuti on perspektiivsed Ameerika Ühendriikide teadlaste laialdased katsed plastmasside kasutamisel drenaažitöödel. Kasutatakse perforeeritud avadega kui ka teisetüübilisi plastmasstorusid.

1960. aastal tehti Saksa Demokraatlikus Vabariigis ettepanek külvalt vormida torusid lindist, tõmbeluku sarnase pideva liidusepiluga. On tehtud katseid drenaaži ehitamiseks perforeeritud avadega või freesitud piludega terviklikest plastmasstorudest (Ameerika Ühendriikides, Hollandis).

Nõukogude Liidus hakati 1959. aastal kodumaistest plastmassidest valmistatud torudega katseid tegema Põhja Hüdrotehnika ja Melioratsiooni Teadusliku Uurimise Instituudis (SevNIIGiM) ja 1960. aastal Üleliidulise Hüdrotehnika ja Melioratsiooni Teadusliku Uurimise Instituudi (VNIIGiM) Meštšera tsooni melioratsiooni katsesjaamas.

SevNIIGiM-is toimub kahe plastmasstorutüübi uurimine: 1) torudega, mis on laboratooriumis 140 sm pikkusest ja 0,7—0,9 mm paksusest viniplastlindist kuumalt vormitud ja 2) tehases valmistatud polüetüleentorudega.

Viniplast- ja polüetüleentorudega varustab SevNIIGiM-i Ohta tehas Leningradis.

Viniplasttorusid valmistatakse järgmiselt: viniplastlint painutatakse dreenaaritoru sisemisele diameetrile vastava varda ümber, lint kinnitatakse ümber varda ja lastakse kuuma vee vanni, kus ta suhteliselt kõrges temperatuuris stabiliseerub etteantud vormiga toruks. Sellisel torul on 1—2 mm laiune pikipilu.

1959. aastal paigaldati SevNIIGiM-i katseväljakutel kuus erineva seinapaksuse, läbimõeduga ja vee sissevooluavadega dreeni. Neist neljal dreenil, läbimõeduga 50 mm, olid torud valmistatud viniplastlindist ja kaks ülejäänud dreeni, läbimõeduga 30 mm ja 50 mm, valmistatud polüetüleenist. Katse eesmärgiks oli selgitada sobivaim torumaterjal, toru tüüp, läbimõõt, seinapaksus ja sissevooluava vajalik kuju ning suurus. Torud paigaldati erinevatel viisidel — osa neist tõmmati YMAC¹⁾ muttdreenaaridruga muttdreeni, osa paigaldati varem valmiskaevatud kaevikusse.

1960. a. paigaldati SevNIIGiM-is täiendavalt kolm 50-mm läbimõeduga polüetüleentorudreeni pikkusega 37—90 m, neist kaks perforeeritud ümmarguste avadega, kolmas piludega.

SevNIIGiM katsetest võib teha järelduse, et pikki ja elastseid polüetüleentorusid võib vabalt tõmmata muttdreeni ning seda moodust võib edukalt kasutada nn. kergete ja keskmiste pinnaste kuivendamisel. Raskete, vett halvasti läbilaskvates muldades muttdreeni tõmmatud toru ilmselt ei rahulda kuivendustingimusi. Nende pinnaste kuivendamist plastmasstorudreenaariga on vaja veel katsetada.

1960. a. septembris vaadati 1959. aastal paigaldatud dreenid visuaalselt üle, kaevates kuues kohas dreenid lahti. Torude vigastusi ei leitud, viniplasttorudel oli säilinud nende esialgne kuju. Muttdreeni tõmmatud polüetüleentorudel olid mõned avad täitunud mullaga. 1960. aastal detsembrikuus mõõdeti plastmasstorudreenide vooluhulka. SevNIIGiM-i teadusliku töötaja I. Krivonosovi andmeil ületab see samades tingimustes paigaldatud savitorudreenide vooluhulga. Kaevikusse paigaldatud plastmasstorude vooluhulk oli omakorda suurem muttdreeni

¹⁾ Vahetatavate tööseadmetega universaalne melioratsiooniagregaat traktori C-80 baasil. (Toimetus).

tõmmatud polüetüleentorude vooluhulgast kaeviku täitematerjali veeläbilaskvuse tõttu.

Meštšera tsooni melioratsiooni katsejaam (Moskva oblastis) alustas koos VNIIGiM-ga 1960. a. plastmasstorudreenide ehitamist ning uurimistööd. Plastmasside valikul eelistati viniplasti kui kõige odavamast ja kättesaadavast. Viniplasti valmistab Vladimiri keemitehas Meštšeras.

Viniplasti saadakse polükloorvinüülvaigu termilisel töötlemisel stabilisaatori ja värvaine lisamisega. Polükloorvinüüli tooraineks on atsetüleen ja kloorvesinik.

Viniplasti on hea mehaaniliselt töödelda: painutada, lõigata, keevitada, viniplasti saab kleepida metallile, puidule, betoonile, 160°—170° C temperatuuril 300 kg/sm² rõhul saab nn. pritsimismeetodil viniplastist toota 6—150 mm diameetriga ja 2—8 mm seinapaksusega torusid. Peale torude valmistatakse viniplastist mitmesuguseid plaate, linte, vardaid. Viniplastid on vastupidavad peaaegu kõigile ükskõik millise kontsentratsiooniga hape-tele, alustele ja lahustele.

Kolme aasta kestel toimunud katsed viniplastiga agressiivsetes vetes ja happelistes muldades (pH 2,8) tõendasid selle plastmassi vastupidavust rasketes kasutamistingimustes. Viniplastil on head elektriisolatsiooni omadused. Niiskudes muudab ta vähe oma kuju. Viniplasti võib kuumendada kuni + 70° C temperatuurini. Temperatuuril —10° C muutub ta hapraks.

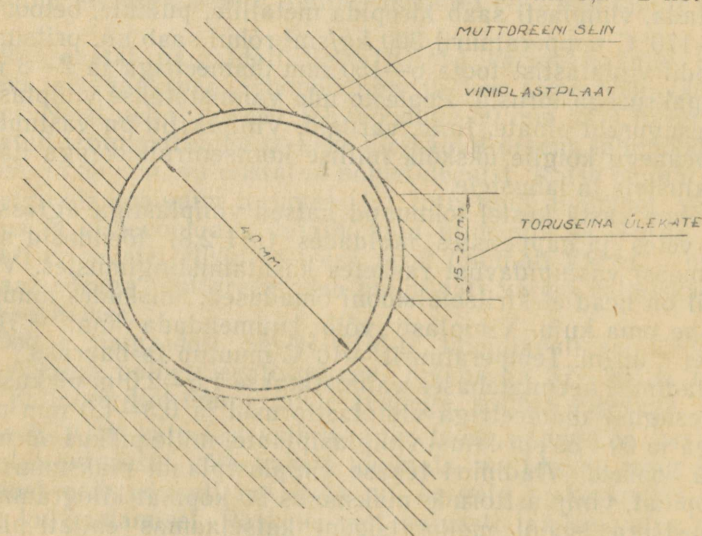
Vladimiri keemiatehases valmistatakse 1,5—2,0 m pikkusega mitmesuguse diameetriga viniplasttorusid ja 0,3—1,0 mm pak-susega ja 60—65 sm laiusi viniplastplaate, mille pikkus on mee-ter ja rohkem. Vladimiri tehase viniplastplaadi maksumus on 58 kopikat, viniplasttorude maksumus 90 kopikat kilogramm.

Meštšera tsooni melioratsiooni katsejaamas ehitati plast-masstorudreene ilma eelneva kaeviku rajamiseta. Selleks kasu-tati VNIIGiM-i konstruktsiooni muttdreenaži rippatru KH-700 ja KH-1200.

Katseks kasutati 1960. aastal plaatidest valmistatud torusid kui ka tehases valmistatud torusid. Katse eesmärgiks oli välja selgitada Meštšera tsooni mitmesugustes pinnastes sobivamad plastmasstorudreenide muttimisega rajamise viisid.

32/40 mm diameetriga ja 1,5—2,0 m pikkusega torulülidest valmistati ca 80 m pikkune toru. Vee sissepääsemiseks lõigati torusse iga 10 sm tagant kuni poole toru diameetrini ulatuvad põikpilud. Laboratoorsed (puhta veega täidetud reservuaaris) katsed näitasid, et pilude vee vastuvõtuvõime on küllaldane — 1 l/sek. vooluhulga vastuvõtmiseks. Seega dreeneid vahekauguse juures 20 m, piisab 0,2 mm laiustest piludest. Muttdreenidesse

tõmmatud plastmassstorudega katsetamisel selgus aga, et sellised pilud ummistuvad toru sissetõmbamisel ega ole sobivad. 1961. aastal on ette nähtud katsetada laiemate piludega torudega. Turbapinnasel viniplasttoru muttdreeni sissetõmbamisel kleepub toru seintele, mis kutsub esile toru liikumisel muttdreenaaziadra dreenis suure takistuse. Torude tugevusomadused ei võimalda sel viisil üle 40 m pikkuselt dreeni sissetõmbamist, isegi ka siis, kui dreeneri diameeter ületab toru diameetri kolmekordselt. Saviliivastel pinnastel võib viniplasttoru dreeni tõmmata isegi 120 m pikkuselt ning siin võib kasutada dreenerit, mille diameeter ületab toru diameetri ainult 1,2–2 korda.



Joonis 1. Plastmassplaadist valmistatud dreenitoru.

Dreeneri järele torude sissetõmbamise katsetamisel selgus, et savi-liivastes pinnastes suureneb torude sissetõmbamisel takistus sissetõmmatava toru pikkusega võrdeliselt ning väheneb dreeneri ja toru diameetri vahe kasvamisega. Meie katsed näitavad, et 40 m pikkuse toru sissetõmbamisel toru ja dreeneri diameetri vahe juures 10 mm (40/50 mm) oli tõmbetakistus 59 kg. Niisama pika toru sissetõmbamisel toru ja dreeneri diameetri vahe juures 50 mm (40/90 mm) oli tõmbetakistus 26 kg. 70 m pikkuse toru sissetõmbamisel olid samade torude tõmbetakistused vastavalt 97 ja 43 kg. Katsetel selgus, et kui suurendada töökiirust torude sissetõmbamisel 90-lt kuni 480 m/tunnis, tõmbetakistus peaaegu ei muutunud. See muidugi võimaldab

tulevikus rajada kiiresti plastmasstorudreene eelneva kaeviku rajamiseta. Objektil plastmasstorude külmaltvormimiseks ehitati Meštšera katsejaamas 1960. aastal spetsiaalne seadis (joonis 2). Seadis asetatakse dreeni suudme juurde ja selle valmistatud toru tõmmatakse muttdrenaaziadraga kohe pinnasesse.



Joonis 2. Plastmass-torudreeni ehitamise katsestend.

Torud paigaldati pinnasesse liiduse asendiga üleval, küljel ja all. Parimaks osutub arvatavasti toru küljel asuv liidus, mis takistab juurte tungimist dreeni ning hoiab peente pinnasakeste sattumise drenitorusse.

1960. aastal rajati katsejaamas 60 katsedreeni pikkusega 5—10 m. Dreenid paigaldati turba, saviliiv- ja savi-pinnastesse. Dreeneri läbimõõt võrdus toru läbimõõduga. Katsete eesmärgiks on leida sobivam plastmasstorudreeni ehitamise viis ning kontrollida nn. ülekattega liidusega lindist vormitud drenitorude töökindlust.

Drenaazitorud vormiti 0,5, 0,75 ja 1,0 mm paksusest lindist ning nende diameetriks oli 40 mm.

Käesoleva aasta kevadel vaadati paigaldatud drenid üle. Selgus, et pikkade torude sissetõmbamisel hakkavad need pöörlema ja ristlõige deformeerub. Samuti jääb dreni suudmeosa liialt nõrgaks ja vajab täiendavat kindlustamist.

Tuginedes senitoimunud katsetel, on VNIIGIM-i aspirant V. A. Sreider välja töötanud uue дренаžikombaini. Kombain vormib plastmasslindist toru oma tööorganiis (dreeneris) ning võimaldab rajada dreene piiramata pikkusega.

Plastmasstorudrenaž on väikese maksumusega. Üks meeter 40-mm diameetriga ja 0,5-mm seinapaksusega ülekattega pikipiluga viniplasttoru maksab 6,1 kopikat ja üks meeter plastmasstorudreene orienteeriv maksumus on 7 kopikat. See on 5—6 korda odavam savitorudreene maksumusest. Drenažikombaini projekteeritud tootlikkus on 500 ja enam meetrit paigaldatud plastmasstoru tunnis. See on 5 ja enam korda kiirem savitorudreene ehitamisest. 1 km plastmasstorudreene ehitamiseks kulub ca 4 inimtundi, mis on ligikaudu 20 korda väiksem savitorudrenaži ehitamiseks vajatavast tööjõust. Plastmasstorude transpordil saavutatakse 30—40 kordne kokkuhoid, võrreldes savitorudega. Ülekattega pikipiluga plastmasstoru on tunduvalt eksploatatsioonikindlam — torudesse juurte tungimiste ja ummistuste vastu, võrreldes savitorudega.

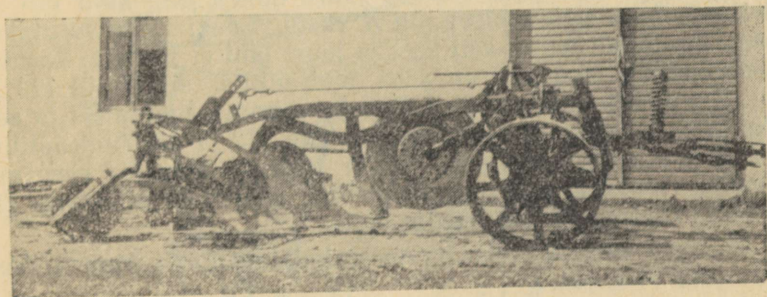
Loetletud eelised on niivõrd veenvad, et kõik teaduslikud ja tootmisorganisatsioonid peavad hakkama tegelema eelneva kaeviku kaevamiseta plastmasstorudrenaži ehitamise tehnoloogia uurimisega ja selle juurutamisega dreenažiehitamise praktikas.

UUDISMAA-ADER ПКП-75PH

H. TAMMETS,

Eesti Maaviljeluse Instituudi Mehhaniseerimise
osakonna konstrueerimise grupi juhataja

Harimisele kuuluvad uudismaad on peaaegu alati suuremal või vähemal määral kaetud võsaga. Võsa käsitsi raiumine on kraavituse või drenaaži kõrval kulukamaks tööks, sest ühe hektari võsa raiumiseks kulutatakse kuni 122 rubla. Lisaks sellele tuleb pärast tiheda võsa raiumist kannustik koristada juurija-kogujaga, sest tavalised uudismaa-adrad seda sisse ei künna. Koos juurimisega kõrvaldatakse sel juhul mineraalmuldadel 5—10 sm paksune kiht kõige väärtuslikumat mulda.



Joonis 1. Ribihõlma ja käärlõikeseadmega varustatud
uudismaa-haakeader.

Kõige ratsionaalsem on kasvav võsa eelneva maharaiumiseta sisse künnda. Sissekündmisel läheb muidugi võsapuit kaduma, kuid ka võsa käsitsi raiumisel enamik võsast põletatakse. Kui aga võsapuit leiab tulevikus täielikult kasutamist ja konstrueeritakse masinad, mis seda võimaldavad, on vaja juurtega läbikasvanud pinnases töötavat uudismaa-atra.

Eesti Maaviljeluse Instituudis on viimastel aastatel konstrueeritud rida uudismaa-haakeatrade katseeksemplare. 1955. a. katsetati uudismaa-haakeatra (joonis 1) Loode masinakatse-

jaamas. Adraga künti mitmesugustel mineraal- ja turvasmuldadel umbes 250 ha uudismaad. Katseks valiti sellised maaalad, kus teiste uudismaa-atradega ei saadud soovitud tulemusi. Ader läbis riiklikud katsed edukalt ja soovitati seeriaviisiliseks tootmiseks.

Seoses rippriistadele üleminekuga konstrueeriti 1960. a. Instituudis ripp-uudismaa-ader ПКП-75PH (joonis 2). Adra käärlõikeseadme töölerakendamisel on võimalik kasutada peale traktori veojõu veel traktori hüdraulilist süsteemi, mis abistab lühikesi, adraga kaasveetavaid juuri läbi lõigata.

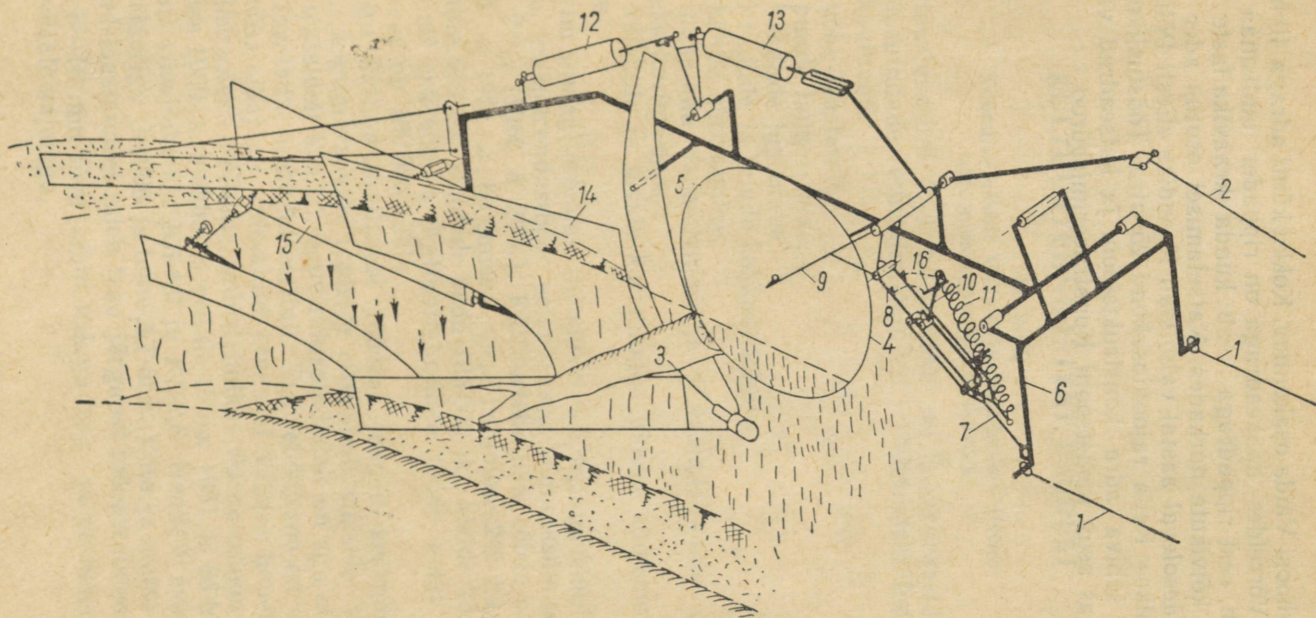
Töötamisel veab traktor atra veolülide 1 abil, ülemine veolüli 2 on seejuures vaba. Selline kinnitusviis võimaldab adral hästi, eriti ebatasasel uudismaal, maapinda kopeerida.

Takistavale juurikale 3 sattumisel veereb ketas 4 sellest üle ja juur jääb ketta 4 ja noa 5 vahele, mis moodustavadki nn. käärid. Juure noa ette jäämisest suurenenud veojõu mõjul surutakse kettast 4 kangmehhanismi lülid 6, 7, 8 ja 9 abil juurele eestpoolt (seal, kus painutatud juure kiud on välja venitatud). Ketas lõikub kergesti juuresse. Kui juurt siiski läbi ei lõigata, avaneb suureneva veojõu mõjul lülis 7 olev vedrulink (lülid 10, vedru 11) ja ader jääb hetkeks juure taha kinni, kuni lüli 10 tihvt 16 satub pöörlemisel lüli 8 vastu. Löögi tõttu surutakse ketas 4 raiuvalt puitu. Kui ka siis juurt läbi ei lõigata, kasutatakse ketta sääre pööramiseks hüdraulilisi silindreid (12 ja 13). See võib toimuda seisva adraga või adra liikumisel ja selleks tuleb traktoristil tõugata silindrite (12 ja 13) hüdraulilise reversiivse siibri juhtkangi. Adra transpordiasend sarnaneb tavalise rippadra transpordiasendiga, kusjuures silindrite (12 ja 13) juhtkang on neutraalasendis.

Esimene rippadra eksemplar valmistati Eesti Maaviljeluse Instituudi töökojas.

Adra künnisügavus on kuni 40 sm, vao laius 75 sm ja kaal 780 kg. Adra valmistamiseks kasutati peamiselt karpterast. Adra hõlma rinna 14 paine on reguleeritav, samuti on reguleeritav talla 15 asend. Et painutatud künniviilu põhjast võiks lahtine liiv takistamata vakku tagasi variseda, on ader ribihõlmaga mis koosneb kahest ribist.

Esialgul katsetati uut atra võsa sissekündmiseks mineraal- muldadel Kuusiku katsebaasis. Pärast seda täiustati atra konstruktiivselt ning katsetati uuesti Harju rajooni «Rahva Võidu» kolhoosis võsastunud (kasevõsa kuni 8 sm läbimõduga) turvasmuldadel, Saku näidis-katsesovhoosis (kuni 5 m kõrgune võsa), «Tasuja» kolhoosis, ning A. Sommerlingi nime-



Joonis 2. Adra ПКП-75PH skeem.

lise sovhoosi Vaida osakonnas. Kokku künti adraga 40 ha uudismaad. Võrreldes haakeadraga on rippader uudismaa künniks sobivam, sest rippadraga saab künda kraavikallaste lähedal, samuti kõlvikute nurkades. Katsetamisel osutus ader töökindlaks. Käesoleval aastal valmistab Koondise «Eesti Põllumajandustehnika» Keila rajooniosakond 25 atra. Tööstuslikuks tootmiseks sobiva adra konstruktsiooni ja katseadrad valmistab aga Riias asuv loodetsooni Konstrueerimisbüroo.

KULTUURTEHNILISTEST TÖÖDEST

H. SOE,

Koondise «Eesti Põllumajandustehnika» Pärnu
rajooniosakonna peamelioraator

Kultuurtehnilisi töid tuleb teha nii kraavitrasside kui ka kuivenduspindade ettevalmistamisel. Kultuurtehniliste tööde hulka kuuluvad:

- 1) võsa laastamine,
- 2) puude langetamine,
- 3) kändude juurimine,
- 4) kändude ja puude kokkuvedamine,
- 5) kivide koristamine,
- 6) maapinna tasandamine ja ettevalmistamine uudismaa esmaseks harimiseks,
- 7) kändude ja kivide koristamine pärast uudismaa esmast harimist.

Pärnu linnapiirkonnas moodustavad kultuurtehnilised tööd 1961. a. maaparandustööde eelarvelisest üldmaksumusest keskmiselt 21% (1960. a. 20%). Kultuurtehniliste tööde plaanilised mahud on 1961. a. järgmised: võsa raiumine 246 ha, kändude juurimine 600 ha, kändude vedu 103 000 tk., kivide koristamine 13 000 m³ ehk 600 ha. Kultuurtehniliste tööde maht rahalises väärtuses on 150 000 rubla.

Kogu kultuurtehnilistest töödest langeb keskmiselt 18% pea- ja kogujakraavide trasside ettevalmistamisele. Võsa raiutakse trassidelt käsitsi. Kuivenduspindadelt on aga otstarbekas võsa laastada mehhaniseeritult. Eriti efektiivne on võsa laastada võsalõikajaga külmunud pinnasel vähese lumega talvel. Koondise «Eesti Põllumajandustehnika» Pärnu osakonnas laastati võsa 1960. a. mehhaniseeritult 45 ha, 1961. a. 86 ha. Selleks kasutati võsalõikajaid КБ-4,0 ja КБ-2,8. Nendest esimene töötab traktoriga C-100Б ja teine ДТ-55А. Võsa ja metsa mehhaniseeritud laastamisel tuleb teha järgmisi tööoperatsioone:

- 1) 8—16 mm tüve läbimõõduga võsa ja peenmetsa lõikamine võsalõikajatega,

- 2) võsalõikajatega lõigatud võsa ja puude koristamine,
- 3) metsa langetamine,
- 4) puumaterjali ülestõõtamine ja väljavedu,
- 5) maa-ala puhastamine raiejäätmetest.

Võsalõikaja tööorganiks on lõikenugadega hõlm, mis on kinnitatud tõukeraamile. Noad on asetatud horisontaalselt ja nurga all (60°) liikumissuunale. Nugadega varustatud hõlma langetatakse ja tõstetakse traktori hüdro süsteemi abil. Lõike-tera rõhub lõigatavale puutüvele ja liigub üheaegselt edasi, lõigates läbi peenikesi puid ja tihedat võsa ühes väljaulatuvate juuresõlmedega maapinna kõrguselt. Lõigatud tiheda kuni 8 sm läbimõeduga võsa asetab võsalõikaja korrapäraselt vallidesse, 12—16 sm läbimõeduga peenmetsa langetab see aga ebakorrapäraselt. Seega tuleb puid hiljem sorteerida ja töödelda. Oluline on see, et lõigates puid külmunud maapinnalt purustab võsalõikaja ühtlasi ka maasse jäänud juurestikku ja vähem külmunud pinnasel lükkab puud välja koos juurtega. Pehmest ilmastikust tingitult oli möödunud talvel soomaadel võsalõikajaga võimalik töötada lühikest aega. Eriti efektiivne on võsalõikaja seal, kus maapind on kaetud mätastega. Nii näiteks Mitsurini-nimelises ja «Sõpruse» kolhoosis lõikasime võsalõikajaga koos võsaga maha ka mättad ja ajasime mättad vallidesse, kus kogutud võsa ja mättavallid kevadel põletati ja saadi tasane uudismaa.

Võsalõikaja lõikab edukalt ka kuni 25 sm läbimõeduga värskelt raiutud ja 40-sm läbimõeduga nelja aasta vanuseid kände. Kännud jäetakse vallidesse ning neid võib kasutada kütuseks.

Töötamisel võsalõikajaga on traktori juhtimisel rida iseärasusi, seepärast peab traktorist hästi tundma võsalõikamise tehnoloogiat, arvestama võsa liigilist koosseisu, tihedust, puude mõõtmeid, mulla omadusi jne. Võsalõikajaga töötamisel tuleb selle juurde määrata tööliste brigaad puude töötlemiseks küttepuudeks.

Võsalõikajaga töötamisel on soovitatav kinni pidada järgmistest nõuetest:

- 1) võsalõikaja teravikku ei tohi kiiluda kahe jämeda puu vahele. Peente puude puhul on vahelekiilumine soovitatav;
- 2) kui ei lähe korda puud langetada ühe töökäiguga, tuleb puule pealesõitu korrata teisest küljest;
- 3) ei tohi lõigata puid kalduolevalt küljelt;
- 4) mahalõigatud puud ja võsa tuleb hoolikalt ära koristada võsalõikaja järgmise töökäigu joonelt.

Et võsalõikaja tööperiood oli möödunud talvel lühike, siis $\frac{2}{3}$ laastamisele kuuluvast võsast laastati käsitsi. Suurema läbimõõduga puude langetamiseks on otstarbekas kasutada mootorsaage. Saadud puumaterjal tuleb tingimata välja vedada talvel.

Pea- ja kogujakraavide trassidelt käändude juurimine on tavaliselt raskendatud traktorite halva läbivuse tõttu. Antud juhul toimub käändude juurimine sageli samaaegselt kaevetöödega ekskavaatori kopaga. See ei ole masinate ekspluateerimise seisukohalt otstarbekohane ning vähendab ekskavaatorite tootlikkust kuni 30% ning suurendab ekskavaatori remondikulutusi, sest käändude juurimisel esineb detailide ja trosside purunemisi. Üle 25 sm läbimõõduga kände on soovitatav eriti mineraalpinnasel eemaldada õhkimise teel.

Ekskavaatoriga on kände samaaegselt kaevetöödega sobivam juurida külghammastega profiilkopaga, asetades juuritud kännud kraavi vastaskaldale. Seejuures tuleb vältida käändude sattumist mullavalli. Meil on praktiliselt kujunenud ekskavaatoriga Э-352 juuritavate käändude (≥ üle 20 sm) keskmiseks vahetusnormiks (kui samaaegselt tehakse kaevetöid) — 130 kändu, ajanormiks 3,2 minutit ühe kännu kohta. Draglain-töovarustusega ekskavaatoriga Э-505 tuleb 150 kändu vahetuses, ajanormiks 2,8 minutit ühe kännu kohta. Kui aga käändude juurimine eelneb kaevetöödele, tuleb vahetusnormi vähendada, sest ekskavaatori tootlikkus on siis väiksem. Üldreeglina tuleb juurimistöödel kasutada siiski juurija-kogujat. Erandi moodustavad ainult halva läbitavusega trassid.

Tootmispindadelt käändude juurimisel oleks tööde järjekord järgmine:

- 1) kännud juuritakse juurija-kogujaga ja lastakse mõned päevad kuivada, et hiljem kokkuveol osa mulda variseks juurte küljest;

- 2) käändude äravedu terasplaadil ja koondamine hunnikusse.

Otstarbekas on töö organiseerida nii, et ühel objektil töotaks kaks juurija-kogujat ja käändude äraveol kaks traktorit terasplaatidega. Üks juurija-koguja lükkab kände plaadile, teine plaadilt maha. Ka kivide koristamisel on otstarbekas kasutada kaht juurijat-kogujat ja kaht traktorit.

Pärast käändude ja kivide koristamist toimub kännu- ja kivi-aukude täitmine ning maa planeerimine. Kui planeerimistööde maht moodustab üle 150 m³ ha kohta, on soovitatav rakendada

sellele tööle kaks $\Delta T-54$ buldooseri. Sel juhul saab planeerida ülepinnaaliliselt — üks buldooser kobestab, teine tasandab ja planeerib.

Pärast kändude-kivide koristamist ja planeerimist toimub dreanaazi või kraavituse ehitamine, seejärel uudismaa esmane harimine ja lõpuks mahajäänud ja künnikihist väljatulnud kändude ning kivide koristamine.

Halva läbivusega aladel saab kultuurtehnilisi töid teha alles pärast kuivendustöid. Kui detailkuivenduskraave pole võimalik adraga kaevata, tuleb kraaviader asendada profiilkopaga roomikekskavaatoriga, seejuures on kraavi sobivaim põhjalaius 0,30 m. Kuivendamisele järgneb neil maal kändude ja kivide koristamine. Eriti tülikaks osutub kändude vedu kraavidega püüratud uudismaadelt. Ära veo vältimiseks ja tööjõukulu vähendamiseks oleme edukalt kasutanud osakonnas «Ühisjõu», Kingisepa-nimelises ja «Lembitu» kolhoosi objektidel kändude matmist. Selleks kaevasime ekskavaatoriga kuivendusväljakute keskele kuni 2,5 m sügavused süvendid, kuhu buldooseri lükkasime kännud; süvendid tasandasime buldooseri. See moodus võimaldas saada vallidevabad väljakud.

Kultuurtehniliste tööde mehhaniseerimise tase, võrreldes näiteks mullatööde mehhaniseerimise tasemega, on madal. Nii teaduslikud uurimisasutused kui ka praktikud peavad selle probleemi intensiivsemalt tegelema, sest ainult siis suudame liikeerida meie vabariigis kultuurtehniliste tööde mahajäämuse kuivendustöödest. Antud momendil on aga ainukeseks lahenduseks nende tööde hea organiseerimine ja masinate töötootlikkuse tõstmine.

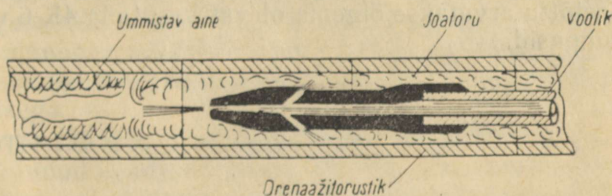
DREENIDE PUHASTAMISSEADMEID

G. KARUS,

Eesti Maaviljeluse Instituudi maaparanduse
osakonna juhataja

Hollandi firma D. Barth ja Zoon Gravendeelis on müügile lasknud seadme drenide puhastamiseks setteist ja rauaookrist.

Seade koosneb jõuallikast, kõrgsurve pumbast (rõhk umb. 10 at) ja trumlile keritavast voolikust, mille otsas on nelja avaga joatoru (vt. joonis). Üks joatoru avadest suunab vee ettepoole, kolm aga tahapoole.



Drenaažitorustiku puhastamise seadme skeem.

Trummel, millele keritakse voolik, on varustatud ratastega ja hõlpsasti ümberpaigutatav.

Kraavist või veepaigist võetav ja voolikusse pumbatav vesi väljub joatoru avadest suure kiirusega. Joatoru otsast väljuv veejuga põrkab vastu drenis olevaid setteid või rauaookri sültpjat massi ja uhub need lahti. Tahapoole suunatud veejoa reaktiivjõu toimel tungib voolik järjest kaugemale dreni ja ajab ühtlasi setteid suudme poole. Veevoolu suure kiiruse tõttu kantakse välja ka jämedamad pinnaseosakesed. Vooliku edasi liikumise kiirus sõltub dreni ummistusastmest, setete iseloomust ning on keskmiselt 10 meetrit minutis. Kõige pikem dren, mida võib selle seadme abil puhastada, on 210 m.

Kui vooliku ots põrkub murdunud toru või mittelahtiuhu-tava takistuse, näiteks juurepuntra vastu, peatub voolik. Kas

ees on takistus dreeni ummistuse näol või on voolik tunginud välja dreeni lõpuni, selgub vee sogasuse ja vooliku vibratsiooni järgi.

Rikke kõrvaldamiseks tuleb dren selles kohas lahti kaevata. Rikke kohta on hõlpus üles leida dreeni tunginud vooliku pikuse järgi.

Seade on rohkem sobiv dreenaaride kollektorite ja üksikdreene nide puhastamiseks. Ka kuivendusdreene on sellega võimalik puhastada, kuid siis on vaja need ühenduskohas koos kollektoriga lahti kaevata ja vajalik vesi (umbes 2000 liitrit) juurde tuua veetsisterniga.

Nõukogude Liidus on sellelaadiline seade valmistatud ja katsetatud Valgevene NSV Smolevitši maaparandusjaamas. Siin on kogu agregaat monteeritud traktorile ДТ-54 ning pumbana kasutatud kõrgsurvepumpa НКФ-54. Kummivooliku sise-läbimõõt oli 13 mm.

Kollektorite puhastamisel, kui viimaste ummistumine polnud suurem kui 50% toru ristlõikest, oli töö kvaliteet hea. Suurema ummistuse puhul oli aga pumba võimsus ilmselt liiga väike. Seetõttu arvatakse õigemana olevat kasutada 4K-6 või 3K-6 tüüpi pumpasid.

ESIMESI KOGEMUSI MITMEKOPALISE EKSKAVAATORIGA ЭТН-171 TÖÖTAMISEL

A. JUSKE,

Koondise «Eesti Põllumajandustehnika» maa-
paranduse ja turbatootmise valitsuse vaneminsener

1960. a. alustas Tallinna Ekskavaatoritehas täiustatud konstruktsiooniga mitmekopaliste ekskavaatorite ЭТН-171 seeriaviisilist tootmist. Ekskavaator ЭТН-171 on sama tüüpi kui ЭТН-142, kuid ta on sellest kaalult üle 3 tonni kergem, ligi 3 m lühem ning suurema tootlikkusega. Uus ekskavaator on varustatud süsteemiga etteantud kaeviku põhjalangu automaatseks tagamiseks ning toruladumise seadisega. Ekskavaatoril on hea manöövervusvõime, mis on saavutatud roomikute tugi-pinna pikkuse lühendamise ja roomikutevahelise kauguse suurenemisega.

Et ЭТН-171 tehnilised näitajad ja konstruktiivsed muudatused on leidnud käsitlust juba erialastes ajakirjades, siis järgnevalt peatun ainult ekskavaatori ekspluateerimise esimeste tulemuste juures, mis on kindlasti veel vähesed ekskavaatorile lõpliku hinnangu andmiseks. 1960. a. sügisel töötas meie vabariigi 9 uut mitmekopalist ekskavaatorit.

Uue ekskavaatoriga toimub langu järgi drenikaeviku kaevamine samas korras kui mitmekopalise ekskavaatoriga ЭТН-142. Dreenitrass tähistatakse looduses, loodimisvaiad lüüakse iga 20 m tagant ja trass looditakse. Saadud andmete alusel koostatakse ЭТН-142 juures kasutatava vormi järgi märkimisleht. Märkimislehel arvutatakse samuti iga loodimisvaia juures juhttrossi kõrgus loodimisvaia h.

$$h = k - h_1,$$

kus k — koefitsient, h_1 — drenikaeviku sügavus loodimisvaia juures.

Koefitsiendi suurust tuleb töötamise algul kontrollida. Kui ЭТН-171 töötab torude allalaskmise kastiga, tuleb koefitsiendi suuruseks võtta vahekaugus kastirenni põhjast kuni langunäi-

taja vardani, mis on suurem nn. teoreetilisest koefitsiendi väärtusest, s. o. alumises kaeveasendis kopa lõikeservast langunäitaja vardani.

Nagu selgub, kasutatakse dreenikaevikule langu andmiseks samasugust põhimõtetist lahendust kui mitmekopalise ekskavaatori ЭТН-142 juures. ЭТН-171 langunäitaja mehhanismi erinevus, võrreldes ЭТН-142-ga, on konstruktiivne ja seisab automaatses tööorgani juhtimise võimaluses.

Meie maaparandajate nelja-aastaste töökogemuste ja autori poolt tehtud kontrollmõõtmiste põhjal võib öelda, et ЭТН-142-ga muutliku reljeefiga dreenitrassidel kaevamisel ei saa ühtlase põhjaga arvutatud languga dreenikaevikuid. Sama võib öelda ka esimeste kogemuste järel ЭТН-171-ga töötamisel, mis räägib kasutatud langunäitaja tüübi kahjuks. Tehniliste tingimuste (ЭПТУ-831-60) järgi peab ЭТН-171 langunäitaja kindlustama arvutatud dreenikaeviku langu kuni 0,002, millist piiri praktiliselt on väga raske saavutada.

Suure eelise — tööorgani automaatse juhtimise — kõrval on ЭТН-171 langunäitajal rida puudusi. Langunäitaja kinnituspunkt ei ole valitud õigesti ja koefitsient k on arvuliselt suur. Nii näiteks kaevesügavuse juures 0,8 m koefitsient $k = 2,73$ m. Tugistatiiv ja juhtross tuleb asetada sel juhul 1,93 m kõrgusele loodimisvaiast. Seda on raske teha ja puudub võimalus visuaalselt kontrollida juhtrossi kulgemist.

Ekskavaatori tööorgani konstruktsiooni ja langunäitaja kinnituspunkti asukoha tõttu muutub koefitsient k erinevatel kaevesügavustel suurtes piirides (2,709—2,805 m kaevesügavustel 0,7—1,8 m). Seega peame ettenähtud langu tagamiseks ikkagi ekskavaatori järgi kontrollima Γ kujulise mõõtekeppiga dreenikaeviku sügavust, mis nõuab aga täiendavat tööjõudu. Selle vältimiseks soovitatakse sageli loodimispunktide tihendamist ja iga piketi juures koefitsiendi k korrigeerimist või planeerida dreenitrasse eelnevalt buldooseriga. Need võtted on kas praktiliselt teostamatud või nõuavad täiendavaid kulutusi.

Nimetatud vigade vältimiseks tuleb soovitada ehitada suhteliselt suurema languga dreene (minimaalne lang 0,3—0,35%).

Võrreldes ЭТН-142-ga on uue ekskavaatori gabariitlaid suurem ja seetõttu kasutatakse pikka langunäitaja varrast (kaugus dreenikraavi teljest juhtrossini 1,65 m, ЭТН-142-1 1,38 m). Pikk langunäitaja varras paindub kergesti läbi, mis omakorda mõjutab dreenikaeviku langu.

Ekskavaatoriga kaasasolevad tugistatiivid on lühikesed. Väiksemate kaevesügavuste juures ei saa neid kasutada. Pealegi on tugistatiivide arv väike. Juhtrossi tugivaiad purunevad

juba juhttrossi esimestel pingutamistel. Juhttrossi toetumise viisi statiividele tuleb täiustada. Kivistel pinnastel langunäitaja varda hüplemise tõttu juhttrossil paiskub juhttross sageli statiividelt maha. Vaatamata ekskavaatoritehasele esitatud rohkele pretensioonidele puudub ЭТН-171 juhttrossi pingutusseade.

Juhtkilbi all asuvad elektri- ja hüdroüsteemi üksikud sõlmed on raskesti demonteeritavad. Palju aega kulub vigade otsimisele ja kõrvaldamisele sõlmedele ligipääsmatuse tõttu. Näiteks elektrohüdraulilise juhtimisega reversiivse siibri elektromagnetite demonteerimine on väga keerukas.

Automaatse langunäitaja mehhanism ei tööta pinge lange-misel alla 100—110 voldi. Pinge langemise põhjustab generaatori rihma libisemine. Rihma pingutamise diapaseon on väike, samuti ei saa rihma vahetada. Juhtimiskilbil asuvate signaal-lampide kattedklaasid on tumedad — läbipaistmatud. Kahjuks on ЭТН-171 juures jälle kasutatud spetsiaalse sokliga signaal-lampe — need on aga defitsiitsed ja purunevad kergesti.

Juba pärast esimesi töönädalaid tegid ekskavaatorijuhid rohkesti ettepanekuid ЭТН-171 üksikute sõlmede täiustamiseks ja lihtsustamiseks. Näiteks ekskavaatorijuhtide T. K a r b i ja E. T a m m e arvates peab juhtkilp koos elektri- ja hüdroüsteemiga paremaks üksikute osade demonteerimiseks, olema liikuv. Juhtkilp peab olema küljele välja tõmmatav. Ekskavaatori tööorgani juhtimine nuppudega on ebamugav. Ekskavaatorijuhtide arvates tuleks juhtimisnupud eraldada painduva juhtmega juhtkilbist. Ekskavaatori käivitamine on äärmiselt ebamugav, tuleks kasutada elektristarteriga mootorit. Nagu kogemused näitavad tuleb rähastel ja kivistel muldadel töötamisel hoiduda langunäitaja automaatse juhtimise kasutamisest.

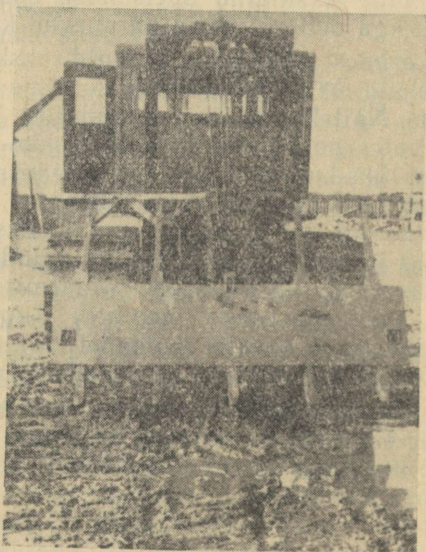
Tallinna Ekskavaatoritehase konstruktorid on arvesse võtnud ekskavaatori ЭТН-171 ekspluateerimise kogemusi ja seeriaviisiliselt toodetavate masinate juures viinud läbi juba rea konstruktiivseid täiustusi ja parandusi.

LIHTNE JUURIMISSEADE

J. LAAS,

Koondise «Eesti Põllumajandustehnika»
Paide rajooniosakonna peamelioraator

Paide rajooniosakonna mehhanisaatorid eesotsas brigadirī Nurmela ga ehtasid juuriija-koguja. Juuriija on ehtatud traktori C-80 veorauakaarele ja esimeste töötulemuste järgi



Juuriija-koguja (eestvaade).

otsustades võib seda soovitada ehitada ka teistes rajooniosakondades.

Juuriija-koguja detailid on põhiliselt valmistatud 12 mm pakusest plaadist ja ühendatud keevitamise teel. Juuriija-koguja tõukeraami talad on ühendatud 100-mm läbimõõduga võlli abil, mis omakorda kinnitub tugede abil traktori haakeraua veokaare

kronsteinide külge. Juurija-koguja tõukeraami laius on 240 sm ning raam on varustatud viie kihvaga. Kändude ja võsa kokkulükkamiseks paigutatakse kihva pesadesse lisaraam, vältides seega kändude ja võsa langemist üle tõukeraami. Tõukeraami tõstetakse ja langetatakse ühetruumlilise vintsi abil. Tõstmiseks vajatakse 11 meetrit 15,5-mm läbimõõduga trossi. Esimesel juurijal-kogujal asetseb vintsi plokiratas vahetult vintsi küljes. Hiljem selgus, et selline kinnitus lõhub vintsi korpust ning järgmistel masinatel ehitasime traktori külge plokiratta kinnitamiseks raami.

Esialgsete töötulemused näitavad, et kohapeal valmistatud juurijal-kogujal on, võrreldes tehases toodetavate juurijatega, rida eeliseid. Nii saame juurijal-kogujat U-kujulise tõukeraami puudumisel kasutada laiendatud roomikutega traktoril, s. o. juurida ka raskesti läbitavaid uudismaid.

Tõukeraami küllaldane laius võimaldab kände ja võsa kokkulükata 50—100 m kaugusele. Traktoristil on juurimisel nähtavus parem, sest juurimisraam asub traktoristile lähemal.

Käesoleva aasta algul valmistasime niisuguseid juurijaid-kogujaid viis eksemplari. Seadme maksumus (ilma vintsita) on 300—350 rbl.

Senised töökogemused on näidanud, et spetsiaalse töövarusteta traktorite C-80 ja C-100 tootlikkus maaparandustöödel on väga madal. Seepärast on meil iga traktor C-80 ja C-100 varustatud kas roobiga kraavimulla laiialajamiseks või kohapeal valmistatud juurija-kogujaga.

JUURIMISTALA

A. TÖNISOTS,

Koondise «Eesti Põllumajandustehnika»
Kingissepa rajooniosakonna melioraator

Juurimistala võib ehitada harilike ja laiendatud roomikutega traktoritele C-80 ja C-100. Juurimistala saab edukalt kasutada kändude juurimiseks ja kivide koristamiseks, kusjuures selle



Juurimistala traktorile C-80.

töötotlikkus vastab ligikaudu juurija-koguja D-210 tootlikkusele. Juurimistala on lihtsa ehitusega ja maksab 30 rbl.

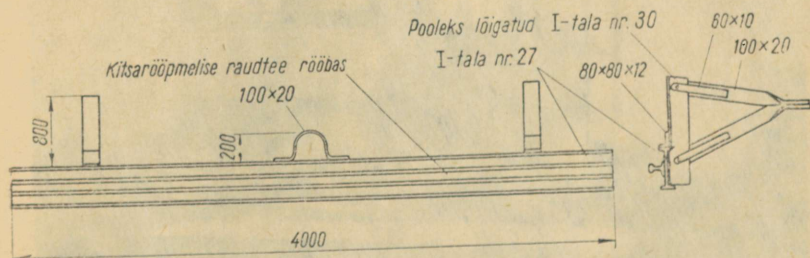
1960. aastal juuriti «Eesti Põllumajandustehnika» Kingissepa rajooniosakonna tööpiirkonnas kände 844 hektaril, sellest juurimistalaga 730 ha ehk 87%; kive koristati 27 400 m³, sellest juurimistalaga 20 000 m³ ehk 73%.

KRAAVIMULLA LAIALIAJAMISE ROOP

J. MALM,

Koondise «Eesti Põllumajandustehnika» Haapsalu rajooniosakonna peamelioraator

«Eesti Põllumajandustehnika» Haapsalu rajooniosakonnas on viimaste aastate jooksul püütud lahendada kraavimuldade laialiajamise küsimust. Selleks on konstrueeritud terve rida roobitüüpi seadmeid, milledest üks konstruktsioonilt lihtsamaid ja maksumuselt odavamaid on kujutatud joonisel.



Kraavimulla laialiajamise roop.

Seadis on ehitatud 4 m pikkusest kaksik T talast nr. 27, mis on tugevdatud laiarööpmelise raudtee rööpaga ja kinnitatakse vahetatava tööorganina traktori C-100 või C-80 universaalsele raamile juurija-koguja, buldooseri või võsalõikaja asemele. Seadise ehitusmaksumus on 50—60 rubla, tootlikkus heade töötingimuste puhul kuni 900 m³ vahetuses.

Roobiga on võimalik selle lihtsa ehituse ja kerge käsitsemise tõttu edukalt teisaldada kraavimuldi igasugustel pinnastel, välja arvatud väga märjad turvasmullad.

Osakonnas on kõik C-100 ja C-80 traktorid varustatud roopidega ning vahetult pärast kuivenduskraavide kaevamise lõpetamist objektile ajavad samad kraaviatrad vedavad traktorid ka kraavimulla laiali. Eelis seisab siin selles, et tühisõidud vähe-

nevad tunduvalt ja traktorite väljatootus suureneb. Ka juhul, kui ühel kraaviatra vedaval traktoril tekib tööseisak, võivad teised samal objektil ajutiselt töötada kraavimuldade laiali ajamisel.

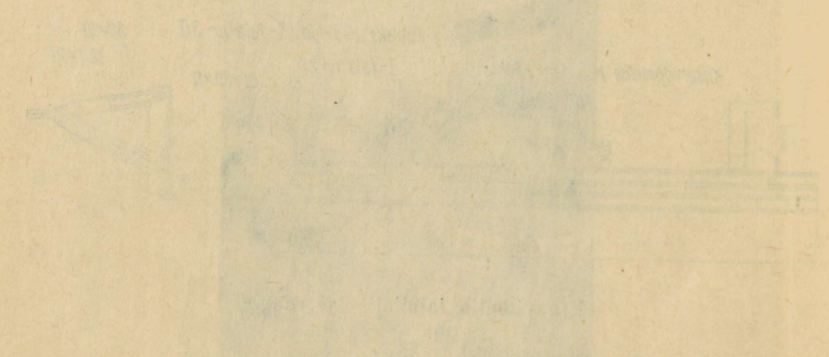
Joonisel kujutatud roobi konstrueerisid 1959. a. osakonna mehhanisaatorid V. R o o s ja H. L ä ä s.

KRAAVIMULDA LAIALIAJAMISE ROOB

1. JOONIS

1. Kraavimuldade laiali ajamise roobi konstruktsioonid

Roobi konstruktsioonid on kujutatud joonisel. Roobi eesosa koosneb kere ja kere kaitsest. Kere eesosa on kaitstud kaitseplaadiga, mis on kinnitatud kere külge. Kere eesosa on kaitstud kaitseplaadiga, mis on kinnitatud kere külge. Kere eesosa on kaitstud kaitseplaadiga, mis on kinnitatud kere külge.



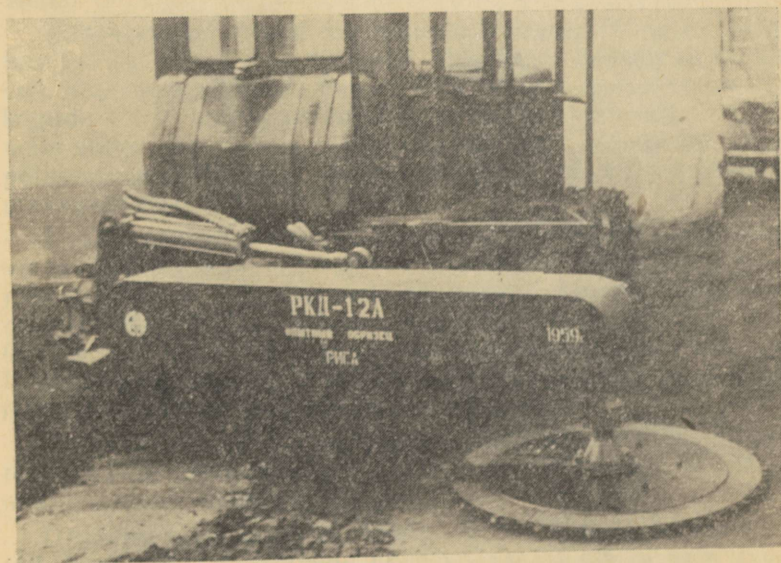
Roobi konstruktsioonid on kujutatud joonisel. Roobi eesosa koosneb kere ja kere kaitsest. Kere eesosa on kaitstud kaitseplaadiga, mis on kinnitatud kere külge. Kere eesosa on kaitstud kaitseplaadiga, mis on kinnitatud kere külge. Kere eesosa on kaitstud kaitseplaadiga, mis on kinnitatud kere külge.

AKTIIVSE TÖÖORGANIGA VÕSALÕIKAJA

V. SAVKIN,

Balti riikliku masinakatsetusjaama peainsener

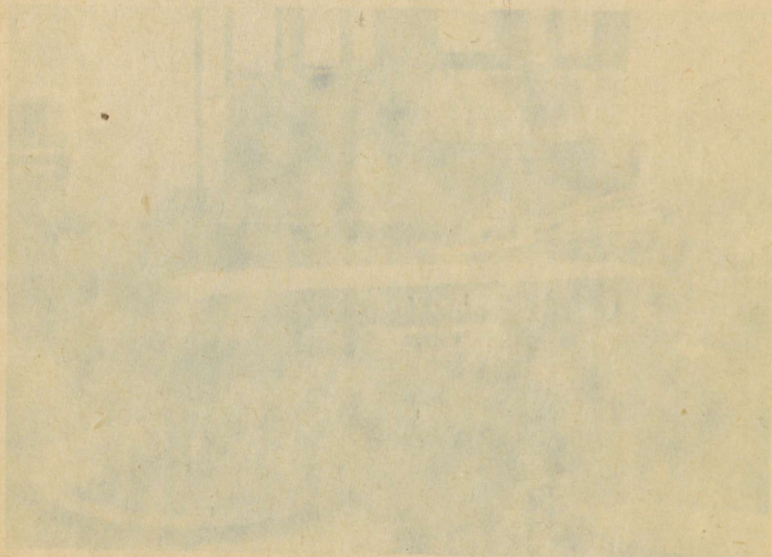
Aktiivse tööorganiga võsalõikajaid KAP-1,2 toodab tehas Liepāselmaš Lāti NSV-s. Võsalõikaja töötab traktoritega ДТ-54А või ДТ-55А. Võsalõikaja tööorganiks on raie- ja lõike-



Aktiivse tööorganiga võsalõikaja katseksemplar.

tüüpi hammastega (60 tk.) 120-sm läbimõõduga ketas. Ketta pöörlemiskiirus on 1000 p/min. Ketast võib asetada horisontaalselt või 45-kraadise nurga all (üles- ja allapoole). See võimaldab võsalõikajat kasutada ka väiksemate kraavide nõlvadel kasvava võsa kõrvaldamiseks. Väiksema töökiiruse saavutami-

seks (0,53—0,93 km/h) on traktorile asetatud käiguvähendaja. Ketta pöörlemine saadakse traktori jõuvõtuvõlliit kettülekanne ja reduktori kaudu. Tööorganit juhitakse hüdrauliiliselt. Traktori kabiin on langevate tüvede võimalike kukkumiste vastu kaitstud kaitsevõreaga. Võsalõikajaga töötab koos 3—4 töölist, kes kõrvaldavad tööeelt mahalõigatud võsa. Hilisemaks võsa kogumiseks kasutatakse võsareha. Võsalõikaja võib lõigata kuni 25 sm läbimõõduga puid. Võsalõikaja tootlikkus on kuni 1,2 ha vahetuses.



RINGVAADE

10.—13. aprillini 1961. a. toimus Leningradis teaduslik-tootmisalane konverents Vene NFSV loodetsooni maaparanduse edasiarendamise küsimuses. Konverentsi organiseerisid Leningradi oblasti Põllu- ja Metsamajanduse Teaduslik-Tehnilise Ühingu maaparanduse ja keskjuhatuse veemajanduse sektioon.

Konverentsist võtsid osa maaparandusalal töötajad, projekterijad ja teaduslikud töötajad Moskvast, Leningradist, Kievist, Balti vabariikidest, Vene NFSV loodeoblastitest ning Nõukogude Liidu mittemustamullavööndi keskoblastitest. Lisaks neile võttis konverentsi tööst rohkesti osa Leningradi oblasti põllumajandustöötajaid. Meie vabariigist oli konverentsil neli maaparandajat.

Konverents langes kokku inimkonna ajaloo ühe kõige hiilgavama saavutusega. 12. aprilli hommikul teatas konverentsi juhataja, et — täna saadeti Nõukogude Liidus esmakordselt ajaloos Maa tehiskaaslase orbiidile kosmoselendur Juri G a g a r i n. Seda nõukogude rahva kangelastegu, keda juhtis Kommunistlik Partei ja Nõukogude valitsus, tervitasid konverentsist osavõtjad kestvate kiiduavaldustega.

Konverentsil arutati loodetsooni maaparandustööde perspektiive, vahetati töökogemusi ja võeti uusi kohustusi NLKP jaanuaripleenumi otsuste valgusel.

Organisatsiooniliste ja tootmisalaste küsimuste kõrval oli eriti huvitavaid ettekandeid köögiviljade vihmutamisest Leningradi oblasti soyhoosides, uutest maaparandustööde masinatest, plastmasstorude kasutamisest, uuest geodeetilisest inventarist; samuti vahetati elavalt mõtteid drenaažkuivenduse teoreetiliste küsimuste kohta.

Konverentsil demonstreeriti värvilisi filme «Freesturba tootmine» ja «Maaparandustööde mehhaniseerimine», mida demonstreeritakse nüüd ka meie maaparandajatele. Konverentsi ettekanded ja sõnavõttud avaldatakse peatselt trükis Leningra-

dis ilmuvas bülletäänis. Bülletääni on võimalik tellida Eesti Põllu- ja Metsamajanduse Teaduslik-Tehnilise Ühingu maaparanduse sektsiooni kaudu.

17.—19. aprillini 1961. a. toimus Minskis nõupidamine turba kompleksse kasutamise kohta rahvamajanduses. Nõupidamisest võttis osa peale Valgevene tubratootjate veel esindajaid Moskva ja Leningradi oblastist ning Balti vabariikidest, kokku üle 200 inimese. Nõupidamisel kuulati ära rida ettekandeid turba kasutamise kohta tööstuses ja põllumajanduses. Muuhulgas võeti vastu otsus juurutada praktikas turvaskompostide ja turvasmineraal-ammoniaakväetiste tootmist nii suures ulatuses, et see asendaks lähemas tulevikus täielikult madalsooturba (nn. väetisturba kasutamise ilma rikastamata). Alusturba tootmise mehhaniseerimise osas võeti vastu otsus freesturba tootmistehnologia juurutamiseks kõrgrabades.

Hind 30 kop.

A
24273

TÜ RAAMATUKOGU



1 0300 00886087 8