

1044.

71

Auhinnatöö

Tähtsamed tegurid paremate  
saakide saavutamiseks Eesti  
kultuursoodelt

sub „Lotus corniculatus“

TRÜKIKODA „VARRAK“ TARTUS.

Sepner, Voldemar.



Tähtsamad tegurid paremate  
367 089 saakide saavutamiseks Eesti  
sookultuuris.

Looduslikke tegureid: sademeid, tuuli, külmasid, pödasid, päikse paiste pe-  
rioodi pikkust - nende tegevust ei saa inimene kõrvaldada.  
Küll saab aga inimene <sup>nende</sup> mõju vähendada kaudsete võtete kaudu. Sooharija  
saab mitmeidki looduslikke mõjusid vähendada soode kuivendamisega, niisu-  
tamisega, väetamisega, kultuuride valikuga, kultuuride eest hoolitsemisega.  
Nii on teataval määral võimalik inimesel siiski vastu astuda looduse jõu-  
dudele. Mida rohkem meie oskame ja suudame ära kasutada looduslikke jõu-  
de ja ilmastiku oludele vastu panna - vähenades nende hävitavat mõju, seda  
seda paremad ja suuremad saagid on kindlustatud sooharijal - põllumehel.  
Käesoleva töö ülesanne on leida noid soodsaid tegureid, et saada kätte  
paremaid ja kõrgemaid saake. Arvestades praeguse majandusliku kriisi  
ajajärguga tuleb sooharijal võimalikult kõik, ka kõige väiksemad võtted  
ära kasutada, et saada suuremaid saake sookultiveerimisel.  
Arvestades praeguse kehva ajaga, kus põllumehe ostujõud ja sellega ka tema  
teguvõimsus on langenud mitme kordselt peab püüdma noid kõrgemaid saake  
ka võimalikult väiksete kuludega produtseerida.  
Sookultiveerimisel tuleb sooharijal arvestada paljude üsikasjadega.  
1. Kõige pealt tuleb vaadata, kas soo on küllalt kõlbulik s.t. kas ta on  
hästi kõdunenud, mille eelduseks on taimedele toitainete kättesaadavus,  
millega on kindlustatud ka edaspidine sookultiveerimise tööde tasuvus,  
kui järgnevad tööd on korralikult ja nõuetele vastavalt teostatud.  
2. Kas on võimalik kergelt ja väikeste kuludega vett kultiveerimise alla  
võetavalt soolt kõrvaldada. Kuivendustööd tulevad igal juhul läbiviia, sest  
kuivenduse teostamata ei ole soodest midagi loota.  
3. Missugust kuivenduse viisi tarvitada.  
4. Kuis on võimalik kõrvaldada kultiveeritavalt soolt puid, põõsaid, kände.  
5. Kas halb kassar kõrvaldada kündmisega või mõne muu võttega.  
6. Mida küllida väetusena ja kuipalju, ning missugused väetused praegu koha-  
sed.  
7. Mida eelviljana uudissoole küllida.  
8. Kuu eelvilja pidada ja mida eelvilja järgi küllida.  
9. Edaspidine kultuurpinna kasutamine.  
10. Kultuurpinna eest igaaastane hoolitsemine.  
need on tegurid, mida sooharija peab igal juhul silmas pidama, et saada pare-  
maid kultuurpinde, mis võimaldavad kõrgemaid saake.



Soode kõlbulikkusest. Soode kõlbulikkuse juures tuleb arvestada järgmiste asjaoludega: a) soo kõdunemise astmega, b) volu<sup>m</sup>kaaluga s.o. kui palju kaalub üks kuup meeter soomulda õhukuivas olekus. Selle järgi saab otsustada, kas soo on halvasti, hästi või keskmiselt kõdunenud. Saksamaal ja Rootsis on pea ühed alused soode kõlbulikkuse määramiseks põllumajanduslikuks taimekasvatuseks.

x) On kaks meetodi, mida enamiste tarvitakse soode kõlbulikkuse määramisel.

1) Keemiline- ja 2) füüsiline soode uurimine.

Keemilise soode uurimise juures määratakse soost 0-20 sm. sügavuselt võetud mulles mineraalainete sisaldavused, mis tarvilikud taimede arenemiseks. Keemilise analüüsi järgi saame teada, kas on soos puuduses või külluses taimelle tähtsaid mineraalaineid, nagu lämmastikku, kaalit, fosforhapet ja ka lupja- vihmast ei saa võtta, kui väetisainet, vaid kui mulle reaktsiooni mõjutajat.

Füüsiline soode uurimine näitab, kui palju sisaldab kuivollust üks kuupmeeter toorest soomulda, mis annab meile otsuse, kas soo kõdunenud rahuldavalt või puudulikult.

Rootslane prof. H. v. Feilitzen arvab volu<sup>m</sup>kaalu väga madalaks, kui 1 kuupmeeter õhukuiva turvast kaalub loomg.

100 - 150 kg. - madalaks

150 - 200 " natuke vähem norma.

200 - 250 " normaalseks

üle 250 kg. väga kõrgeks.

Järgelikult, mida kõrgea volu<sup>m</sup>kaal, seda rohkem kõdunenud soo, mida võimalik võtta jalgelt kultiveerimisele.

Meie soode kõlbulikkuse määramisel on võetud prof. dr. L. Rinne poolt pea samad alused, mis Rootsis ja Saksamaal.

Prof. L. Rinne poolt on meie soode kõlbulikkust uuritud, missuguse töö ilmumise tõttu avaneb võimalus määrata soode kõlbulikkust põllumajanduslikuks taimekasvatuseks. Aluseks võttes soode kodunemise astme määramisel v. Post'i meetodi: II 1 - on päris kodunemata;

II 10 - päris kõdunenud;

x) E. madalsoode kõlbulikkusest põllumajandusl. taimekasvatuseks. Prof. dr. L. Rinne.



D322112



Rootsis ja Sakasamaal uuritud andmed näitavad, et keskmise kõdunemise järguga sood on kõige kõlbulikumad põllumajanduslikuks taimekasvatuseks.

Järgmine tabel näitab Eesti soode kõdunemise astet üksikutes maakondades.

| x) Maakond. | $H_1-H_2$ | $H_3-H_4$ | $H_5-H_6$ | $H_7-H_8$ | $H_9-H_{10}$ |
|-------------|-----------|-----------|-----------|-----------|--------------|
| Võru        | -         | 2         | 2         | 2         | -            |
| Tartu       | -         | 2         | 3         | 1         | -            |
| Petseri     | -         | 2         | 3         | 2         | -            |
| Valga       | -         | -         | 1         | -         | -            |
| Pärnu       | 1         | -         | 3         | 1         | -            |
| Viljandi    | 2         | 1         | 2         | 3         | -            |
| Järva       | -         | -         | 5         | 4         | -            |
| Harju       | -         | 3         | 6         | 6         | 1            |
| Lääne       | -         | 2         | 4         | 2         | -            |
| Saare       | -         | 2         | 1         | -         | -            |

Kokku 3 14 30 21 1

Siit selgub, et 69 uuritud soost on 51 sood ehk 74% soodsa kõdunemise astmega; kuna 20% soodest võib muutuda kultiveerimise mõjul soodsa kõdunemise järguga soodeks.

Prof. L. Rinne poolt läbiviidud mikroskoobiline-botaaniline analüüs näitab, et 2/3 E.soodest o - 20 sm. sügavusel madalsoode muld on tekkinud caricetum-lõikheinte jättest, pruunsamblast-hypnetumist, puujättest-lignetumist ja pilliroo jättest-phragmitetumist.

M a h u k a a l. Prof. L. Rinne poolt on mahukaalu määramise aluseks võetud absoluut kuiv kaal, missugune meetod on palju täpsem välismaal tarvitata-vaist meetodeist.

Uurimise tulemused näitavad, et o - 20 sm. kihis on meie madalsoo muldadest umbes 54% normaalse või kõrge mahukaaluga; kuna 46% soodest on madala mahukaaluga; 3% kõigist uuritud soodest on väga madala mahukaaluga, missugused sooda asuvad Hiiumaal kuuludes hypnetum turva hulka.

Siit selgub, et 54% sood võib võtta oma mahukaalu järgi otse harimise alla, kuna 46% soodest võib muutuda kultiveerimise tagajärel mahukaalu järgi rahuldavaks. Analüüsid näitavad, et mida kõrgem soomulla mahukaal; seda rikkam soo taimeile toitainete poolest - seda enam mullas: N, P<sub>2</sub>O<sub>5</sub>, K<sub>2</sub>O, CaO ja tuhka.

x) E. madals. kõlbul. põllum. taimek. prof. L. Rinne. lhk. 19



Kliima olud soos. Soo-ja mineraalmaa kliima olude suhtes leiame prof. Rinne xx) "Soo kliimaolude iseäraldused, eriti õhu- ja mulla temperatuuri suhtes" järgmist: Soomulla temperatuuri kõikumiste amplituud on alati suurem, kui mineraalmaal. Öökülmade hulk on soopinnal taimekasvu ajal märksa suurem, kui mineraalmaal. Võrreldes taimekasvu ajal mõõdetud soo- ja mineraalmaa mulla keskmisi kuu-temperatuure, näeme, et soomuld on mineraalmaa mullast keskmiselt soojem. Järeldusi siit tehes peame valima kultuurid, mis kannatavad suuremaid temperatuuri kõikumisi ja mis on vastupidavad öökülmadele, mis esinevad hilja kevadeni.

x) J ä ä t e k k i m i s e s ü g a v u s e s t meie kliima oludes annab vastuse Tooma sookatsejaamas korraldatud jääsügavuse mõõtmised. Sealt selgub, et must soopind külmab sügavamalt, kui rohukamaraga kaetud soo.

Kõige suurem keskmine jäätekkimise sügavus on musta pinna juures 37 sm. ja heinamaa juures 28 sm., kus juures on drenitud 90 sm. sügavuselt ja mõõdetud drenide vahet kohalt. Sügavama дренаagi juures on jäätekkimise sügavus mõni sm. paksem.

1926/27 a. soodsatele sookülmamise oludele vaatamata, mil korraldati jääsügavuse tekkimise mõõtmisi, ei ulatanud jääsügavus kaugeltki drenide sügavuseni. Neist mõõtmistest järeldades ei ole karta madalsool sisseseatud дренаaži läbikülmamist, mille tõttu võiks tulla ette дренаaži rikkeid.

xx) S o o d e b i o l o o g i l i s e d o m a d u s e d. Madalsoode bioloogilisi omadusi on uuritud viimaseil aastail. Praktilise tähtsusega taimeile ja mul-  
lale vahelduvalt on bakterite tegevusel. Tähtsamad bakterid oleks: ammoniakki- ja salpeetert moodustajad-, salpeetert lahustajad ja lämmastikku kogujad bakterid. On leitud, et kõrgsoodes on nende bakterite hulk palju väiksem, kui madalsoodel. Need bakterid elutsevad peamiselt mulla pealmises kihis. Ammoniakki moodustavate bakterite hulk on väetatud ja haritud sool palju suurem, kui kultiveerimata sool. On leitud, et iseäranis mõjub hästi ja pikalt veel järgi laudasõnniku andmine, mis suurendab tubliste bakterite eluvõimet ja tegevust. Ammon. moodustavate bakterite tegevus piirdub 20 sm. sügavusega. 20 sm. allapoole sisaldavad kultiveeritud ja kultiveerimata sood pea võrdselt baktereid.

N i t r i f i t s e e r u v a t e - s a l p e e t e r t m o o d u s t a v a -

x) Jää tekkimise sügavusest ja tema sulamisest madalsool. prof. L. Rinne.

xx) Die naturwissenschaftlichen Grundlagen der Moorkultur. prof. Tacke, lhk. 62

xxx) Soo kliimade iseäraldused, eriti õhu- ja mulla temperatuuri suhtes  
prof. L. Rinne.



bakterite uurimused on selgitanud, et kõrgraba, mis kultiveerimata on peaaegu vaba nitrifitseeruvaist baktereid. Katsete varal on selgunud, et mitmesugused lubja annused on mõjunud ka mitmesuguselt nitrifitseerivate bakterite tegevuse peale ja nende hulka-  
de arenemisele. Väikeste lubja hulkade juures ei olnud pea märgata suuremat bakterite tegevuse arenemist (10 dz. pro ha'le).  
Andes lubja 20 dz. ha-le oli mõju olemas.

Uurimused on näidanud, et kõrgsoodes esinevad ka salpeetert laostajaid baktereid, mis asuvad maa pinna läheduses. Kultiveeritud soodes tuli enam denitrifikatsiooni protsesse ette, kui harimata soos - pealegi oli denitrifikatsiooni protsess seal suurem, kus oli antud suurem annus lubja.

Tseluloosi laostajaid baktereid oli leida kõrgsoodes.

Tseluloosilaostamise protsess oli soo pealmises kihis suurem, kui alumises kihis.

Palju suurem oli aga tseluloosi laostajate bakterite tegevus kultiveeritud soos, kus oli antud sõnnikut ja lubja.

Asotobaktereid - lämmastikku kogujaid bakt. ei ole kõrgsoodes leitud.

On tähele pandud, et tähtis asjaolu, et õhu maapinda vähem peasemise puhul suureneb salpetri lagunemine, mida põhjustavad bakteritele mürgiselt mõjuvad ained.

Mügarbaktereid on leitud peaaesjalikult madalsoodel, kus nad esinevad latenttses olekus. Kõrgsoodel mügarbakt. peaaegu puuduvad. On küll leitud kõrgsoodel mügarbakt., kuid need on enamiste sinna kantud loomade kaudu, kus neil on olnud soodsad tingimused, mida loomad oma jätetega võimaldanud. Mügarbakterite paljundamiseks kõrgsoodes on tarvitatud hääd umbrohust vaba rikast põllumulda, mida külitud sohu ühtlaselt.

x) Soomullalise äraaldamise viiside üldise suhtes.

Soomullad on väga mitmesugused mulla niiskuse vastuvõtmise, kui ka äraandmise poolest. Soomulla niiskuse reguleerimist soodustavad ja põhjustavad järgmised tegurid: 1. adhäsiion, 2. kohäsiion, 3. kapilariteet, 4. vee kapatsiteet, 5. vee ülespoole tõusmise võime põhjaveest, 6. vee läbilaskevus, 7. auramine.



Need on tegurid, millega peab arvestama sooharija, et olla teadlik sooõde kuivendamisel, kui ka edaspidisel sookultuuride hoolitsemisel. Vee kinnihoidmist mullas mõjutavad veel teisedki jõud, mis ootavad veel teadlaste poolt seletusi.

Kui muld puutub kokku veega; siis otsekohe mullaterakesed kattuvad vee kirmega (Benetzung), mis hoitakse kinni pindpinevuse (adhäsioni) tõttu; sel ajal veeosad mõjuvad teistele lähedal olevaile veeosadele külgetõmbuvalt (kohäsion). Mida suurem on mõjuva pinna pind; seda rohkem see pind on võimeline enese külge tõmbama lähedal olevaid veeosakesi. Mida peenem on mulla lõimis; seda suurem tema pind. On aga mullaosad koloidid; siis võib vesi tungida ka nende sisse, mille tõttu vee vastuvõtmise pind veelgi suureneb.

Veehoidmist ja reguleerimist mullas aitab hoida vee kapilaarne võime, millel on väga suur tähtsus. Vee kapilaarne liikumine sünnib mullapartiklite vahel oleva tühja ruumide kaudu, mida mööda vesi ülespoole tõuseb. Mida kitsamad need mullapartiklite vaheruumid on s.t., mida peenema lõimisega muld, seda kõrgemale võib tõusta vesi. Siinjuures sünnib aga vee ülespoole tõstmise kiirus vastavalt mulla lõimisele. Korese mulla juures <sup>u</sup> tõuseb vesi kiirelt, kuid mitte kõrgele. Peenmulla juures tõuseb vesi kõrgele, kui aeglaselt.

Vee altpoolt ülesse liikumist auru näol põhjustavad veel temperatuuri vahed. Temperatuuride vahede mõjul saab vesi ülespoole liikuda talvel, mil sügavamas mullas on kõrgem temperatuur. Vee altpoolt ülesse liikumine <sup>ja auramine</sup> oleneb veel põhjavee sügavusest.

Uurimused näitavad, et 1 mtr. sügavusel on auramine veel õige intensiivne.

Põhjavee sügavus.

|                      |           | 0,3 mtr. | 0,6 mtr. | 0,9 mtr. | 1,2 mtr. |
|----------------------|-----------|----------|----------|----------|----------|
| Peenliiv }<br>Savi } | aurasivad | 12 m/m   | 10 m/m   | 6,2 m/m  | 4,6 m/m  |
|                      |           | 10,2 m/m | 8,2 m/m  | 5,0 m/m  | 4,5 m/m  |

1,2 mtr. sügavusel asuv põhjavesi võib veel kaera vee tarvidust rahuldavalt täita.

Katsed näitavad, et orgaaniline aine tõstab kergel maal, nagu seda soomuld on - veetõusu kõrgust ja kiirust. See on väga tähtis asjaolu soo kultiveerimisel. Keskmise põhjavee seisjuures raske soorulliga võib põua ajal vee puuduse all kannatavaile taimedele alati hankida põhjaveest kapilaarvett.



Vee läbilaskevus soomullas on seda väiksem, mida rohkem on soo kõdunenud ja vajunud. Kõdunemata soo laseb hästi vett läbi; kuna aga hästi kõdunenud soo on pea samaläbilaskmata, kui savi.

Arvestades hästi kõdunenud soo raske vee läbilaskvusega, tuleb <sup>seda</sup> alati silmas pidada projekteerides kraave või dreene.

Vee auramise kohta võib lühidalt tähendada, et vee auramise kiirus soos oleneb: 1. vee kapatsiteedist, 2. mulla temperatuurist, 3. pinna reljeefist ja selle relatiivsest suurusest.

v. Eseri uurimused näitavad, et mida suurem relatiivselt pind on s. t., mida peenem on mulla lõimis, mida paremini on soo kõdunenud; seda suurem on soomullas vee ära auramine. Seda tõenda b v. Esrei poolt toodud-esitatud tabel:

| Auramine 1000 qcm. | gr.     |       |       |
|--------------------|---------|-------|-------|
| 5                  | Turvas. | Savi. | Liiv. |
| 5 juuni - 6 juuli  | 7078    | 5248  | 4468  |
| 11 sept. - 17 okt. | 4442    | 4172  | 3328  |

Siit selgub, et mineraalmaa aurab vähem niiskust ära, kui soomaa.

Kui soovime, et soomaa auraks vähem, siis on vaja selleks soole mineraalmaad peale vedada, mille tõttu ka soomulla temperatuuride kõikumised jäävad vähemaks. Sarnane mineraalmaa pealevedamine on seotud suure tööga ja sellega suurte kuludega, mis vaevalt praegustes oludes vaevalt küsimusse tuleb.

Soo kuivendamises t.

Teiseks tähtsamaks sammuks soode kultiveerimisel on soo kuivendamine - soo niiskuse olude reguleerimine.

Liigniiskus tuleb kõrvaldada kuivendamise teel, kus juures tuleb silmas pidada, mis tähtis, et ei kuivendataks soid liiga ära. Seda põhjustavad soomulla koloidid, mis hoiavad vett kinni teatud soomulla veekapatsiteedi juures. Juhul, kui soomuld kuivatakse liig ära - muutub soomuld oma struktuuri poolest tuha sarnaseks kaotades sealjuures oma veekinnihoidmise võime.

Prof. Tacke oma uurimustes soomulla niiskuse üle taimekasvu perioodil tuleb otsusele, et suurema mulla niiskuse juures - muidugi teatud piirini on saagid suuremad.



Tema poolt korraldatud nõukatsete tulemuseks nii kõrs-, kui lehtviljade juures on saavutatud kõrgemad saagid 65 - 75% mulla niiskuse raskus protsendi juures. Põld kuivenduskatsed kinnitavad prof. Tacke poolt korraldatud nõukatsete tulemusi :

Saagid toodud dz.ha'i kohta.

| x) Kuivend.<br>sügavus. | Talurukis |      | K a e r |      | Kartul<br>Mugulaid |
|-------------------------|-----------|------|---------|------|--------------------|
|                         | Teri      | Olgi | Teri    | Olgi |                    |
| 50 sm.                  | 16,9      | 39,9 | 28,0    | 58,0 | 288,4              |
| 75 "                    | 15,0      | 32,0 | 28,1    | 52,9 | 211,9              |
| 100 "                   | 12,0      | 26,7 | 27,3    | 48,0 | 202,1              |
| 125 "                   | 8,5       | 21,5 | 23,9    | 41,9 | 194,8              |
| 150 "                   | 8,0       | 16,5 | 21,2    | 39,9 | 194,0              |

Neid andmeid, mis siin toodud ei saa muidugi aluseks võtta meie soode kuivendamisel. Meil tuleb kahtlemata siin arvestada kliima vahedega, mis meie ja Saksamaa vahel olemas. Liig madala kuivenduse juures meie oludes võivad sädemete rikaste suvedel sookultuurid kannatada. Meie sookultuurid, mis madalalt kuivendatud on annud hiljem negatiivseid tagajärgi, nagu seda võime tähele panna mõne vanema sooharija - põllumehe juures. Neist üleval toodud andmeist võime julgesti järeldada, et kuivenduse juures tuleb väga tähele panna põhjavee seisukõrgust. Missuguse kraavi või dreeni sügavuse juures meie kliima oludele see keskmine mulla optimaalne niiskus saavutakse on praegu meil Eestis alles põhjalikumalt läbiuurimata. Selle tõttu on meil valitsemas kuivenduse intensiivsuse kohta kaheksa arvamist. Ühed pooldavad madalamat sookuivendamist; teised sügavamalt kuivendamist. Kahtlemata aitab seda küsimust otsustada kuivenduskatse, mis läbiviidakse lähemal ajal Tooma sookatsejaamas. Arvata võib, et sügavamalt soo kuivendamine meie oludes on õigem, kui sealjuures ette näha vee paisutamise võimalused. Meie lühikesed sügisesed päevad madala õhutemperatuuriga, suure relatiivse niiskusega, vahelduvate öökülmadega ning kastega - need loovad sügisel meil nii niisked olud, mis nõuavad kuivendussüsteemilt suurt töövõimet.

x) Die naturwissenschaftlichen Grundlagen der Moorkultur. Prof. Tacke 1k



Sookuivendusele asudes tuleb silmaspidada 1) aastatekeskmisi sademete hulka. 2) millisena kultuursood hiljem tarvitada, kas karjamaaks või kultuurniiduks. 3) missugused on soomulla omadused.

- x) Mida suurem on soomullas vee kinnipidamise võime, seda intensiivsemalt tuleb kuivendus läbiviia. Samuti tuleb arvestada soomulla mineraalosade hulgaga. Mineraali rikkamaid soid võib nõrgemalt kuivendada kui huumusrikkaid soid. Õhukestel soodel on kõrgem põhjavee seis parem, sest mineraal aluspõhja tõttu on neil kapilaarne vee tõusu jõud väiksem, kui sügava põhjaga soodes. Sügavalt kuivendatud õhukesed sood võivad põuaga vee puuduse all kannatada. Üldiselt on soovitatav, et põhjavesi asuks sool taimede kasvu ajal

x x) heinamaal 40 sm. - 60 sm. sügavusel

karjamaal 60 sm. - 70 sm. "

põllukult. 70 sm. - 100 sm. sügavusel

Nagu teada ei ole põhjavee seis kahe kraavi resp. dreni vahel horisontaalne, vaid kurve taoline. Mida suurem vahelaius kraavide või drenide vahel, seda lamedamaks muutub kurve hari. Sama sügavate kraavide, kuid kitsamate vahelaiuste juures asub põhjavesi sügavamal ning kurve hari on teravam. Kurve kuju kahe kraavi vahel oleneb väga ära soomulla omadustest: kõdunemise järgust, turva iseloomust, soomulla koloidaal omadustest, raua rohkusest, mis mõjub takistavalt soomulla läbilaskevusele, lubja rohkusest, mis soodustab soomulla veeläbilaskevust.

Võib tulla ette ka vastupidine nähe, kus põhjavee seis on sügavamal kraavide vahel, kui kraavide kohas.

- xxx) See tuleb ette kraavid - drenide paisutamise puhul, mill' tahetakse kunstlikult tõsta põhjavett. Taimede kasvu perioodil, mill' taim tarvitab kõige rohkem vett ja auringu mõjul ning väheste sademete tõttu on vee tarvidus suurem, kui vee juure tulek. Vee paisutamise puhul kraavis tõuseb põhjavee seis kraavi läheduses kiirelt. Kraavide vahelkohas tõuseb põhjavesi väga aeglaselt, mida põhjustab mulla koloidaal struktuur suuremal või vähemal määral vastavalt ülal toodud põhjustele. Sellepärast, et saavutada taimedele paisutamise teel küllaldast põhjaniiskust taimede kasvu perioodil -

x) Handbuch der Moorkultur, prof. Seelhorst lhk 33

x x) Maaparanduse alused prof. L. Rinne lhk 53.

xxx) Die naturwissenschaftlichen Grundlagen der Moorkultur, prof. Tacke lhk. 72



tulevad paisutamise tööd aegsasti ette võtta, et põhjavee pind jõuaks tõusta tarvisminevale kõrgusele.

Ei ole huvituseta siin kohal ära märkida soomlaste poolt korraldatud mudasool lahtise kraavidega kuivenduskatset. Kraavide vahelaiuseks on võetud 10, 20 ja 30 mtr. Kolmesuguse sügavusega: 50, 75 ja 100 sm. Toon siin kohal ära 18 aast. keskmised saagid ha'lt.

x)

| Kraavi sügav. | V a h e l a i u s |          |          |
|---------------|-------------------|----------|----------|
|               | 10 m.             | 20 m.    | 30 m.    |
| 50 sm.        | 8379 kg.          | 8122 kg. | 7606 kg. |
| 75 "          | 6364 "            | 6442 "   | 6794 "   |
| 100 "         | 5879 "            | 6041 "   | 6573 "   |

Siit andmetest selgub, et Soomes on annud 50 sm. sügavuste lahtiste kraavidega 10 mtr. vahelaiusega kõige kõrgemad saagid.

Taimede saagi suuruse kohta 70 sm. sügavuste kraavide juures 21, 43 ja 64 mtr. vahelaiusega on Novgorodi katse jaamas saadud järgmised andmed:

xx)

|                   | Saak ha'lt kvint., mille juures kraavide vahelaius: |         |         |
|-------------------|-----------------------------------------------------|---------|---------|
|                   | 21 mtr.                                             | 43 mtr. | 64 mtr. |
| Kaer (tera)       | 12                                                  | 16      | 15      |
| Segatis (hein)    | 49,5                                                | 50      | 45      |
| Kartul (mugulaid) | 90                                                  | 79      | 52,5    |
| Loomanaerid       | 2255                                                | 255     | 115     |
| Heinamaa (hein)   | 60                                                  | 60      | 75      |

Tabelist selgub, et kõige suurem saak on saavutatud kaera, loomanaeri ning segatise juures 43 mtr. kraavi vahelaiusega.

Prof. L. Rinne arvamisel võiks kõige otstarbekohasemaks vahelaiuseks madalsool olla <sup>meil</sup> 75 sm. kraavi sügavuse juures 40 - 60 mtr, Kõrgsool: 30 - 40 mtr.

On selgunud, et dreeneide sügavusel on suur tähtsus väärtuslikkude

x) Suomen suoviljelysyhdistyksen Vuosikirja 1929 II vihko, Anti Vesikivi.

xx) Maaparanduse alused, prof. L. Rinne.



taimetoitainete mullast välja uhtumise % peale. Rothamsteadi katsejaama katsed mulla lämmasiku määramiseks, mis tehtud lüsimetrite abil 23 aasta jooksul, kus leiti, et kogu mulla lämmastiku tagavarast kaotsi läks: 11,5% 50 sm. drenaaži sügavuse juures

x) 6,0 % 100 sm. " " "

5,3% 150 sm. " " "

Drenaaži sügavusest oleneb ka vee mahutavus mullas.

Dreenitud põllud võtavad rohkem vett vastu, ilma et vesi nii liiga teeks, kui seda võib tähele panna dreenimata põldude juures. Selle tõttu siis sügavam drenaaži juures saab mullasse kogutud rohkem tagavara vett taimedele, mis põua ajal väga tähtis.

Prof. L. Rinne arvamusel on meie oludes soovitatav põhjavee kõrgus kultuurheinamaal 50 - 60 sm. sügavusel. Kui siia juure arvata soovajumiseks 20 sm. ümber ning põhjavee pinna tõusu dreenide kesk kohast 15 sm. võrra - tuleks meie oludes dreenida 85 sm. sügavuselt, et hoida põhjavett 50 sm. sügavusel. Dreenide vahelaisusel on suur tähtsus kultuuride saakidele. Projekteerides dreenide vahelaisu, tuleb arvestada peale mulla iseloomu, mis juba ülalpool toodud veel materjali omadustega, millest kavatsetakse drenaaži valmistada. Kultuur heinamaal ja karjamaal on soovitatav võimalikult alati kuivendada<sup>a</sup>/drenaaži abil, kui selleks soodsad tingimused olemas.

Drenaaži vahelaisusena soovitakse meie oludes keskmiselt võtta 30 mtr., millest võivad kõikumused olla allapoole ja ülespoole vastavalt mulla iseloomule. Drenaažide vahelaise määramiseks on olemas väga mitmesuguseid meetode, millede üksik ja käsitlemine teeks liiga pikaks. Ennem, kui asuda dreenide süsteemide ja viiside juure vaatame lühidalt dreenide ja kra<sup>a</sup>vide pahesid ning hüvesid, et põhjendada drenaaži kuivendamise viisi juure jäämist.

Salakraavitus viisil on palju häid omadusi. 1) salakraavitamisel jääb maa terveks. 2) kraavide puhastamine jääb ära. 3) dreenitud maal on tööde läbiviimine hõlpsam ja kiirem. 4) trummide korrashoid ja tegmine jääb ära. 5) dreenitud maal on niiskuse jaotus maa sees

x) Maaparanduse alused, prof. L. Rinne.



ühtlasem. 6) dren töötab ka talvel, mille tõttu saab alata kevadis-  
te harimistöödega varem peale. 7) drenid aitavad mulda õhutada-  
võimaldades õhu juure pääsu alt ülesse soendades sellega ka mulda.  
8) drenitud maal algab taime kasv enne, kui lahtiste kraavidega  
kuivendatud maal. Lahtiste kraavidega kuivendamisel ei saa olla  
neid hüvesid, mis drenaažide juures ette toodud. Peale selle on lah-  
tiste kraavide juures umbrohtude ja põõsaste kasvamise võimalused  
kraavi kallastel. Sellega on kraavide kaldad umbrohtude lavad, kust  
umbrohi võib levineda hiljem ülekogu kultuurpinna. Kraavidega kuiven-  
damisel on see hää omadus, et alati võimalik kergelt kõrvaldada esi-  
le tulnud rikkeid.

x) Mis sugust drenaaži süsteemi tarvitada.

Maapinna kuivendamiseks tarvitakse järgmiseid drenaažim süsteeme:

1) piki drenaaž -imejad drenaažid projekteeritakse maapinna languse  
sihis. 2) põik drenaaž - imejad drenaažid projekteeritakse maapinna  
langusele risti ette. Põik drenaaži viisi järgi kuivendades võrrel-  
des piki drenaaži süsteemiga -saab kulusid kokku hoida kuni 15%.

Ökonoomiline drenaaž

3) Wöldike arvas, et kogu sademete hulk taimekasvu -ajal väiksem on  
kui auramise teel õhku tõusev ning taimede poolt tarvitatud veehulk.  
Tema arvas sellepärast, et soostumise põhjus peitub kõrvalt maa-alalt  
põhjaveena juurevoolavas vees. Sellepärast on ökonoomilise drenaaži  
juures imejad drenid asetatud risti põhjavee langusele - võimaldades  
sellega imejaid palju suurema vahelaiusega projektida. (60 -100 mtr)  
Sellel drenaaži süsteemil olivad omad puudused, mis kevadeti ilmsiks  
tulivad, mil' imejad drenid tasasel maal suurte vahelaiuste tõttu ei  
jõudnud oma ülesandeid täita. Põhjus oli see, et imejad drenid suure  
maapinna languse juures projektiti üksteise lähedale; kuna tasase  
maapinna juures suurte vahelaiustega. See ei vastanud teglikule elule,  
milleks otsiti uut süsteemi.

4) K o m b i n e e r i t u d süsteemi põhimõte seisab selles, et ime-  
jad drenid peavad põhjavett esimeses järjekorras seal ära lõikama,  
ning ärajuhtima sealt, kus vee dünaamiline rõhumine on kõige suurem.  
Ülejäänud maa-ala drenitakse põikdrenaaži süsteemi alusel. Selle süs-  
teemi juures on oluline, et oleks just arvesse võetud põhjavee voolu  
siht.

x) Maaparanduse alused, prof. L. Rinne lhk 83.



~~mittexk~~ Ülal nimetatud nõudeid alati <sup>1)</sup>siinas pidades võib kombi-  
neeritud süsteemi juures kuni 20% kokkuhoida, millega praegusel krii-  
si ajajärgul eriti tuleb arvestada.

M i s s u g u s t d r e n a a 2 i m a t e r j a l i tarvitada?

See oleneb suurelt kohalikkudest oludest. Jgatahes praeguste hinda-  
de juures on savitorudega soo kuivendamine kõige kallim, nii et  
tuleb jääda kuivendustööde läbiviimisel puumaterjali juure.

Praegu tarvitakse soode kuivendamisel peasjaltsikult 1) latt- 2) frees-  
ja 3) laudpinddrenaaži.

On näiteks olemas üles haritavaal maa-alal vastav latimets; siis kaht-  
lemata on kõige otstarbekohasem panna lattdrenaaži.

Kasvab kuivendataval maal lattest jämedam puumaterjal, sarnasel kor-  
ral oleks otstarbekohasem viis freestorudega drenida -arvestades  
siin juures muidugi maa-ala suurusega ja kättesaadava materjali  
hulgaga, võttes arvesse, et freesi asutamiskulu on 60 kr rroni ümber,  
kui vastav jõumasin olemas. Freestorudega kuivendamise viisi juures  
hoitakse palju metsamaterjali kokku, 2) on hõlbus sisse panna, 3) ei ole  
karta nii kergesti ka torude äravajumist, kui see tuleb savitorude  
juures ette, kui siinjuures silmas peetakse, et ülemine ja alumine  
torupool ei lõpeks ühe pikkuselt, vaid et nad oleks vaheldamisi  
pikemad ja lühemad. Ka ei ole freestorude juures tähtis, et mõlemad  
torupooled oleks ühest-samast puust vastamisi. Esimestena on tarvi-  
tatud freestorudega kuivendamist Kehra riigimõisas, mille tagajär-  
gedega väga rahul ollakse. Kehra andmetel tuleb 1 mtr freestoru val-  
mistamine maksma 2,5 - 3 snt. selle hinna juures on arvestatud kõik  
kulud. Freestorusid võib valmistada päevas: lokomobiil + masinist +  
+ 4 töolist + juurevedu 1500 - 2000 j.mtr. Arvestades freestorude  
otstarbekohasusega on võetud see kuivendamise viis tarvitamisele:  
Kurema-, Antsla-, Säreveere- ja Udriku mõisades ning Pikavere soosun-  
duses.

L a u d - p i n d d r e n a a 2 i võib tarvitada hääde tagajärgedega, kus  
vastav materjal käepärast olemas. Laudpind drenaaži töötab korralikult  
ja võimaldab kuivendamist väiksema langusega, kui seda saab läbiviia  
lattdrenaaži juures.



Maapinna ettevalmistamine kultuuridele.

Soo kuivendusele järgneb maapinna ettevalmistamine kultuurtaimede arenemise võimalusteks.

Naguteada on eri soodes olev taimestik ka mitmesugune, millest oleneb ka hiljem maapinna ettevalmistamisel kultuuridele viimaste tasuvus. Asudes soo kultiveerimisele peab loomulikult kõige pealt arvestama kul<sup>u</sup>dega, millest oleneb sookultuuri kiirem tasuvus.

Sellepärast ei ole ükskõik, kas asuda kultuurpinda võitma metsa alt,

kännustikust või metsikust sooheinamaast, mis kaetud põõsastikuga. Igalühel on oma eri ettevalmistus sookultuuridele.

Kännustiku juures on väga suur töö maapinna ettevalmistamisel just kändude väljakaalumisega; kuna metsa juurimisel juba kändud kaalutakse ühes tüvedega välja, mis kergendab tunduvalt tööd. Metsa juurimise juures, nagu seda näitavad kogemused Tõoma sookatsejaamas on tarvilik kõige pealt puude juured puhastada sambalast kas terava labidaga, kas juured kaetud ainult kerge samblaga või, südamekujulise maakirvega, kui juured on k<sup>a</sup>etud paksema mulla korraga. Kui on puu-

juured paljastatud, siis need võimalikult kaugemalt tüvest terava pika varrega (kuni 1 mtr.) raske kirvega läbi löüa. Niiskeis oludes kasvanud puujuurtel on harilikult juured mööda maapinda laiali kasvanud - nii et puudub n.n. pe<sup>a</sup>juur, mis sügavale tungib, nagu see kuivades oludes kasvanud puul. Kui löüa sealtpoolt küljest, kuhu poole soovitakse puu ümber kallutada paaril suuremal juurel tükid kirvega vahelt välja on hõlbus seda puud 4-5 mtr puuvarre otsa löö-  
dud raudnaelaga ümber lükata. Samase 4-5 mtr. pikkuse puulatiga on mõnusam puud ümber lükata niisugustes oludes, kus puujuured maapinnas ja puude jämedus 10-20 sm., kui seda juurimise konksuga, mille juures läheb rohkem aega kaotsi konksu puukste taha asetamisega ja äravõtmisega. Suuremate ja kuivemates oludes kasvanud puude juures on juurimise konks, mis asetakse kasvava puu 2/3 kõrgusele kahtle-  
mata kõige otstarbekohasem võimaldades suuremat tõmbejõudu ära kasu-  
tada. Tähtis on, et puude juurimisel püüda juurida nii, et võimalikult vähem jääks mulda kändude külge. Sellega saame peale kändude koris-  
tamist enam-vähem tasase maa ning kändud on ka kergemad koristada. Kogu mätastega kände juurides jäävad järgi augud, mis suurendavad



hiljem tasandamise kulusid, mida künd alati ei paranda.

Veel tuleb puude juurimisel silmas pidada, et mahalastavalt puult kõrvaldataks otsekohe oksad ja kant<sup>a</sup>s hunnikusse, mida võib hiljem põletada. Sarnaselt toimides on hiljem hulga kergem metsa materjali puudeks lõigata või muuks otstarbeks ära kasutada. Ennem kündmisele asumist on vaja kõrvaldada kannud risu ja oksad, kannud, mis väärtuslik kütte materjal sünnivad majapidamistes kuivatiste ahjude ja aurukateljude kütiks. Risu ja oksad ning sammal, mis harilikult tekib metsa varjus on kõige parem kõrvaldada põletamise teel. Põletamisega võib väga palju tööd ja raha kokkuhoida, kuiseda õigel kohal teha. Põletamiseks peab valima sarnase aja, et ei oleks karta tule levi-  
nemise hädasõhtu. Parim aeg selleks <sup>on</sup> kevadel aprilli-mai kuud, mil' maa veel alt märg ja ei ole karta tule sügavale minekut. Ennem põletamist peab aga sambla ja risu üleskohendama äestamisega, et see võiks kuivada-muidu ei põle. Tähtis on enne kündi kõrvaldada lahtine sambla kord. Sammal jäädes ümber kündimisel vahetihina takistab suurelt vee ülestõusmist alumistest kihtidest ning võib põhjustada taimedele vee puudust nende kasvuperioodil.

M e t s i k u s o o h e i n a m a a d e ülesharimisega on tuntuvalt vähem tööd, kui kannustiku või metsa ülesharimisel. Sooheinamail kasvavaid põõsaid on võrdlemisi kerge juurida ketiga, mille ette rakendatud kaks tugevat hobust. See juurimise meetod on Soomes tarvil-  
tusel. Ketiga juurides keeratakse kett ühele või kahele põõsale korraga ümber. Ennem hobustega tõmbamist raiutakse veole vastu suuna põõsal juured raske terava labidaga läbi-sellega hoitakse hobustel hulga tõmbejõudu kokku. Ketiga juurimine on jõudsam ja ühtlasi ka kergem töömehele, mida Soomes olles olen tegelikult töötades tunnud. Enamaste koosnevad meie metsikud heinamaad ja võsastikud hypneto-  
caricetum kamarast. Kõige paremaks selle kamara hävitajaks on hea sooader. On proovitud vana kamara hävitamiseks mootorfreese, kuid need ei tee seda tööd, mis hea sügav künd. Frees purustades kamara peen-  
osadeks lõikab ka umbrohud osadeks, mille tõttu võimaldakse nende paljunemist. Teiseks teeb frees soomulla, mis oma struktuuri poolest kerge on -veelgi kergemaks. Sellega tuleb meil ikkagi jääda halva kamara hävitamiseks hea sooadra juure.



- x) M i s s u g u s t e l e n ô u e t e l e p e a b s o o k ü n d  
vastama? Sooder peab vana halva kamara pöörama täiesti ümber 180°  
võrra, milleks on vajalik võtta välja esimene künni viil. Künni  
viilu väljavõtmisel on veel see tähtsus, et sellega takistakse
- xx) umbrohtude kasvamist. Kui künda ilma künniviilu välja võtmata kokku  
jäävad esimesed 3-6 vagu serviti, millede vahelt pääseb umbrohi  
väljakasvada. Sarnane künniviis hõlbustab umbrohtude levimist, mis  
võib laieneda hiljem üle kõige kultuurpinna- vähendades sellega  
loodetavat saaki. Sooder peab tegema küllalt sügava künni, et  
võimaldada kultuurtaimeile juurte arenemiseks sügavat mullakihti .  
(20-30 sm.) Tasane korralik künd kergendab palju edaspidist pinna  
harimist. Tasane künd võimaldab ühtlast läbikülmemist. Talvel üht-  
laselt läbikülmanud maapind sulab ka kevadel ühtlaselt, mille tõttu  
võimalik varem keltsepealt töötamist alata. Ebataasane pind sulab  
kevadel väga ebaühtlaselt, mille tõttu hobustega keltse pealt töö-  
tamine on väga raskendatud ja töö tagajärjed ei ole ka rahuldavad.
- xxx) M i s s u g u s e d a d r a d o n s o o k ü n n i k s k o h a s e d ?  
Meie oludes on praegu paremateks atradeks osutunud sookünni atrade  
eelproovil 1926 aastal Tooma sookatsejaamas järgmised adrad:  
Kahe hobuse atradest, mis kodumaal valmistatud T e g u r P S 2, mida  
soovitada võib peale mõnesugust täiendamist noa kinnitamise viisi  
juures, ning väljamaa atradest N o r r a h a m m a r s - B r u k k K. K.  
4-ja hobuse atradest olid paremad "U n i c u m NUC 2-E b e r h a r d  
U l m D " ning " W e r m k e - H e i l i g e n b e i l 4 D N "  
Esimene ader pööras paremini, kui teine ader.  
P i k e m a j a l i n e praktika meie sookultiveeriate juures on  
näidanud, et esimene uudissoo künd on parem teha, kas traktoriga või  
neljahobuse sookünni adraga. 2-he hobuse adraga on uudissoo künd  
väga aegaviitev ja mitte rahuldav, sest iga vähegi suurem juurikas  
peatab adra. 4-ja hobusega kündes saab töö palju parem ning künd  
tuleb sügavam, millega võimaldame tulevasteile taimeile soodsamad  
kasvutingimused. Pealegi tuleb 4-ja hobuse adraga kündes esimene soo-  
künd odavam, nagu seda näitavad Tooma sookatsejaamas korraldatud  
künni katsed. 4-ja hobuse adraga võib künda 1/5 - 1/2 ha;

- x) Sookultuur V. Kündmisest, prof. L. Rinne. lhk 25.  
xx) Die Kultur der Niederungsmoore prof. Freckmann lhk 14.  
xxx) Sookultuur V. lhk. 29.



2-he hobuse adraga aga  $1/6 - 1/4$  ha; Varem küntud soos töötavad 4-ja ja 2-he hobuse adrad võrdse headusega. 4-ja hobuse adraga jõuab künda keskmiselt  $3/4$  ha; 2-he hobuse adraga keskmiselt  $2/3$  ha; Sellega tuleb varem küntud sool 2-he hobuse adraga künd odavam.

Teist-kordse künni juures tuleb arvestada soo kõdunemise järgu <sup>kihiga</sup>. On näiteks soo ainult pealt kõdunenud ja altpoolt tuleb vastu kõdunemata soo; sarnasel korral peab kündma madalalt, et mitte alt ülesse pöörata kõdunemata sood. Võib tulla ka ette vastupidine nähe, viimasel juhul tuleb teha võimalikult sügav künd, et altpoolt ülespoole tuua kõdunenud sood.

Kas traktoriga või hobustega künda?

On meil tegemist uudismaaga, milles asuvad veel kõvad puujuured ja mättad, sarnasel korral muutub künni vahekorä traktori kasuks. 4-ja hobuse ader jääb sarnasel maal ala juurikate taha kinni; kuna traktor oma võimsuse tõttu jõuab neid purustada. Jgatahes tasuvuse küsimus traktori ja 4-ja hobuse sookünniadra vahel oleneb väga ära kohalikkudest oludest ja küntava soo iseloomust. Praeguste tööhindade juures traktori ja hobustega künni vahel - tuleb hobustega kündmine odavam.

x) Millal künda? Kõige parem sookünni aeg on sügisel.

Talvised külmad mõjuvad hästi murendavalt künnile, mille tõttu kevadised peenendamise tööd on kergemad läbiviia. Jseäranis on tähtis sügisene künd halvasti kõdunenud soos ettevõtta. Võib ka künda muul aasta-ajal, kuid siis peab künnile järgnema peenendamine ja otse kultuuri alla seadmine. Kuival ajal sood, mis ümberküntud ilma kultuurita seisma jätta ei ole hea, sest see mõjub halvavalt soomulla struktuurile ja umbrohtudel jääb vaba voli arenemiseks.

Künni purustamine. Künni purustamiseks on meil soos kahtlemata randal parimaks riistaks osutunud. Siin on alati nõuetav, et randal oleks hästi terav. Terav randal lõikab töötamisel ette tulevad peenemad juured läbi. Soomes tarvitakse enamiste sookünni purustamiseks hankmod. Minu kogemustest Soomes töötades hankmoga rüägivad viimase kahjuks. Hankmo ei lõika töötamisel juuri läbi nii

x) Die Kultur der Niedermoor, prof. Freckmann. lhk 20.

Ex bibl. univ. Tart.



kui randal-ei purusta sellega ka nii maad. Kui sattub hankmo töötades haralise kännu otsa või juhtub viimane temale nuga vahale minema, siis nõuab selle kännu väljavõtmine nuga vahelt suurt jõukulutust ja ka aega. Randal teeb palju parema töö keltsa pealt töötades, kui hankmo. Randaliga on esimene kord soovitatav lasta künni vaole poolpiki ja teine kord juba risti. On tähtis, et künni pealt ennem korjatakse kõik lahtised juurikad kokku, sest muidu nad jäävad äestamisel ette ummistades viimaseid.

K a s s a a b | i l m a e s i m e s e k ü n n i t a l ä b i ?

Esimese künni on nii võimalus läbi saada, kui on sarnane soo, kus sammal ja vana kamar, mis katab sood vaibana annab enese kõrvaldada kõblasete ja harkide abil. Sarnaselt on toimitud mitmed korrad Kehra riigimõisas. Sel meetodil on see hea omadus, et sambla pealt korjamisega kõrvaldatakse kiht, mis ümberkündmise juures jääb isoleeriva kihina terve maa ja künni mätta vahale takistades sellega mulla kapilaarvee tõusu. Teine juhus: otse peale metsa alt juurimist, mil kännu ja puujuurikate osad ei ole jõudnud veel ära kõduneda künni töö eriti raske. Kõrvaldades sarnase metsa all oleva sambla ja risu põletamise teel tuleb välja alt pea paljas soomuld. Tasandades puude juurimisest tekkinud augud ning purustades randaliga või äketega ~~kamakat~~ kamarat - avaneb võimalus heinaseemne külviks.

S o o d e v ä e t a m i s e s t. Toon siin juures prof. L. Riine poolt uuritud andmed meie madalsoodel esinevate taimede tarvisminevate mineraal ainete kohta. Mida enam sisaldab soomuld 0-20 sm. sügavuses, kus asuvad peamiselt taimede juured - lämmasikku, fosforhapet, kaalit, lupja ja tuhka, seda suuremad ja kindlamad on sooharijal kindlustatud. Meie soode uurimise andmed näitavad, et 75% meie soodest sisaldavad normaalse või suurema hulga s.o. 6000-8000 kg. N ha'le. 20% soodest sisaldavad pea rahuldava hulga lämmastikku, kuna 4,5% ei rahulda - sisaldavad 1000-400 kg. N ha'le. Siit selgub, et ligemale 95% madalsoode juures võib läbisaada lämmasiku juure lisamata. Viimane asjaolu on madalsoode kultiveerimisel väga suure tähtsusega.  $P_2 O_5$  suhtes on ~~säetud~~ Rootsis üles järgmised nõuded, mida võime ka Eestis tarvitada. 0-20 sm. sügavusel 400-500 kg. ha'le  $P_2 O_5$  sisaldavuse korral tuleb niipalju  $P_2 O_5$  juure lisada, kui palju saagiga ära võetakse. 1000 - 1200 kg.  $P_2 O_5$  juures ha'le saab fosforväetust kokku hoida ha'le 15 - 20 kg.



Siit näeme, et soode väetamisel tuleb juure lisada  $P_2 O_5$ .

$K_2 O$  - Rootsi andmed näitavad: kui on 0 - 20 sm. kihis  $K_2 O$  1000-1200<sup>-1500</sup> kg. ha'le, võib kaali väetist 30- 40 kg. ha'le kokku hoida.

Sisaldab soomuld 0 - 20 sm. 400- 500 kg. ha'le, siis tuleb anda taimeile varuväetisena  $K_2 O$ . Uurimuste tulemused Eesti soode kohta näitavad, et 82% uuritud soodest sisaldavad meil vähem, kui 500 kg.  $K_2 O$  ha'le ja ainult 7% uuritud soodest saab kaaliväetust kokku hoida. Siit selgub, et soode väetamisel on meil suuremad väljaminekud kaali väetuse tarvitamisel, pealegi, kui veel arvestada praeguse kaalisoola kõrge hinnaga.

L u b i C a O Rootslaste andmeil peab soomuld sisaldama vähemalt 3000 kg. Ca O ha'le, alla selle tuleb soole lubja juure lisada.

Eestis uuritud sood aga sisaldavad 88% 0 - 20 sm. 6000 kg. CaO ha'le. Sellega näitavad analüüside andmed, et lubja tarvitamist meie soodes ei ole vaja arvestades siinjuures soo kõdunemise järguga.

- x) Prof. Tacke tõendab oma uurimustest, et madalsoodel ei ole vaja lubja anda. Tema arvab vastupidi, et lubi mõjub teinekord isegi kahjulikult. Lubja tarvitamine on annud kõrgsoodes <sup>taajärgi</sup> kus lubjast harilikult puudus. Saksamaal mitmeaastased katsed lubjaga näitavad, et suured lubja annused on osutunud kahjulikuks. Peale selle on mõjutanud lubja andmine denitrifikatsiooni. Katse tulemustena on seal veel selgunud, et kartulile, rukkile ja <sup>g</sup>kerale kõrgsoos mitte üle 20 dz. lubja (arvatud kaltsium oksüüdina) anda. Rohumaadele on lubja optimum hulk olnud 40-50 dz. ha'le. On selgunud, et kõrgsoos kui lubi ei olnud segatud küllalt sügavalt mullaga; siis taime juured (porgand) puutudes kokku lupjamata mullakihi pöördusid oma juurte otstega ülespoole, kus oli lubjatud muld. Katsed näitavad, et lubi iseenesest ei ole mingisugune väetis - aine, vaid lubja mõjul muudetakse taime toitained mullas taimeile kättesaadavaks. Sellepärast suur lubja tarvitamine "kurnab" maa ära. Lub annab taimeile ainult tarvis minevat kaltsiumi, kuna edaspidise lubja tarvitamise juures ilunub varsti  $N, P_2 O_5$  ja  $K_2 O$  puudus. <sup>xx)</sup>
- $S O_3$  - v ä ä v e l h a p e. Hapu keskkond on kultuurtaimeile kahjulik, mille tõttu on tähtis  $S O_3$  sisaldavus meie soodes.

x) Die naturwissenschaftlichen Grundlagen der Moorkultur. prof. Tacke.

xx) Agronomialisa nr 8. 1928 prof. A. Nõmmik.

lhk. 75-77-83



x) Uurimused näitavad, et  $\text{SO}_3$  sisaldavus võrreldes  $\text{CaO}$  on 0 - 40 sm. sügavuses minimaalne. Sellega ei ole soomulla happe neutraliseerimiseks madalsoodel enam vaja lupja juure lisada.

T u h a % on meie uuritud soodes rahuldav.

Sellega on meie soodes minimumis kaali ja fosforhappe, mille tõttu tuleb sooharijail esimeses joones kõrgemate saakide saavutamiseks tarvitada kaali-fosfaat väetisi. Missugusel kujul ühte või teist väetist anda -oleneb palju ära mulla reaktsioonist.

Teisel kohal oma tähtsuse poolest oleks lämmastiku andmine, mis võib küsimusse tulla ainult halvasti kõdunenud soode juures. Arvestades praeguste madalate heina hindadega on lämmastiku andmine soole vaevalt tasuv.

M u l l a r e a k t s i o o n. Mulla hapesusel on suur tähtsus üksikute taime liikide kasvu intensiivsuse peale. Mulla reaktsiooni üle on palju kirjutatud ja mitmesuguseid arvamisi avaldatud, mis teadusemeeste keskel tihti üks-teisele rist vastum käivad, Rootslane Olsen on uurinud mulla hapesust mitmesuguste taimede juures. Oma uurimustes on jõudnud ta otsusele, et ühed taimed on rohkem tundelikud hapesuse vastu, nagu liblikõielised, (valge ristik, mitte) huulõielised; kuna teised taimed on vähem tundelikud: rukis, kaer, kartul. On tähele pandud, et taimel on oma optimaalsed kasvu reaktsiooni intervallid: timotil  $\text{pH} 5,0 - 5,5$ ; punasel ristikul  $\text{pH} 6,0 - 7,0$  kaeral  $\text{pH} 5,0 - 6,0$ ; kartulil  $\text{pH} 5,0 - 5,5$

Soode väetamisel on väetistel kahesugune mõju mulla mulla reaktsioon suhtes - ühed väetised tõstavad mulla hapesust; teised vähendavad hapesust. Mulla hapuks muutmisele aitab väga tihti põllumees ise kaasa tarvitades hapuid mineraalväetisi. Seda näitavad lämmastikväetiste katsed, mis uuritud Rothamsteadti, Rhode-Islandi ja New-Jersey katsejaamades x). Seal näitavad katseandmed, et kaali ja superfosfaat on tõstnud vähesel määral mulla hapesust. Viimasel ajal on tulnud uusi arvamisi, mulla reaktsiooni suhtes juure, nimelt on Conner 20 aasta jooksul uurinud Indiana katsejaamas P.A. Ühisriikides seda küsimust ja jõudnud vaatluste põhjal otsusele, et superfosfaat ei tõsta sugugi mulla hapesust, vaid veel vähendab.

x) Agronoomia 1928 lhk. 4, prof. A. Nõmmik.

xx) Agronoomia 1928 nr. 8, lisa prof. A. Nõmmik



Samal arvamisel on ka Troy. Kaali soola kohta ollakse ühel arvamisel, et viimane vähendab mullas lubja sisaldavust. Tõendatakse, et kaaliioonid tõrjuvad mullas olevad kaltsiumioonid välja, isegi viimaseid asendades.<sup>xx)</sup> Ühenditest välja tõrjutud kaltsium uhtub kergesti mullast välja ja muld jääb selle tagajärjel kaltssiumi vaaseks. Et kaltsiumi ja kaaliumi ionide asendus sünnib ekvivalentsses vahekorras, siis jääb mulla ühenditesse ekvivalentne hulk kaaliumi ja sellega ei vähene mulla üldine aluste hulk. Eelpool nimetatud põhjustel arvab Koppen, et kaalisoolade tarvitamine ei tõsta mulla hapesusust. Pikaajalised katsed Rothamsteadti katsejaamas looduslikul rohukamaral ja New-Jerseis põllukultuuriga kinnitavad järgmist. Mulla hapesus tõuseb iseäranis selle täisväetise juures, kus N väetisena oli ammoonium sulfaat. Ciili salpeeter aga vähendas täisväetises mulla hapesusust. Nagu kogemused näitavad, et nii kaua, kui mullas on olemas CaO, pole mulla hapustumist vaja nii karta, sest lubi neutraalib mullas tekkinud hapud produktid.

Suuremad vead, mis sagedasti sooharijate poolt tehakse, on see, et haritakse uudismaad ülesse kulutades raha, aga peale seda väetakse maad puudulikult, mille tõttu muidugi järgneb järsku tagasi minek saakide suhtes ja aset leiab maa umbrohtumine. Selleks, et saada häid saake soos, tuleb meile anda soole alati väetust. Seal juures aga alati arvestades, missugust väetist soole anda ja kuidas see mõjub seal juures ka heina kasvule ja koostisele.<sup>x)</sup> Selle pärast nõuab õige väetamine ka heintaimede tundmist, mis kasvavad sooniitudel. Esimesel kohal kahtlemata sooniitude väetamisel seisab kaali-fosfaat väetus. Iseäranis mõjub kaali-fosfaat väetus<sup>liblik</sup> ~~hul~~õieliste arenemisele. Kaali-fosfaat väetus tõstab heina väärtust, muutes heintaimi munavalge rikkamaks. Lämmastikväetus tõstab heina massi, kuna seal juures<sup>liblik</sup> ~~hul~~õielised taimed jäävad taha plaanile, mis produtseerivad munavalga rikast toitu. Väetamise juures tuleb arvestada veel mulla absorbeerimise võimega, sest sellest oleneb palju ära, kuidas peame soid väetama. Võib tähendada, et madalsoo mullad on hää fosforhappe absorbeerimise võimega, mida näitavad korraldatud katsed selle kohta Rootsimaal. Fosfor ühendite väljauhtumine

dreeni vette soomuldade juures on nii väike, et sellega suurt ei

xx) Agronoomia, 1928 nr. 8, lisa, prof. A. Nõmmik.

x) Grundriss der Moorkultur, dr. G. Heuser, lhk. 156.



tule arvestada ja võib anda soole alati fosforväetisi varuväetisena, ilma viimase mullast väljauhtumise kartuseta. Selle vastu peame arvestama kaali ja lämmasik väetiste kaotustega, kui neid anda enam kui taimed jõuavad oma toiduks ära kasutada. Soomulla absorbeerimise võime kaaliumi ja lämmasik ühendite suhtes on väga väike ja need sattuvad kergesti põhjavette, kust kantakse ära jõgedesse ja järvedesse. Asudes lämmasik väetiste mõju vaatlusele, siis näeme, et halvasti kõdunenud soodes on alguses kasulik tarvitada lämmasikväetisi, mil puhul lämmasik edendab noorte heintaimede kasvamist. Suuri tagajärgi on märgata lämmastikväetiste mõjul sooheinamaadel, mis külma all kannatanud. Selkpuhul on kõige otstarbekohane tarvitada pealiskäetisena õiili või norrasalpeetert. Soodes, mis eriti lubja rikkad võiks ka tarvitada väävelhapu ammonjaki.

L ä m m a s t i k v ä e t u s e otstarbe kohase väetamise määramiseks on korraldatud Tooma sookatsejaamas 1922-1927a. lämmasiku väetuskatse<sup>x)</sup>. On antud N kolmesugune norm 10, 20 ja 30 kg. N pro ha'le. Kõige suurem saak katse kestvuse ajal keskmiselt 6 aasta jooksul on olnud kolme kordse (30kg.) lämmastiku hulga juure lisamisel kaali-fosfaat väetusele. Sellele järgneb kahe kordne ja lõpuks ühe kordne lämmastiku hulk saagi suhtes. Selle katse lõppkokkuvõtte on: 1) et rahuldavalt saaki saada tuleb anda kaali-fosfaat väetust. 2) Lämmastik väetuse juure lisamine kaali-fosfaat väetisele - 30 kg. N ha'le on annud kõige kõrgema keskmise saagi 902 kg. heina rohkem, kui ainult kaali-fosfaat väetuse juures. 3) 20 kg. N juure lisamine on annud keskmiselt enam 478 kg. heina ha'le. 4) 10 kg. N juure lisamine on annud keskmiselt ainult 190 kg. enam saaki võrreldes kaali-fosfaat väetusega.

Tehes tasuvuse kalkulasiooni toon tänavuse aasta väetiste hindasid<sup>1)</sup> milleda juubeokulud juure arvatud.

1 kott 18% superf. maksab kohap. põllum. 4,10 kr. 1 kg. P<sub>2</sub>O<sub>5</sub> maksab: 22,8 s.

|   |                    |   |   |                                 |   |   |        |
|---|--------------------|---|---|---------------------------------|---|---|--------|
| " | 22% segafosf.      | " | " | 3,80 kr. 1 kg.                  | " | " | 17,3 " |
| " | 25% fosforiit      | " | " | 3,50 kr. 1kg.                   | " | " | 14,0 " |
| " | 40% kaalisool      | " | " | 10,25 kr. 1kg. K <sub>2</sub> O | " | " | 25,6 " |
| " | 20,6% väävelh.am.  | " | " | 12,50 kr. 1kg. N                | " | " | 61,0 " |
| " | 16% õiili salp.    | " | " | 14,50 kr. 1kg.                  | " | " | 90,0 " |
| " | 20% lubi am. salp. | " | " | 14,25 kr. 1kg.                  | " | " | 69,0 " |

x) Madalsoo niidu väetuskatse Tooma sookatsejaamas 1922-1927a. prof. L. Rinne.



Käesoleval aastal lämmastiku sündikaatide omavahelise võistluse tõttu on lämmastiku hinnad kõvasti langenud. Ülal toodud väetiste hindadest selgub, et kõige odavam tuleb praegu lämmastik põllumehel kätte väävelhapu ammonjaagina. Võttes heina hinnaks praegu 3snt.kg. siis halvasti kõdunenud soos võiks praegu väävelhapu ammonjaagi ennast ära tasuda. Nagu katsetest selgub on 6 a. jooksul olnud 902kg. enam saaki 30 kg.N juures. Väävelhapu ammonjaagis maksab 30 kg.N 18,75 kr. 902 kg.heina a 3 snt. maksab 27,06 kr. siit ülejääk 8,31kr. ha'le. Ciili salpeetr praeguste hindade juures ei tasu ennast soohainamaale anda.

K a a l i v ä e t u s. Soomullad on üldse väikse kaali sisaldavusega, nagu seda näitavad prof.L.Rinne uurimused meil Eestis.<sup>x)</sup>

Seda sama tõendavad väljamaal V.Zeiler, M.Fleisher ja t. Kaali esineb taimeis enamiste kergesti lahustuvate anorgaaniliste hapete sooladena, mille tõttu nad kergesti surnud taimede osadest välja uhutakse. Ainult väikene osa kaalit võib leida taimeis orgaaniliste ühenditena, kus kaali, oma suurema püsivusega ka paremini uhtumisele vastupaneb. Peame siinjuures aga arvestama asjaoluga, et pole mitte tähtis üksipäini kaali hulk, mis soodes esineb, vaid kaali kuju, milles ta esineb. Siis tuleb veel arvestada ajaga, kui pea mõeldakse mulla tagavarasid kasutada. Pikema ajalistel taimeil (heintaimel)<sup>xx)</sup> on rohkem võimalusi kaali ühendite kasutamiseks. Prof.Tacke leiab, et peale maa kultiveerimist juba esimesel aastal võib 50% soomullas leiduvast kaalist taimedele kättesaadavaks muutuda.

Toon siin veel täiendavaid andmeid kaali adsorbeerimise üle soomuldade juures, mida kõige põhjalikumalt on uurinud H.V.Feilitzen - Rootsimaal - Jönköpingsi sookatsejaamas 8 lüsimetri abil. Katse korraldati hästi kõdunenud caricetum soomullal 4-ja aasta jooksul. 4-ja aasta kestel uhuti täisväetist saanud soomullast välja:

|                          | põllul                   | heinamaal                |
|--------------------------|--------------------------|--------------------------|
| Taime kasvu ajal         | 35,1 kg.K <sub>2</sub> O | 29,0 kg.K <sub>2</sub> O |
| Peale taime kasvu aega   | 53,3 kg. "               | 48,2 kg. "               |
| Kokku keskmiselt aastast | 88,4 kg.K <sub>2</sub> O | 77,2 kg.K <sub>2</sub> O |

Olgu tähendatud, et katsetele oli antud suurem norm kaalit ja fosforh.

x) Agronoomia 1928 nr.4, prof.L.Rinne

xx) Agronoomia 1928 nr.4, 142 lk.



kui seda vaja oleks taimeile olnud. Siit saadud andmed lüsimetritega räägivad selgelt: soomuld adsorbeerib  $K_2O$  halvalt. Kasutades saadud kogemusi põhja-Saksamaalt kaaliväetuse alal, tuleb meil madalsoode kaaliga väetamise juures tarvitusele võtta ainult kõrge protsendilised kaalisoolad. Arvestades väikese soomulla adsorbeerimise võimega kaali suhtes, tuleb kaalisool külvata kevadel sooheinamaile, sest vastasel korral kaali uhtub põhjavette.

Kaali hulga tarvitamist madalsool võtan enam üksikasjalisele vaatlusele (just <sup>alamal pool</sup> kultuurheinamaade juures) Viljade kasvatamine on madalsoodel võrdlemisi ebakindel ja tulevad küsimusse ainult, kui eelviljad, mis peavad valmistama ette küllalt soodsaid kasvu tingimusi heintaimedele. Kaali on praegu kallis võrreldes teiste väetisainetega. Arvestades siin juures veel kaalisoola väljauhtumise võimalustega on iga üle-arv antud kg.  $K_2O$  sooharijale kahjuks.<sup>x)</sup> 1922-1927 a. korraldati Tooma sookatsejaamas kaali väetuskatse. See katse on olnud rohkem orjenteerumikatse, et leida äärmised, millede piirides korraldada edaspidised kaali väetuskatsed. Selles katses anti: 45,90 ja 135 kg.  $K_2O$  + 30 kg. N ha'le ühes küllaldase fosforhappe hulgaga (60 kg.  $P_2O_5$  ha'le) 6 aastastest saakide keskmistest selgub:

| Väetus:        | P    | P+K  | P+2K | P+3K | P+3k+N |
|----------------|------|------|------|------|--------|
| Saak kg. ha'lt | 1190 | 2917 | 3296 | 3176 | 4063   |

Siit selgub, et meie oludes ei ole vaja anda  $K_2O$  ha'le üle 90 kg., küll aga vähem, mida ka tõendavad hiljem sisse seatud kaali väetuskatsed. Sooheinamaade kaali väetus hulga määramisel võetakse enamasti aluseks  $K_2O$  hulka, mis viiakse soomullast normaal heinasaagi hulgaga ära.

xx) Hj. v. Feilitzeni järgi võtab 5000 kg. kuivheina madalsoost 67 kg.  $K_2O$  ära. B. Tacke järgi 107 kg.  $K_2O$ ; Freckmann'i järgi 71,5 kg.  $K_2O$ ;

Rajades kaali väetiskatsete andmeile võiks arvata, et 1000 kg. kuivheina produtseerimiseks kulb taimeil keskmiselt ära 12 kg.  $K_2O$ ;

Bremeni sookatsejaamas korraldatud kaali väetuskatse prof. B. Tacke poolt 75 kg.  $K_2O$  ha'le on annud rahuldavaid tagajärgi. Kõikuvõttes se-niseid kaali väetuskatsete tulemusi toomal võiks arvata, et kõige tasuvam  $K_2O$  annus on 60 - 70 kg. ha'le arvates saagiks 5000 kg. kuivheina ha'lt.

x) Die Ernährung der Pflanze, 1928 nr. 10, prof. L. Rinne

xx) Agronomica nr. 4 1928, prof. L. Rinne.



1929 aastal avanes mul võimalus, tänu Tooma sookatsejaama juhataja prof.dr.L.Rinne lahkele vastutulekule korraldada kaali väetuskatset Tooma sookatsejaama madalsool, missuguse katse tulemusi on mul juhus siin kohal esitada.

Nimetatud madalsoo koosneb hypneto-ligneto-caricetum turvast.

Soomulla hapesus: pH = 6,54;

Soo kõdunemise järk:  $H_4$  v. Post'i järgi ( $H_1$  = kõdunemata -  $H_{10}$  päris kõdunenud);  $R(0 - 3) = R_0$ ;

$$V(1 - 3) = V_1;$$

Soomulla kihi paksus keskmiselt 2 mtr. ümber.

Analüüsitud soomuld sisaldas pealmises kihis 0 - 20 sm. sügavusel kuivolluses tuhka - 17,15%; CaO - 2,51%;  $K_2O$  - 0,14%;  $P_2O_5$  - 0,16%;

N - 3,11%; See teeb ha'le: CaO - 6336 kg.;  $K_2O$  - 350 kg.;  $P_2O_5$  - 409 kg.;

N - 7855 kg.; Maapind on väikse langusega 0,2% N O - S W sihis.

Kõigil katselappel on olnud kuivendus olud ühesugused.

Katselapid olid korraldatud perpendikulaarselt torudrenaažile 40 mtr. vahelaiusega 1,3 mtr. sügavuselt. Maa on ülesharitud kultuuri alla

1913 aastal. Esimestel aastail on kasvatatud segavilja - hiljem on olnud kuni siiani kultuurheinamaaks. Heinamaa eest on hoolitsetud rullimisega, iga aastase väetamisega ja äestamisega. Sõja ajal ja neile järgnevail aastail on hoolitsus olnud heinamaa eest puudulik.

Katseaja jooksul on heinamaa hoolitsemine koosnenud: äestamisest, rullimisest ja väetamisest. Katse alla võetud lappide suurus oli

2 x 5 mtr. Paralleelide arv katstes oli 5. Katse eesmärk oli leida

meie madalsoodele tasuvamat kaali-väetus normi. Katse oli korralda-

tud järgmise kava järgi:  $(\frac{1}{0} - \frac{2}{K} - \frac{3}{P} - \frac{4}{K+P} - \frac{5}{2K+P} - \frac{6}{3K+P} - \frac{7}{3K+P+N}) \times 5 + \frac{1}{0}$ ;

0 - väetamata; K - kaalisool; P - superfosfaat; N - lämmastik; (õiilis.)

$K_2O$  anti ha'le: 60, 70, ja 80 kg. 40% kaalisoola näol;

$P_2O_5$  " " 30 kg. superfosfaadina;

N " " 30 kg. õiili salpeetrina;

Väetiste kaalumise ja külimine on sündinud kogu aja vastavalt katsetööde nõuetele. Õiili anti hiljem, mil' rohi oli juba täies kasvu

hoos. Katset niideti kaks korda. Esimese niidu aeg võeti igast katselapist proovivihk, mis varjul kuivatati õhukuivaks. Hiljem määrati

sekke proovivihkude kuivakaalu <sup>järgi</sup> kuiv heinasaak ha'lt kg. Heinkamara

koostisest on tehtud kõigil katse aastail enne esimest niitu kamara



analüüs prof.C.A.Weber'i meetodi järgi(1 üksikud eksempl. - 10 ainu-  
valitsejad) Toon alljärgneval tabelil 1929 - 1932 aastate katse-  
andmete keskmised arvutatud saagid ühes keskmiste saakide keskmiste

|                            | O.        |                  | K.        |                  | P.        |                  | P+K.      |                  | P+2K.     |                  | P+3K.     |                  | P+3K+N.   |                  |
|----------------------------|-----------|------------------|-----------|------------------|-----------|------------------|-----------|------------------|-----------|------------------|-----------|------------------|-----------|------------------|
|                            | kg/lapilt | ± m              | kg/lapilt | ± m              | kg/lapilt | ± m              | kg/lapilt | ± m              | kg/lapilt | ± m              | kg/lapilt | ± m              | kg/lapilt | ± m              |
| 1929 a.                    | 6,54      | ± 0,34           | 6,86      | ± 0,25           | 7,02      | ± 0,39           | 7,58      | ± 0,30           | 8,56      | ± 0,32           | 7,69      | ± 0,35           | 8,97      | ± 0,23           |
| 1930 a.                    | 4,23      | ± 0,22           | 4,72      | ± 0,31           | 4,36      | ± 0,14           | 5,44      | ± 0,43           | 5,65      | ± 0,13           | 6,52      | ± 0,63           | 6,31      | ± 0,51           |
| 1931 a.                    | 3,42      | ± 0,30           | 4,30      | ± 0,36           | 4,51      | ± 0,40           | 6,26      | ± 0,25           | 6,45      | ± 0,18           | 6,44      | ± 0,21           | 6,84      | ± 0,53           |
| 1932 a.                    | 2,97      | ± 0,30           | 3,90      | ± 0,28           | 3,44      | ± 0,32           | 5,94      | ± 0,41           | 6,35      | ± 0,37           | 6,72      | ± 0,44           | 6,78      | ± 0,37           |
| aasta keskne<br>p. lapilt. | 4,29      | ± 0,15<br>m%=3,5 | 4,95      | ± 0,15<br>m%=3,0 | 4,83      | ± 0,17<br>m%=3,5 | 6,31      | ± 0,18<br>m%=2,9 | 6,75      | ± 0,14<br>m%=2,1 | 6,83      | ± 0,22<br>m%=3,2 | 7,23      | ± 0,21<br>m%=2,9 |
| aasta keskne<br>kg. ha.    | 4290      | ± 150            | 4950      | ± 150            | 4830      | ± 170            | 6310      | ± 180            | 6750      | ± 140            | 6830      | ± 220            | 7230      | ± 210            |

Nendes kokkuvõtetes on arvutatud aritmeetiline keskmine viga ja  
toma protsent 1929 - 1932 a.saakide jaoks vastavalt dr.W.Zöllleri  
x)  
poolt toodud põhimõtetele.

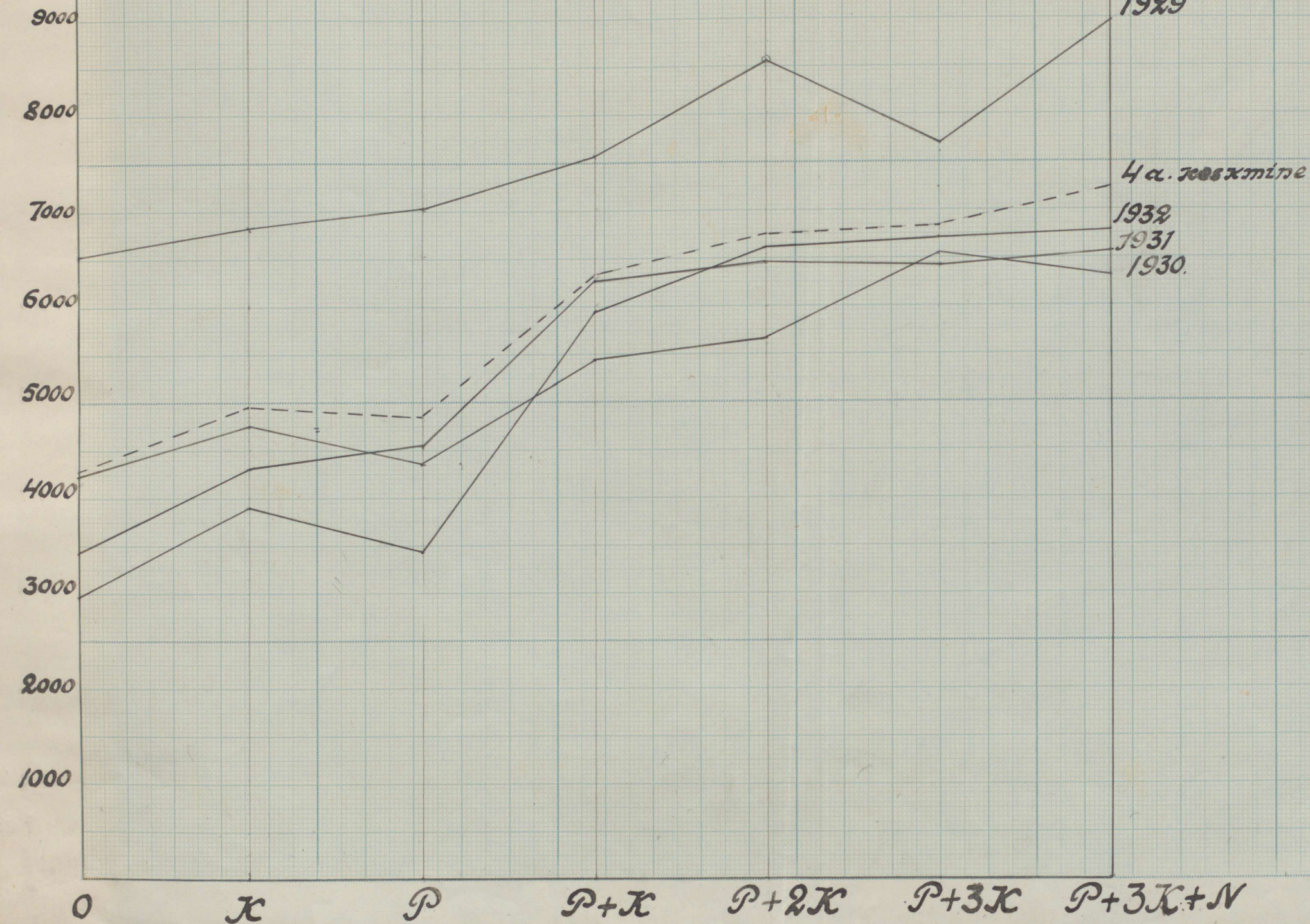
Kokkuvõtte tabeli ja diagrammi vaatamisel võime tühela panna, et  
väetamata lapil saak väetuse puudusel iga aastaga vähemaks muutub,  
ühes sellega muutub iga aastaga heinkamar väetamata lappidel hal-  
vemaks, mida näitavad kamara analüüsi andmed. Kui võrrelda üksikute  
väetuste mõju O lapi suhtes saame: K - 115,38%; P - 112,58%;  
P+K - 147,08%; P+2K - 157,13%; P+3K - 158,76%; P+3K+N - 168,27%;  
K - lapil on annud 60 kg. K<sub>2</sub>O annus keskmiselt 4-ja a. jooksul võr-  
reldes O - lapiga 660 kg. heina enam saaki ha'le. Üksikute aastate  
saakidest selgub, et iga aastaga muutuvad saagid ikka vähemaks.  
Mida kauem katse kestab, seda vähemaks muutub O - ja K-lappide saa-  
kide vahetamine. Pikema aja jooksul muutuvad saagid pea ühesugusteks  
ja minimaalseiks, nagu seda juba kogemused väetiskatsetest on näi-  
danud.

x) Formeln und Tabellen zur errechnung des mittleren Fehlers 1925



# Keskmine kuivsaagid.

kg/ha





$\kappa\sigma/\hbar\alpha'z$



*kulu*



*zulu*



*zilej'äak*



*saak*  
 $\kappa\sigma/\hbar\alpha'z$

210

200

190

180

170

160

150

140

130

120

110

100

90

80

70

60

50

40

30

20

10

*κροονι βα'zz*

0

$\kappa$

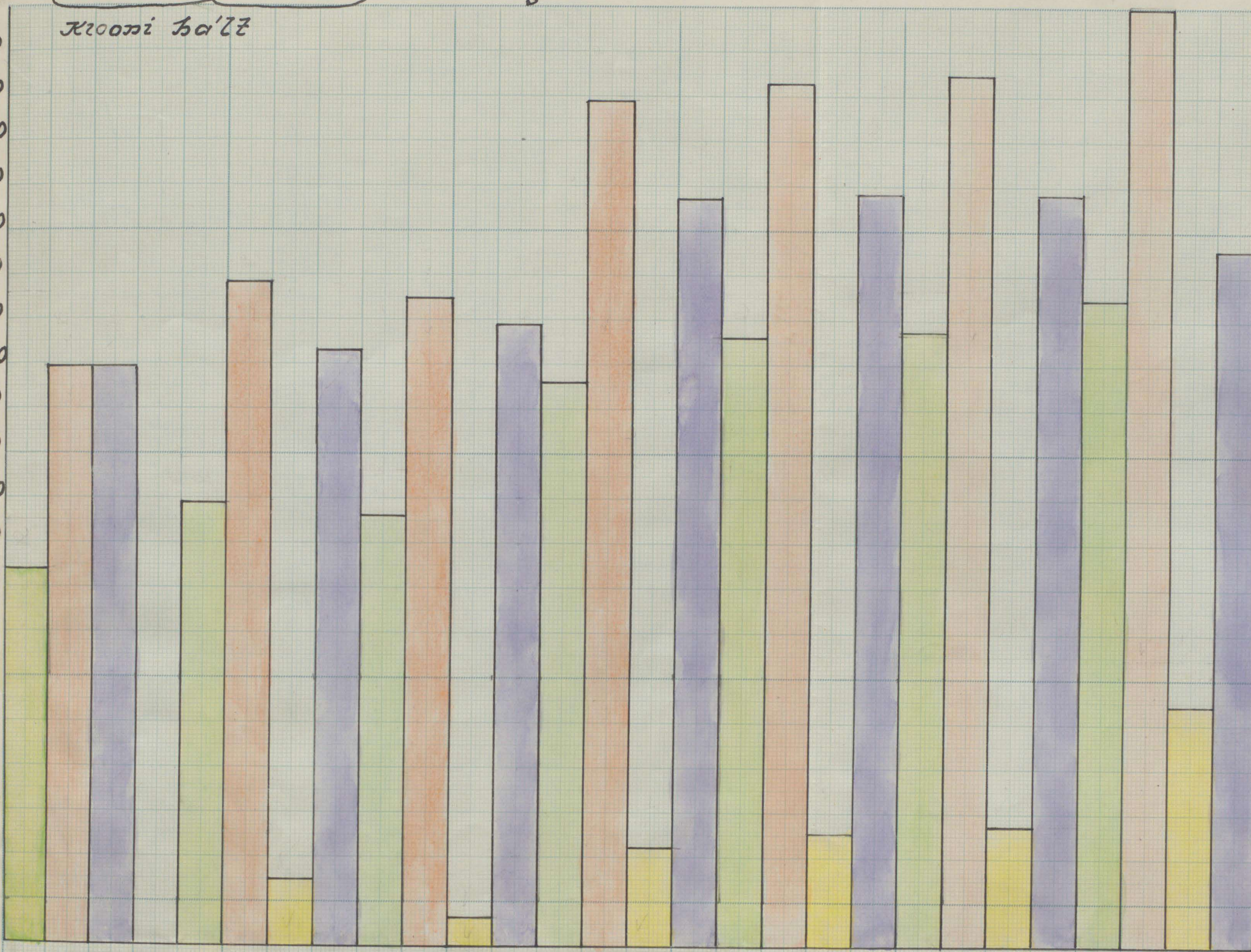
$\rho$

$\rho+\kappa$

$\rho+2\kappa$

$\rho+3\kappa$

$\rho+\kappa+\nu$





P - lapil on 30 kg.  $P_2O_5$  ha'le annud keskmiselt 4-ja a. jooksul võrreldes O - lapiga 540 kg. heina enam saaki ha'le. Siin muutub vahetult O - lapi suhtes üksikute aastate jooksul pikema aja kestel pea sarnaselt K - lapile.

K- ja P - lapi saakide vahet saab järeldada, et katse all oleval sool on  $K_2O$  minimumis;

P+K - lapil (30 kg  $P_2O_5$  + 60  $K_2O$  ha'le) on enam saak võrreldes O - lapiga 2020 kg. kuivheina ha'le.

P + 2K - lapil (P + 70 kg.  $K_2O$  ha'le) on enam saak võrreldes O - lapiga 2460 kg. heina ha'le. Siin 10 kg.  $K_2O$  lisamine ha'le <sup>on</sup> tõstnud kõvasti saaki.

P + 3K - lapil (P + 80 kg.  $K_2O$  ha'le) on enam saak võrreldes O - lapiga 2540 kg. heina ha'le. Selle lapi juures on 10 kg.  $K_2O$  lisa ha'le mõjunud õige vähe saaki tõstvalt s.o. 80 kg. võrra. Võttes 3 snt. kuivheina kg. hinnaks annaks see tulu ha'le 2 kr. 40 s. eest. Praegu maksab  $K_2O$  kg. 25,6 snt., siis ei ole sellega praeguste kaalisoola kõrgete hindade juures 80 kg.  $K_2O$  annus ha'le enam tasuv. Siit järeldades võib ütelda, et meie madalsoodelenagu nad Tooma sookatsejaamas on ei ole vaja üle 70 kg.  $K_2O$  ha'le anda. Nagu juures olevast diagrammist näeme saame kõige tasuvamad saagid soosheinamail ülal nimetatud kaali annuse juures.

P + 3K + N (P + 80 kg.  $K_2O$  + 30 kg. N ha'le) - lapi juures on saak tõusnud võrreldes O - lapiga 2940 kg. võrra ha'le. Arvestades siin heina- ja lämmastiku hinna suhet ei ole selle katse juures lämmastik ennast ära tasunud. Diagrammist on selgelt, et siin lapi on tulu väiksem olnud, kui P + 2K lapi.

F o s f o r v ä e t i s e d. Nagu igal sooharijal juba teada on teiseks tähtsaks väetisaineks fosforape, ilma milleta ei ole võimalik kõrgemaid saake saavutada. Käesolevas töös võtan vaatluse alla superfosfaadi ja Eesti fosforiidi. Toomasjahu sissesvedu on valitsuse poolt lõpetatud - sellega ei tule meil enam <sup>see</sup> kuiväetisaine arutusele.

Superfosfaat on valmistatud fosforiididest. Fosforiidides esineb fosforhape ühealuslise soolana  $(Ca(H_2PO_4)_2)$ . Et Teha fosforiidides asuvat  $P_2O_5$  rohkem taimeile kättesaadavamaks - selleks töötatakse



fosforiite ümber väävelhappega. Superfosfaatide mitmesugune värv oleneb fosforiitide omast, millest nad ümber töötatakse. Peaasi meil superfosfaadis on tema  $P_2O_5$  lahustavuse %.

- x) Mitmete teadlaste poolt ettetoodud väited, et superfosfaat mõjub hapustavalt mulla reaktsioonile madalsoodel- on viimasel ajal ümberlükatud. Tähtis on küll alati arvestada mulla hapesusega fosfor väetiste valikul. Hapud mineraalmullad vajavad lubjarikkaid fosforväetisi. Lubjarikkaid - huumusrikkaid soid tuleb just väetada hapumate fosforväetistega. Huumusrikkad madalsood on suure pufferjõuga mulla reaktsiooni suhtes, sellepärast ei jõua superfosfaat mõjuda soomullale hapustavalt. Katsed on näidanud, et kui huumus - ja lubjarikast sood veel väetada fosforväetistega, mis alusliste omadustega, siis ilmuvad taimel haiglased tunnusmärgid. (Die Dörrfleckenkrankheit)

E. fosforiit. Peale superfosfaadi on meil tarvitusele võetud E. fosforiit ja segafosfaat. E. fosforiidi tarvitamisel tuleb eriti arvestada mulla omadustega ja hapesusega ning missuguse viljale teda väetamiseks anda. Fosforiidi väetustagajärgedest selgub, et ühes kohas fosforiit mõjub päris rahuldavalt; teises kohas halvavalt-põld lakkab umbrohest.

Viimast nähtust seletakse umbrohtude omadust suurema võimega omastada raskemalt sulavaid fosfaate. Sellepärast on nüüd müügile lastud s e g a f o s f a a t, kust taimed esimesel aastal saavad omale kergelt lahustuvast juure lisatud superfosfaadist tarvisminevat fosfaatikasvatades tugeva juurekava, mille tõttu teisel aastal taim juba kasutab ka raskelt lahustuvat fosforiiti. Prjanišnikovi katse tulemustena on kõrsviljadest kõige parem kasutaja rukis, siis oder ja kõige viimasel kohal kaer. Hermes, tatar ja lupiin kasutavad fosforiite hästi. Katsed näitavad, et raskelt lahustuvat fosforiiti omastas kaer 10-12mgr. tatar omastas samal ajal 60 mgr. Superfosfaadist omastas kaer 30mgr fosforh.; tatar omastas 60 mgr. fosforh.; Nagu eelpool tähendatud on hapukad mullad paremad fosforiidi kasutajad. Sellega ühenduses on tähele pandud, et hapudel kaasväetistel on palju suurem mõju. Kui tarvitada fosforiiti ühes alusliste lämmastikväetistega ei ole mõju kaugeltki nii suur, kui happeliste kaasväetistega. Ülal toodust järeldades ei saa E. fosforiiti soovitada igal juhul. E. fosfor. fosforhappe omasta-



mine oleneb 1) taime liigist, 2) mulla reaktsioonist, 3) kaasväetistest, eriti N väetistest, kas need on happelise või alusliste omadustega.

S o o h e i n a m a i l Soomes on saavutatud E. fosfor. häid tagajärgi. Seda tuleb arvatavasti seletada sellega, et Soome madalsood sisaldavad vähem lupja, kui meie madalsood-nagu seda soome analüüsid näitavad. E. fosforiidi väärtuse selgitamiseks meie madalsoodel korraldati Tooma sookatsejaamas prof. L. Rinne poolt põhjalik uuring.

Katset E. fosfor. alustati 1922a. tarvitades katsepinnaks varem ülesharitud heinamaad. Nimetatud madalsoo koosneb keskmiselt kõdunenud hypneto-caricetum turvast. N,  $P_2O_5$ , CaO ja  $K_2O$  sisaldavus vastab keskmiselt meie madalsoode iseloomule. Sellega E. fosfor. saavutatud tagajärgi Tooma sookatsejaamas võib lugeda mõõduandvaiks pea kogu Eesti soode kohta. Toon prof. L. Rinne poolt tehtud kokkuvõtte E. fosforiidi väetamise tagajärgedest <sup>x)</sup>.

1) E. fosforiit võib tulla tarvitusele madalsoo heinamail, kui soomuld selleks küllalt hapu iseloomuga, missugusel puhul kõik fosforiidis leiduv  $P_2O_5$  ajajooksul muutub taimeile kätte saadavaks.

2) Hästi peeneks jahvatatud fosforiit lahustub rutem ja kinlamalt.

3) Madalsooheinamaid on võimalik hoida hea kamara juures väetades kaalisoola ja fosforiidiga. 4) Madalsoid väetades fosforiidiga, annab viimane peale otsekohest mõju ka järelmõju. 5) Superfosfaadi väetav mõju on kõrge esimesel ja teisel aastal, kuna kolmandal aastal superfosfaadi mõju on juba minimaalne, E. fosforiidi juures aga vastupidi. Esimesel ja teisel aastal on E. fosforiidil väiksem mõju umbes pool superfosfaadi mõjust. Kolmandal aastal on fosforiidi mõju kõige suurem. 6) Kui E. fosforiidis anda umbes sama palju fosforhapet, kui superfosfaadis, siis on mõlemate väetisainete mõju ühesuurune keskmiselt 5 aasta kestvusel. 7) Et saavutada E. fosforiidiga juba esimestel aastatel rahuldavat saaki, tuleb kohe tarvitada suurendatud fosforiidi norme. 8) Juhusel, kui soomuld näitab veel haput reaktsiooni,  $pH=6,21-6,9$  ei takista see veel heintaimedele E. fosforiidi ärasutamist väetisena. Ligineb aga hapesus neutraal punktile  $pH=6,93$  veel enam lähemale; langeb fosforiidi lahustuvuse võime ja ühtlasi ka väetuse mõju.

x) Püsi ja vaheldusniidud. Dr. agr. L. Rinne, lhk. 21.



Mag.chem.N.ruubel'i<sup>x)</sup> poolt korraldatud katse E.fosforiidi ja toomasjahu lahustuvuse üle 2% sidrunihappes näitas, et sidrunihappes lahustuv fosforhappe hulk võrreldes toomasjahuga olenes palju ära ekstraheerimise ajast. Nimelt peale 1/2 tunnilist kokkupuutumist sidrunhappega oli lahusse läinud toomasjahust 16,3% fosforh. ja fosforiidist 6,4% fosforhapet. 1/2 tunni järgi järel jäänud jääki korduvalt ekstraheerides -läks veelahusse toomasjahust 1,2% fosforh. ja fosforiidist 3,6%. See näitab, et arvatavasti võib E.fosforiidis leiduvat  $P_2O_5$  sidrunhappe mõjul kõik lahustuvaks muuta, mida ka mõned teadlased-Wrangel tõendavad. Sellega siis seletatav fosforiidis leiduva fosforhappe kättesaadavus taimedele hapukates madalsoodes. Olles andnud lühikese ülevaate praegult meil tarvitatavaist fosforväetisist katsume selgusele jõuda, missugune fosforhappe hulk ja mis suguses väetises oleks meie oludes kõrgemat ja tasuvamat saaki anda. Meie soode fosforhappega väetamisel on aluseks võetud Rootsis Hj.v.Feilitzeni poolt järeluuritud andmed. Feilitzeni uurimused näitavad, et 5000 kg. heina saagiga viiakse soost ära  $P_2O_5$  19,0 kg. Suurem osa meie madalsoodest on sarnased fosforhappe sisalduse suhtes, kus tuleb väetusena anda pea alati vastav hulk fosforhapet, mis viiakse soost heina saagiga ära. Prof.L.Rinne soovib anda 20% superfosfaati 1 ha'le 1,5 kotti. Seega tuleks soole anda 25-30 kg.  $P_2O_5$ , millest jätkub küllalt rahuldavate saakide saamiseks. Tooma sookatsejaamas korraldatud fosforiidi katse põhjal soovib prof.L.Rinne fosforiidiga väetamise juures võtta tarvitusele esimesel aastal 20 kg.  $P_2O_5$  ja teisel aastal 10 kg.  $P_2O_5$  superfosfaadi näol fosforiidi kõrval. Rahuldava saagi saamiseks tuleb fosforiidiga korraldatud katse andmetel anda kohe fosforiidiga väetamisel algusest peale suurem norm. Prof.L.Rinne soovib võtta 100 kg.  $P_2O_5$  fosforiidis 1 ha'le, nimetatud hulk on mõeldud 3 aasta peale. Väetamine sünniks siis järgmiselt: Esimesel aastal anda 100 kg.  $P_2O_5$  E.fosforiidis + 20 kg.  $P_2O_5$  superfosfaadis. Teisel aastal anda ainult 10 kg.  $P_2O_5$  superfosfaadina. 3 aastal on juba fosforiit jõudnud küllalt lahustuda, rahuldades sellega heintaimi temale antud esimese aasta 100 kg.  $P_2O_5$  näol fosforiidis. 4 aastal anname jälle 100 kg.  $P_2O_5$  fosforiidina, kuna ära jääb superfosfaat, sest eelmise fosforiidi järelmõju on veel küllaldaselt olemas. Teeme kalkulatsiooni fosforiidi ja super-

x) Sookultuur VII-VIII lhk. 47. mag.N.Ruubel.



fosfaadi väetamise tasuvusest: Esimene aasta anname 100 kg.  $P_2O_5$  fosfor.  
 mille kg.  $P_2O_5$  maksab 14 snt. Sellega 100 kg.  $P_2O_5$  maksab 14 krooni.  
 Superfosfaadi kg.  $P_2O_5$  maksab 22,8 snt. 20 kg. maksab:  $22,8 \times 20 = 456$  s.  
 10 kg.  $P_2O_5$  superfosfaadis maksavad teisel aastal:  $10 \times 22,8 = 228$  kr.  
 Sellega tuleb esimesel kolmel aastal fosforiidiga ja superfosfaadiga  
 väetamine:  $14,0$  kr. +  $4,56$  kr. +  $2,28$  kr. =  $20,84$  kr. 3 aastane 1 ha'i  
 väetamine superfosfaadis tuleb maksma  $20,52$  kr. arvates ha'le 30 kg.  
 $P_2O_5$ ; Seega tuleb 3 esimese aasta jooksul superf. ja fosfor. seguga  
 väetamine 32 snt. enam maksma, kui ainult superfosfaadiga väetades.  
 Järgnevail aastail tuleb fosforiidiga väetamine juba odavam superf.  
 väetamisest. Eelmise fosforiidi mõju kestab edasi kuni 5 aastani, mille  
 tõttu pole enam superfosfaati vaja juure lisada. Nüüd läheb E. fosfo-  
 riidiga 1 ha 3 aastane väetamine maksma 14 kr.; superfosfaadiga aga  
 ikka  $20,52$  kr. Seega maksab ainult superfosfaadiga 1 ha'i väetamine  
 $6,84$  kr. ja E. fosforiidiga  $4,66$  kr., mis teeb kokku hoidu fosforii-  
 dige väetades ühe aasta kohta ha'le  $2,18$  kr.

Selle kalkulatsiooni vahetõtt võib muutuda superfosfaadi või  
 E. fosforiidi kasuks, sedamööda, kuis ühe või teise hind peaks turul  
 tõusma või langema. Kalkulatsioonist selgub, et praegu on igatahes  
 fosforiit veel liiga kallis, et leida suuremat tarvitamist rahva  
 hulgas, pealegi kui fosforiidiga väetamise juures tuleb arvestada  
 eri nõuetega.

Laudasõnnikuga väetamise kohta võib sooharijatel alati kuulda  
 küsimusi, kas võib laudasõnnikuga sooheinamaid väetada ja kas nad  
 annavad ka küllaldast saaki. Arvestades laudasõnniku mitmekesisust  
 väetusainete poolest võib laudasõnnikut soonitundel väetusena tar-  
 vitada. Ennem tuleb aga otsusele jõuda, kas laudasõnnik igal juhul  
 on kasulik anda. Peatume lühidalt laudasõnniku koostise juures.  
 x) Segatud laudasõnnikus leidus Wolff'i järgi:  $0,55\%$  N;  $0,25\%$   $P_2O_5$ ;  
 $0,70\%$   $K_2O$ ; Arvame laudasõnniku koorma keskmiseks kaaluks 400 kg.  
 Sellega sisaldab 1 koorm sarnast sõnnikut: 2 kg lämmastikku;  
 1 kg. fosforhapet; 3 kg. kaalit; Oletame, et väetaksime sooheinamaid  
 ainult sõnnikuga - võttes aluseks 70 kg.  $K_2O$  ha'le tuleks sõnni-  
 kut anda 9333 kg; Arvutlusest selgub, et see hulk peale kaali sisal-  
 dab 23,3 kg.  $P_2O_5$  ja 46 kg. N; Eelpool toodud väetist hindasid  
 arvesse võttes tuleks ainult sõnnikuga väetamine  $55,65$  kr. 1 ha.

x) Põllumehe käsiraamat I lhk. 174.



Minu poolt korraldatud kaali katses tuli praeguste väetishindade juures 1 ha mineraal täisväetis maksma 54,32 kr. -ainult laudasõnnikuga väetades tuleks ha väetamine 55,65 kr. Sellega näeme, et ainult laudasõnnikuga väetamine ei ole tasuv. Arvestades laudasõnniku <sup>kui</sup> mikroorganismide hulgaga, kes sattudes soomulda edendavad suu- resti soomulla kõdunemist-valmistades seega soopinda soodsaks taimede kasvuks. Nagu <sup>ga</sup> sõnniku katsed Toomal näitavad - on sõnnik mõjunud vanale kamarale saaki tõstvalt, mil puhul on ka heinakamar tuntuvalt paranenud. On tähele pandud, et sõnnikul on parandav mõju heinkamarale, kui viimane on kannatanud külma all. Kokkuvõttena võib ütelda, et ainult sõnnikuga väetada on liiga kallis, pealegi kus veel suur puudus sõnnikust mineraalmaadel. Arvestades laudasõnniku omadustega on teda kasulikum tarvitada halvasti kõdunenud soode juures andes teda teatud ajavahemikkude järgi. Vanemate kulturniitude juures teda tarvitada, kui mikroorganismide ergutajat ja paljundajat.

Võttes komposti vaatlusele madalsoo niitude väetamisel, selgitame <sup>x)</sup> ennem komposti sisaldavust analüüsi andmetel. Prof. Seelhorsti poolt tehtud analüüsid komposti sisaldavuse üle Gröningeni katsejaamas näitasid, et kompost sisaldas: 0,41% N; 1,68% CaO; 0,66% P<sub>2</sub>O<sub>5</sub>; 0,58% K<sub>2</sub>O; Võttes komposti juures samuti, kui laudasõnnikuga sooniitude väetamise aluseks 70 kg. K<sub>2</sub>O ha'le, selgub, et selleks kuluks komposti 12.103 kg., mis sisaldaks eneses peale kaali 49,6 kg. N; 79,8 kg. P<sub>2</sub>O<sub>5</sub>; ja 82,3 kg. CaO; Võrreldes laudasõnniku ja komposti analüüsi andmeid - selgub, et kompost sisaldab pea kolm korda rohkem fosforhapet, kui laudasõnnik. Ainult kompostiga väetamine läheb kalliks, pealegi kui veel arvestada komposti valmistamise kallidusega. Nagu praegused kestvate komposti katsete tulemused Tooma sookatsejaamas näitavad on viimane mõjunud sarnaselt sõnnikule. Komposti mineraalväetiste sisaldavusega ning mikroorganismide hulgaga arvestades - tuleb komposti tarvitada sarnastel alustel sõnnikuga.

Et väetised annaks võimalikult kõrgemaid ja tasuvamaid saake, tuleb sooheinamaade väetamise juures heinkamara koostist silmas pidada - see on väga tähtis. Kõige paremini selgitab seda Tooma sookatsejaamas korraldatud sooheinamaa väetamise katse halva, keskmise ja hea kamaraga sooheinamaal.

x) Handbuch der Moorkultur, Prof. Dr. Seelhorst, Lkx 258.



Katse korraldati 1922 - 1926 a. Lõppkokkuvõttest selgub: 1) Hea kamara sooniit jäädes väetamata läheb saagis, kui ka väärtuslike taimede poolest tagasi. 2) Rohkem väärtuslikumaist heintaimest koosnev kamar ei anna mitte üksi suuremat enamsaaki võrreldes väetamata lapiga, vaid ka palju väärtuslikuma saagi. 3) Head heinkamarat väetades saavutame kõige suurema väetuse mõju sooheinamaal. 4) Halva kamara juures on väetuse mõju palju väiksem, mille juures ka ühtlasi tasuvuse protsent väiksem võrreldes hea kamara tasuvuse protsendiga.

E e l v i l j a d. Kõige rohkem patustakse sellega sooharijate juures, et eelvilja peetakse liiga kaua. Uudismaal kasvab vilikaer, segatis algaastail väga hästi. See meelitab põllumehi sood kauemat aega vilja all pidama. Esimestel aastail kasvanud vili on kõrre poolest hea, kuid tera jätab soovida. Viljatera puudulikkus arenemist põhjustab siin küllaldane lämmastiku hulk, mille tõttu tera ei saa areneda, sest et vili lamandub kiirelt. Peale selle mõjuvad halvalt hilised kevadised külmad. Kolmandal-neljandal aastal kasvatades vilja - langeb viimase saak järsku umbrohtude rohkuse tõttu. Siit näeme, et soomuld ei ole kohane viljade kasvatamiseks. Vili või segatis olgu ainult ülemineku ajajärgul, kuni ümberküntud metsik kamar on suutnud ära mädaneda, mis sünnib harilikult paari-kolme aasta jooksul. Suurim pahe, mis vilja kasvatamisega ühes käib - on umbrohtude levinemine. Viljaga ühes valmivad umbrohtude seemned, millede arenemiseks soomuld pakub väga soodsaid tingimusi. Umbrohi levib soos haruldase kiirusega võttes oma alla lühikese ajaga suured hulgad kultuurmaad. Kõige sagedasemad umbrohud on soos: *st<sup>2</sup>elaria media*, *cerastium triviale*, *tussilago farfara*, *sonchus arvensis*, *cirsium arv.* *taraxacum offic.* etc. Sagedamad tarvitavamad eelviljad meil on kaera - peluski segu, talirukis, kartul ja suvirukis, mis viimasel ajal mitmes kohas tarvitusele võetud. Segatise juures ei ole ükskõik, missuguses vahekorras võtta kaera ja peluskit maha külvamiseks, et kõrgemat saaki saavutada. Vastava segu leidmiseks

x) on Tooma sookatsejaamas läbi viidud segatise segude katse, mille lõpptulemused siinkohal lühidalt ära toon:

1) Otstarbekohasemaks segatise seemne seguks tuleb lugeda kaera - peluski segu, mis hästi katab maad - kiirendades sellega toore mätaste kõdunemist.

x) Sookultuur X. prof. L. Rinne lhk. 50



2) Parimaks segatise seemne seguks katse ajal oli 1 ha kohta 200 kg. kaera ja 30 kg. peluski andes 4576 kg. keskmist saaki.

3) Madalsoo kultiveerimisel on ~~segatise~~ osutunud parimaks hulgaks 30 kg. peluskit 1 ha'i kohta võtta.

4) Madalsoo kultiveerimisel on segatise seemne segusse võtta kaera kõige otstarbekohasem 140 -160 kg. ha'i kohta. Hästi kõdunenud soomulla juures, kui maa on tubliste peenendatud ja aegsasti ettevalmistatud võib kaera hulk ligineda 140 kg/ha'le. Kui maapinna olud on ebaühtlased ja kõdunemise järk väiksem, tuleb kaera võtta 200 kg/ha'le.

Kaera sortide võrdluskatsed on praegu Tooma sookatse-jaamas juba mitmendat aastat käimas, mille tõttu saab lähemal ajal vastuse kaera sortide suhtes.

x) Segatise väetuskatseid on korraldatud 1925 -1927 a. sooharijate juures erisugustes paikades. Katse tulemused on näidanud, et suuremaid saake on saavutatud kaali-fosfaat väetuste puhul andes keskmiselt ha'le 100 kg.  $K_2O_5$  ja 30 kg.  $P_2O_5$ ;

Talirukki sortides on siiani osutunud Sangaste rukis kõige saagirikkamaks põhu kui ka tera poolest-samuti ka talvele vastupidavamaks.

Välismaail saavutati kartuliga suuremaid saake, kui tarvitati mineraalmaal seemneks soos kasvatatud kartulaid. Neil asjaoludel on Toomal 8 aasta jooksul läbiviidud soo-ja mineraalmaa seemne vahelduskatse 1923 1930 a.

xx) Katsetulemused näitavad, et kartuli kasvatamisel soos mineraalmaalt päritolev seeme on suutnud tõsta saaki keskmiselt 8 aasta jooksul 1342 kg. ha'le

Soos kasvanud kartul ei ole seemnena suutnud mineraalmaal saaki tõsta. Kartuli sortide võrdluskatse on praegu Toomal käimas, mille tõttu ei saa veel lõplikke andmeid sortide valiku suhtes tuua.

Kartuli väetamisel tuleb praeguste kartuli hindade juures soos lämmastik väetusest loobuda. Keskmiselt on annud 200 kg.  $K_2O$  ja  $P_2O_5$  ha'le suuremaid kartuli saake. Ülal toodud norme ei saa veel lõplikutena võtta. Kartuli väetuskatsed, mis Tooma sookatsejaamas

x) Sookultuur VII-VIII prof. L. Rinne lhk. 54.

xx) Sookultuur XI prof. L. Rinne lhk. 77.



mitmendat aastat käimas selgitavad lähemal aastail lõplikud andmed, mis vastavad meie oludele.

**S u v i r u k i s .** Viimasel ajal on sooharijate juures kasvatama hakatud suvirukist päris rahuldavate tagajärgedega. Suvirukis on sellepoolet eelistatav talirukkist, et tema juures ei ole karta talve äravõtmist. Pääle selle annab suvirukis päris rahuldava saagi nagu seda tänavu võis Toomal näha. Arvestades meie karmide kliima oludega on ainult soomajapidajail saada suvirukkiga kindlalt omale leiba, kui talirukkiga.

**R o h u m a a d .** Soomuld oma iseloomu poolest on kõige kohasem rohumaaks s.o. heina ja karjamaaks. Rohumaa juures ei ole sagedat maakohendamist, mis rikuks mulla stukturi. Rohumaad kannatavad välja paremini öökülmasid, mis sool sagedased. Rohumaal on umbrohtude levinemise hädasicht palju väiksem. Rohumaal on umbrohtude seemne idanemine ja kasvamine takistatud tiheda heinkamara tõttu. Umbrohu levinemist saame veel sellega takistada, kui soos vilja ei lasta valmida, vaid niidetakse segatis heinaks, millega takistakse ka umbrohtude edasi valmimine. Esimesel aastal võiks soos vilja kasvatada, sest siis pole umbrohi jõudnud veel levineda. Kui on umbrohi korra juba levinenud, siis ei saa sooharija enam rahulikult pealtvaatajaks jääda kui tema raskelt saavutatud töötagajärjed hävitakse umbrohu poolt. Umbrohtude hävitamiseks soov<sup>x</sup>vitakse mitmesuguseid viise. Prof. Freckmann soov<sup>x</sup>vitab väga raskest soorulli, mis mõjuvat halvavalt umbrohu kasvule. Meie oludes see küll ei aita. Umbrohu hävitamise katsed Toomal on näidanud, et kuival ajal on soorullimine umbrohtudele mõjunud veel kasvuergutavalt, mida võib seletada kapilaarvee tõusu tõttu.

Umbrohu hävitamise katses on kõige paremaid ja kindlmaid tagajärgi annud niitmine. Kui külvata heinaseeme maale, mis on pikemat aega olnud vilja all, siis sarnane noor heinakamar kaetakse lühikese ajaga vesiheina ja kadakkaera poolt. Sarnasel korral on veidi kõrgem niit annud alati häid tagajärgi. Enamiste aitab juba paarist niitmise korrast, et võimaldada kultuurtaimedil umbrohtudest ülevõimu. Võib tähele panna, et sügise pole suvet jääb enamiste ka vesiheina kasvu intensiivsus väiksemaks, mill' ajal kultuurtaimed

x) Die Kultur der Niederungsmoore, prof. Freckmann lhk. 76.

xx) Sookultuur XI lhk. 69-74.



ideaalse kestva heinkamara saaksime, kui võtaksime heinaseemne segusse võimalikult rohkem heinaliike, mis omalt kasvult ja kestvuselt oleks mitmesugused. Segus peaks olema: liblikõielised, päälisheinad ja alusheinad. Praegult on heinaseemne hinnad tubliste langenud, kuid selle peale vaatamata tuleb püsiniidu ha'i seemne hind põllumehel liiga kalliks maksta võrreldes põllumajanduse saaduste hindadega.

Heinaseemnete kasvatamise kalkulatsioonist, mida ma siin ei too - selgub, et põllumehel omal kasvatades tuleb heinaseemnete kg. läbi - segi maksta 70 snt. Missugune seemnesegu kõige otstarbekohasem on selgub Tooma sookatsejaamas korraldatavast hinamaa püsiniidu seemneseegade katsest lähematel aastatel. Hra agr. J. Metsa poolt soovitatud järgmine püsiniidu seemnesegu tuleks põllumehel omal kasvatades maksta:

|                     |        |
|---------------------|--------|
| Rootsi ristik. .... | 4 kg.  |
| Timotit .....       | 4 kg.  |
| Päris aruh. ....    | 11 kg. |
| Keraheina. ....     | 5 kg.  |
| Aasnurmikut. ....   | 5 kg.  |
| Rebasesaba. ....    | 3 kg.  |

Kokku 32 kg. à 70 snt. = 22 kr. 44 snt.

Ostes tuleb see segu põllumehel maksta 55 kr. ümber.

See suur hinna vahe peaks kohustama põllumehi ise heinaseemet kasvatama hakata oma tarbeks. Peale selle tuleb püsiniidu juures sellega arvestada, et tema annab pikema aja jooksul suuremad ja väärtuslikumad heina saagid. Arvestades olukorraga, kus vähesed alles kasvatavad omale heinaseemet tuleb tarvitusele võtta vaheldusniidu heinaseemnesegud. Nende segude juures oleks väga soovitatav võtta pikemaajalisi heinaseemneid sisse, mis tõstab tunduvalt vaheldusniidu iga, kuid ühtlasi ka seemnesegu hinda. Korral, kui ka see peaks tegema rahalisi raskusi, siis juba tarvitada päris lihtsat segu:

x) I segu Timotit. .... 15 - 20 kg. - 80%  
Rootsi ristikut. 2,8-3 kg. - 20%

Kokku 18 kg. - 100%

ehk: II segu: Timotit 65% - 12,35 kg.  
Aruheina 10% - 4,70 kg.  
Keraheina 5% - 2,00 kg.  
R. ristik. 20% - 2,80 kg.

5 aasta jooksul 1924-1928 a. Toomal korraldatud vaheldusniidu seemneseegade katse on näidanud, et need segud, kus timotit on suurem % segusse võetud on annud ka suuremat saaki. Vaheldusniidu seemneseegade katse heinkamara analüüsi andmed kaalu-protsentides näitavad, et kõigist taimedest 1928 a. heinas esineb kaalu järgi esimesel kohal timot, moodustades I segu juures 54,4% II segu juures 32,7% ja III segu juures 23,3% kuivheina üldkaalust (segus siin olnud timotit 50%)

x) Mõned andmed heinaseemneseгу valikust vaheldusniidu sisses. madals.  
prof. L. Rinne.



arenevad välja. Tooma sookatsejaamas saavutatud kogemustest selgub, et umbrohud ei ole nii kohutavad noorele heinkamatale, kui ainult jälgida umbrohu kasvu intensiivsust, et õigel ajal umbrohu niitmist ette võtta. Noore heintaime niitmisega käib kaasas palavate - kuumade ilmadega nende kuivamise hädasoht. Sarnasel korral saab heintaimi hoida kuivamise eest raske soorulliga rullides, mil'puhul peab hobustel olema kõigi jalge all sookin-gad. Peale seda, kui noor heinkamar on korralikult välja arenenud ei saa sooharija piirduda edaspidi ainult saagi koristamisega ja väetamisega, et saada soost kõrget ja väärtuslikku saaki.

On tarvis silmas pidada heinamaadel, et pealis- ja alusheinad oleks vastavas vahekorras. Korral, kui pealisheinad saavad võimule on alusheinad sunnitud taanduma, mille tõttu saak ja selle väärtus väheneb. Pealisheinte liig tugeva arenemise vastu on kasutatud hääde tagajärgedege karjatamist kultuurniitudel.

Külmade ja soovajumise tõttu tekivad kultuurpindadel ebataasasused. Nende kõrvaldamiseks tuleb tarvitada rasket soorulli, millega võetakse jää tekkimise võimalused lohukohtades. Soorull aitab reguleerida soomulla niiskuse olusid, kui rullida kuival ajal peale esimest niitu, millega tõstetakse mulla kapilariteedi võimet. Rullimisega muudetakse niiskuse olud üle pinna ühtlasemaks, mis võimaldab ka ühesuguseid kasvutingimusi kultuurtaimeile ning viimased kasvavad ühtlaselt üle pinna, millega umbrohtude kasv saab pidurdatud. Heinaseemne külv tuleb alati raske rulliga üle rullida. Iseäranis suur tähtsus on just kuiva alla sattunud heinaseemne idanemise suhtes, mida võis näha tänavu suvel Tooma sookatse jaamas. Osa külitatud heinaseemne pinda rulliti suve jooksul mitu korda raudrulliga; kuna osa külitatud pinda jäeti rullimata. Peale külvi oli pikem sademete vaene periood. Rullimata maal tõusis heina taim palju ebaühtlasemalt, kui rullitud maal. Rullimata maal maapinna ebaühtluse tõttu kõrgematel kohtadel tärkas heina taimestik palju aeglasemalt ja tükati ei tõsnudki üles, kuna lohukohtadel tärkasid taimed ennem. Sellepärast tuleb rasket rulli hinnata sookultuuris, kui ühte tähtsamat riista, mis aitab algusest peale ühtlase heinkamara tekkimiseks, kaasa, et saavutada hiljem suuremaid saake.



S o o d e ä e s t a m i n e. Soode äestamise üle on kahesugused arvamised. Ühed ei poolda üldse äestamist, millega vigastakse heintaimi ning kohendakse äestamisega, millel vastupidine mõju soorullile. Kahtlemata tuleb soo äestamisel arvestada heinkamara hädusega. On aga heinkamar vana ja tugev ning kaetud juba tihedama sambla korraga, siis võib äestamist ette võtta. See on isegi tarvilik, sest vastasel korral õhu puudusel maas muutub kamar ikka kiiremini halvemaks. Selle tõttu peab halvema kamara juures tarvitusele võtma võimalikult sügavamalt töötavaid äkkeid. Sarnaseks otstarbeks võib eduga tarvitada Estoonia heinamaa äket. Hra Sivers -Soosaares on tarvitanud paljude aastate jooksul Estoonia äket, millega on väga rahul. Soovitav on Estoonia äkkega äestada keltse pealt-sarnasel korral on hobustel palju kergem vedada ja töö tuleb põhjalikum, mida tänavu kevadel võis Tooma sookatsejaamas tähele panna. Heinamaa osal, mis sai hästi läbi purustatud Estoonia äkkega kasvas kõige ilusam rohi, mis andis parima saagi. Teisena tarvitakse meil heinamaade äestamiseks Laake heinamaa äket. See äke töötab madalamalt, kui Estoonia äke, mille tõttu võib teda tarvitada nooremate heinkamarate juures.

V a n a k a m a r a u u e n d a m i n e. On kamar ~~korra~~ vanaks muutunud ja oma väärtuslikud heintaimed kaotanud - siis tuleb teda uuendada. Uuendamist võib teha, kas ümberkündmisega ja uue seemne sisse külvimisega võib purustada ennem vana kamar hästi randaliga mitu korristi läbi ja siis uut heinaseemet sissekülida. Heinaseemne järelkülvi tegemiseks on olemas trillmasinad. Neid masinaid on meil vähe tarvitusel ja peamiselt just oma kalliduse tõttu. Järelkülviks on soovitatav võtta (tarvitusele) kiiresti arenevaid päälisheinte seemneid:

x) timotit, rebasesaba ja rootsi ristikut. Maapinna purustamist enne järelkülvi hõlbustab suuresti hästi madal niitmine.

Kus vana kamar on juba läbikasvanud jänesevillaga ja tarnaga, seal on otstarbekohasem kohe ümber kündmine ette võtta - see on lihtsam, kui 7-8 kordne randaleerimine, millega ikkagi lõpuks ei saavuta noid tagajärgi, mis ümber kündmisega.

x) Die Kultur der Niederungsmoore, prof. Freckmann, lhk 82.



Mis a j a l h e i n a s e e m e t k ü l v a t a ?

Heinaseemne külviaegadega katsed näitavad, et varemad külvid on enamis-  
alati paremad olnud. Heinaseemne külvi juures tuleb teist tähtsat nõu-  
et meeles pidada, et eisattuks heinakülvid kuiva kätte. Niiskuse puu-  
dusel tõusevad noored heintaimed ebaühtlaselt, mille tõttu vähenevad  
lootused tulevikus saada suuremaid saake. Toomal korraldatud heina-  
seemne külviaja katsed näitavad, et augustikuu heina külvid on meie  
kliima oludesliig hilised. Taimed ei jõua hiliste külvide juures oma  
juurekava enam tugevaks kasvatada ja hävinevad talviste külmade ja  
kevadell maa tõusmise- kohedaks muutumise tõttu.

Kõik heintaimeliigid ei ole võrdselt tundelikud talviste külmade  
vastu. Näiteks timot kannatab hästi välja hilist külvi. Kehra riigimõis-  
sas oli timotit katseks 1931 aastal külitud veel 15 septembril. Tänavu  
võis Kehras näha, et see hiline timoti külv oli pidanud talvele vastu  
jäädes terveks. Ristikud selle vastu on tundelikumad, kui kõrrelised  
talvistele külmadele. Juhul, kui heinaseemne külv on jäänud hiljaks ja  
soovitakse seda ikkagi läbiviia - on soovitatav sarnasel korral ristikud  
jätta külvamata ja külvata nad varakult teisel kevadel.

K u i d a s h e i n a s e e m e t k ü l v a t a ?

Heinaseemne külviks peab valima vaikse ilma, et tuul ei segaks. Vahet-  
korraga/  
Heinaseemneid, mis külviks määratud ei tohi kõiki külvata läbi-segi  
maha. Heinaseemned on oma kuju ja raskuse poolest mitmesugused, mille  
tõttu külvamise juures vajuvad libedamad ja raskemad liikseemned  
(ristiku) koti või külvimati põhja. Sarnaselt toimides on külvimati  
põhjas seemne lõppemise puhul järgi jäänud ainult ristiku seemned,  
kuna teised seemned on juba maha külitud. Et seda ei saaks sündida  
külvatakse iseäranis need heinaseemned, mis on oma kuju ja raskuse poo-  
lest ühesugused. Soovitatav on need seemned enne külvi veel pooleks  
jagada ning siis ükskord küllida pind üle pikuti ja teinakord risti.

Sarnaselt küllides ristiku ja timotiseemned omaette saame hästi  
ühtlase külvi. Soovitatav on veel külimise juures peened seemned segada  
liivaga, mille tõttu on mugavam küllida.



On veel palju tegureid, mis mõjutavad taimestiku arenemist ja saakide tõusu. Üks neist vähema tähtsusega tegureist, mis vääriks nimetamist on metsa ribad 10-15 mtr. laiused, mis jäetakse laiemate juuritunud pindalade vahele kasvama. Nende metsaribade ülesanne on vähendada tuulte mõju, mis muidu suurel-lagedal pinnal mõjuvad kevadeti ja sügiseti taimekasvule pidurdavalt. Tooma sookatsejaamas on olemas olevaist metsaribadeskaitsest tuule vastu tähele pandud kevadeti kiirendavat mõju taimede kasvule. Arvestades metsa tuule kaitse mõjuga tuleks suuremate juuritunud pindalade juures metsa ribad kasvama jätta, mis peale otsekohese kasu mõjuvad silmale ka esteetiliselt.

#### L õ p p k o k k u v õ t e .

Toon lühikese kokkuvõtte eelpool kirjutatud tööst, et saavutada soode kultiveerimisel kõrgemaid ja tasuvamaid saake.

- 1) Sooda kultiveerimisele tuleb kõige pealt selgeks teha, kas kultiveerimisele võetav soo on kõlblik kultuurtaimede kasvatamiseks.
- 2) Sooda kuivendamisel on soovitatav kuivendada veidi tugevamalt; kuid sealjuures ka jätta paisutamise võimalused.
- 3) Kuivenduse plaanide projektimisel kraavide resp. drenide vahel laiuse määramisel silmas pidada soomulla kõdunemise astet ja soos leiduva raua ja lubja sisaldavust.
- 4) Et saavutada taimedele paisutamise teel küllaldast põhjaniiskust taimekasvu perioodil-tulevad paisutamise tööd aegsasti ettevõtta, et põhjaveepind jõuaks tõusta tarvisminevale kõrgusele.
- 5) Dreenitud maal on vee kapatsideedi võime suurem, kui dreanimata maal, millele tõttu peab dreeneritud maal kasvanud vili kauem põuale vastu.
- 6) Maa kuivendamisel on soovitatav tarvitada kombineeritud süsteemi, mille tõttu võib kuivendamise läbi viimisel suurt kokkuhoidu teha.
- 7) Drenaaži materjal valida vastavalt kohalikkudele oludele.
- 8) Maapinna ettevalmistamisel kultuuridele võib pealt põletamisega suurelt kuludes kokkuhoida.
- 9) Sookünniks on kohased adrad, mis pööravad künnimatta hästi ümber-töötades seal juures sügavalt.
- 10) Kohasem riist künnimatta purustamiseks on randal.
- 11) Sügisene aeg on sookünniks kõige kohasem.



32) Kultuur heinamaade seest alati ühtlaselt heallitada, millega

12) Esimese künnita saab läbi, kui on võimalik kamarat purustada-  
peenendada ning tasandada muul viisil niiet kamar oleks kohane heina-  
seemne külviks. annavad sadavast 25 ja kasvavast saagid.

13) Soode väetamisel on vaja silmas pidada soomulla kôdunemise järku  
ja mulla reaktsiooni. 15 tõttu suuresti oma kogu poolast eraldavald

14) Soodele väetuseks on peajasjalikult vaja anda kaali-fosfaat väe-  
tust, mis tõstab munavalge % sisaldavust. 21 jotta muretsesid tule

15) Soode väetamisel tuleb arvestada soomulla absorbeerimise võimet  
üksikute väetuste suhtes.

16) Meie oludes 70 kg.  $K_2O$  annus ha'le oleks tasuvaim.

17) Superfosfaati võib madalsoodel väetamiseks tarvitada, ilma et oleks  
karta mulla hapustumist.

18) Laudasõnnikut võib tarvitada, kui soopinna elustajat mikroorga-  
nismide suhtes.

19) Komposti tarvitada, kui soomulla elustajat.

20) Heinamaade väetamisel tuleb väetatava heinkamara headust silmas  
pidada.

21) Eelviljade valikul arvestada mulla hapesusega.

22) Eelviljasid tarvitada ainult niikaua, kui seda vaja on soomulla  
kôdundamiseks.

23) Kaera-peluski segu koostamisel arvestada nenda vahekorraga.

24) Viljade kasvatamisel soos valida sordid, mis vastavad sookliima  
oludele.

25) Mineraal maalt pärit kartuliseeme on soos kasvades annud 8 aasta  
jooksul 1342 kg. enamsaaki ha'le, kui soos kasvanud seeme.

26) Rohumaad võrreldes eelviljadega annavad sooharijale kindlamat ja  
suuremat saaki.

27. Umbrohtude levinemine on rohumaadel takistatud.

28) Niitmine on kõige parem abinõu noorel kamaral umbrohtude hävita-  
miseks.

29) Soo liig kuivust noore kui ka vana rohukamara juures saab kõrval-  
dada raske soorulliga rullimisel.

30) Soorull aitab suuresti ühtlustada soopinna niiskuse olusid, mille  
tõttu võimaldakse ühtlasem noorheintaimede kasv.

31) Soorull tasandab heinamaid, millega võetakse jää võimaluse tekki-  
mine lohu kohtades.



- 32) Kultuur heinamaade eest alati ühtlaselt hoolitseda, millega<sup>1</sup> hoitakse ära järsk heinamaa toodangu langus.
- 33) Varem heinaseemne külv on meie oludes parem.
- 34) Püsiniidud annavad suuremad ja ja kestvamad saagid.
- 35) heinaseemne külvi juures arvestada üksikute heinaseemne liikide kuju ja raskusega, mille tõttu suuresti oma kuju poolest eralduvaid seemnete liike külda eraldi.
- 36) Suuremate pindalade lagedaks juurimisel jätta metsaribad tuule kaitseks.

---.....ooooOoooo---



Tarvitatud kirjandus.

1. E.madalsoode kõlbulikkusest põllumajandusl.taimekasvat.  
Prof.dr.agr.L.Rinne.
2. Jää tekkimise sügavusest ja tema sulamisest madalsool.  
Prof.dr.agr.L.Rinne.
3. Die naturwissenschaftlichen Grundlagen der Moorkultur.  
Prof.Tacke.
4. Sookliimade iseäraldused, eriti õhu- ja mulla temperatuuri  
suhtes. Prof.L.Rinne.
5. Handbuch der Moorkultur. Prof.Seelhorst.
6. Maaparanduse alused . Prof.dr.L.Rinne.
7. Suomen suoviljelysyhdisdyksen vuosikirja 1925, II vihko  
Anti Vesikivi.
8. Sookultuur V.
9. Die Kultur der Niederungsmoore. Prof.Freckmann.
10. Agronoomia 1928 nr.8 Prof.A.Nõmmik.
11. Grundriss der Moorkultur. Dr.G.Heuser.
12. Die Ernährung der Pflanze. Prof.dr.L.Rinne.
13. Agronoomia 1928 nr.4. Prof.dr.L.Rinne.
14. Formeln und Tabellen zur errechnung des mittleren Fehlers  
Dr.W.Zöllner.
15. Die Phosphorsäure Heft nr.8
16. " " " nr.7
17. Püsi- ja vaheldusniidud. Prof.L.Rinne.
18. Sookultuur VII-VIII.
19. Põllumehe käsiraamat I.
20. Sookultuur X. Prof.dr.agr.L.Rinne.
21. Sookultuur XI. Prof.dr.agr.L.Rinne.
22. Mõned andmed heinaseemne segu valikust vaheldusniidu  
sisseseedmiseks madalsool. Prof.dr.L.Rinne.
23. Madalsoonniidu lämmastiku väetuskatse Tooma sookatsejaamas  
1922 - 1927 a. Prof.L.Rinne.
24. Madalsooheinamaa fosforhappe väetus, eriti E.fosforiit  
väetisena. Prof.L.Rinne.
25. Sookultuur VI.
26. Agronoomia 1927 nr.6.
27. Agronoomia 1927 nr.9.
28. Sookultuur III.
29. Sookultuur I.
30. Die Kultur der Wiesen, Strecker.
31. Erschliesung u. Bewirtschaftung des Niederungsmoores.  
Prof.W.Freckmann.



367 089

Auhinnaste

Sepper, Voldemar.  
Tähtsamad tegurid  
paremate...

1932