

Looniitide psharke-
kehane wäetus bestis
wäetuskatsete alusel.

Auhinnatõõ. (II. a. h.)

Müür, Johannes.

366 826

Põllumajandus-teaduskond
SAADUD 31.08.1929 a.
No 560

SOONLITUDE OTSTARBEKOHANE VÄETUS
EESTIS VÄETUSKATSETE ALUSEL.

1. k. 29. a. Linnustatuse
tõrse aukimise vaatluseks
Hälv. sk. agr. Johannei
Hambeski
Joh. Mikko Sekreten



" Soost saame rohumaid!"

E



0322028

1.

Soonitunde otstarbekohane väetus Eestis

väetuskatsete alusel.

Meie senini puutumata seisnud sooniidud, oma väga kehvade saakidega, muutuvad aasta-aastalt ikka rohkem ja rohkem meie põllumehe huvi keskkohaks. Areneva karjamajanduse seisukohalt väljamineks ja uusi, selle ala arendamise võimalusi otsides, jääb põllumehe pilk esijoonel peatuma oma kehvade soosheinamaal. Praeguse aja teaduslike uurimuste ja katsete abil on selgitatud, kui võrd tasuv on, oma tööd ja kapitali sookultuuris asetada, eriti veel, kui seda heinamaana kasutada, kusjuures vähem tööd, hoolt ja ka vähem riisiko.

Soo kultiveerimise esimesi samme Eesti võib märkida möödunud aastast alusest. Tolleaegsed sookultiveerimise tööd seisid peamislikult kas soo kuivatamises ehk niisutamises (üleujutamises) kuna väetuse küsimus tollal ajal veel vähe kõne alla tuli.

"Darstellung der landwirthschaftlichen Verhältnisse in Esth- Liv- und Curland" (1845a) - autor arvab esimeseks sooparanduse tööks, toleaegseis Balti provintses a 1650 Rootsi kuninganna Christine poolt Tallinn külje all asuva 6¹ verstalise soo kuivaklaskmist ja kraavitamist millest hiljem suurepärane heinamaa saanud. 1). Teisena mainib ta Peeter Suure poolt kuivatatud praegust Kadrioru ja Katarina II poolt 1786 a. uuesti ülesehitatava Tartu jõeäärsete linnaosade kuivatamist, kuhu hiljem asutatud aiavilja aiad, ka leidnud sama autor 1798 a. ilmunud kaardil saaremaal ida osas "Maga soos" ja "Suur samlik soos" suuremaid ja vähemaid kraave (kuni 14 jalga laiad), mis aga osutunud juba kinnikasvavaks. Sama autor leiab 19as. algul tehtavate sookuivenduse tööde kohta, et neid ilma mingisuguse plaanita ja otstarbete tehakse, kaevates kraave ilma languseta ja otstarveta, mis varsti jälle kinni kasvavad. Edasi soovib ta (samas töös lehek. 309, 310) sarnaseid soid ja soostunud maid metsastada, ehk mis raskem läbi viia - lubjata või liiva peale vedada. Muuseas nimetab ka, et Tallinna ja Riia juures väetusega sarnaseid maid katsutakse parandada. Lisab aga juure, et kõige otstarbekohasem on ikkagi vastuvaidlemata, kas kuivendus,

.....
Darstellung der landw. Verhältnisse in Esth-Liv- und Curland lehek. 303.

ehk niisutus, tuues näitena Saksamaad kus selle tulemuseks 3 1/2 -
lo^o saadud enamsaaki R.vakamaalt.

Sooniitide väetuse küsimus tuleb teraval kujul esile alles
19 a.s.lõpul ja 20 a.s.algul.

Suurmaapidajate juures tekkivatele sookultiveerimise tööde-
le 19a.s.lõpul ja 20.a.s.algul andis eriti hoogu väljaspool saadud
tulemused, eriti Saksamaa, kellega meie mõisnikud kõige rohkem
kontaktis olid. 19 a.s.lõpul ilmus Eestisse väljast poolt kultuur-
tehnikuid (taanlane I.C.Johansen ja t.) kes juba plaanikindlalt
hakkasid töötama ja maaparanduse eelplaane tegema, 1897 aastal
asutatakse järjest kasvava maaparanduse tööde edukaks arendamiseks
esimene maaparanduse büroo, kus valmistati eelplaane ja anti nõu
maaparanduse küsimustes.

Andmeid 19 a.s.lõpul ja 20 a.s.algul areneva maaparanduse
tööde ja sooheinamaade kultiveerimise ning väetamise kohta on leida
töös - "Baltische Moorwiesen in Einzeldarstellungen"¹⁾

Tolleaegne sooniitide väetuse küsimus keerleb peamiselt:
komposti, laudasõnniku, toomasjahu ja kainiidi ümber, ilma et mingi-
sugusele otsusele oleks jõutud nende tarvitamise vahekorra, kui ka
määrade suhtes. Peamiselt tarvitati ja soovitati kompostiga
väetamist²⁾, võttes keskmiselt loo koormat R.vakamaale ning lisades
sellele juure loo kg toomasjahu ja 216 kg.kainiiti. (1 kott toomas-
jahu, 2 kotti kainiiti). Kompostiga väetamine oli soovitatud eriti
selleks, et ilma ümber kündmata, vanale kamarale komposti peale
vedaes, külitud heinaseemnele idanemiseks pinda luua.

Komposti mõju arvati keskmiselt 4 - 5 aasta peale, kuna vahe-
peal igaastase väetisena anti mineraalväetist 1 kott toomasjahu ja
2 kotti kainiiti R.vakamaale. Püüti ka ilma väetamata, ainult küllal-
dase kuivendusega heinasaaki sooniitudelt tõsta, kuid jõuti varsti
selgusele, et see ei anna tagajärgi.³⁾

Sarnases kobamise ajajärgus, asutati aastal 1908 N.v.Sivers'i
eestvõttel Baltimaade Sooparanduse Selts. 1911 aastal algab tegevust
B.Soopar.Seltsi Tooma Sookatsejaam, mille sihiks, leida aluseid soode
.....

1) Baltische Samenbauverband, liv-estländischen Landeskulturbüreau und
Versuchstation "Baltische Moorwiesen in Einzeldarstellungen."

2) Baltische Moorwiesen in Einzeldarstellungen. Balt.Samenbauverb.
liv-estländischen Landeskulturbureau und Versuchstation lehek 5.

3) -do- -do- -do- lehek.67.

kultiveerimise ja väetamise küsimustes. Ilmasõja päevil soikujäänud katse-
jaama ^{tegevus} võtab uut hoogu 1921 aastast peale, millal valiti nüüd juba eesti
Sooparanduse Seltsi nime all töötava Tooma sookatsejaama juhatajaks tolle-
aegne dotsent, praegune prof. Dr. agr. L. Rinne. Sellest ajast peale on kodu-
maa soode teaduslise uurimise, kui ka selle tulemuste rakendus küsimusis,
väga suuri edusamme tehtud. Eesti Soopar. Seltsi Tooma sookatsejaam püüab
vastuseid leida kõigile sookultuuri puutuvaile küsimustele nii teaduslise
kui ka praktilise elu seisukohalt ja on oma lühikese kestuse peale vaata-
mata juba palju küsimusi lahendanud. Ka käesoleva töö koostamisel on tarvi-
tada peaaesjalikult ainult prof. dr. agr. L. Rinne töid sellel alal.

Soode kõlbulikkus kultiveerimiseks.

Enne, kui asuda väetamise küsimuse juure peatun lühidalt nende
põhijärgude juures millele rajada tuleb Eesti soonitude väetamise küsimus.

Soode, taimekasvatuseks kõlbulikkuse üle otsustamisel, on suure
tähtsusega soomulla keemiline analüüs ja füüsiline soomulla uurimine. Esimene
otsuse soo kõlbulikkuse kohta kultiveerimiseks, annab soomulla füüsi-
line uurimine kusjuures kultiveerimise kõlbulikkuse üle otsustamisel on
määravad järgmised asjaolud:

- 1) Soo liik (madal, kõrg või ülemineku soo)
- 2) Soomulla kõdunemise järk,
- 3) mahu kaal
- 4) mikroskoopilis - botaaniline analüüs

Soo liik. Sooliikide valikul, kultiveerimiseks, tuleb esi-
joones ^{nimetada} madal-ehk heinsood, kui rikkamat sooliiki, taime toitainete suhtes,
sellega ka vähemate kuludega kultiveeritav.¹⁾

Üleminekusood, olenedes oma iseloomust, kas madal ehk kõrgsoo-
taolised, on juba enam vähem suuremate kultiveerimise kuludega ühenduses.
Kõrgsood on oma iseloomu poolest taimetoitainete suhtes madalsoost palju
kehvemad ja ühtlasi nende harimine suure töö ja kapitali kuluga seotud.
Sellest väljainnes tuleks esijoones harimisel võtta madalsood ja madalsoo-
taolised üleminekusood.

1) L. Rinne . Estim. soode kõlbulikkus põllum taimekasv. lhk. 6, 7.

Meie madalsoode kõlblikkuse üle, kultuurtaimede kasvatamiseks, annab otsuse prof. L. Rinne suurem uurimistöö, "Eesti madalsoode kõlblikkusest põllumajanduslikuks taimekasvatuseks," kust ammutatud ka kõik käesoleva töö andmed, meie madalsoode kohta.

Jäädes peatuma madalsoode kultiveerimise juure, vaatame lähemalt meie madalsoode omadusi ködunemisjärgu ja mahukaalu suhtes.

-Ködunemisjärk. -

L. Rinne¹⁾ järele on kõige kohasemad sood kultiveerimiseks keskmise, kuni kää ködunemise järguga $H_5 - H_8$.

(Ködunemis järgu määramine V. Post'i järele:

ködun.aste H_1 (üsna ködunemata) kuni

H_{10} (pärisködunenud))

Ka veel vähema ködunemis järguga soodel ($H_3 - H_4$) võib võrdlemisi lühikeseajalise kultiveerimisega ködunemise järku tõsta soodsale kõrgusele. Eelpool mainitud soodsate ködunemis järkudega soid, võib Eestis lugeda ülekaalus olevaiks (L. Rinne poolt uuritud soodes 94%)²⁾

Seega on meie sood valdavas enamuses, ködunemis järgu poolest, kultiveerimiseks soodsad.

- Mahukaal. -

Mahukaal annab alused, millest väljamineks, keemilise analüüsiga saadud andmetel, on võimalik otsusele jõuda soode rikkuse kohta üksikute taimetoitainete komponentide hulga üle, taimede poolt kasutatud päälmisses (0-20 sm) kihis. L. Rinne³⁾ järele tuleb meie olude kohaselt lugeda mahukaalu (1 m.³ absoluutkuivkaal) alla 100 kg - väga madalaks

100 - 150 kg. - madalaks

150 - 200 kg. - normaalseks ja

üle 200 kg. väga kõrgeks.

Meie madalsoode mahukaal, on L. Rinne⁴⁾ poolt uuritud soode juures, 54%-dil normaalne või väga kõrge, 43%-dil madal ja ainult 3%-dil väga madal.

.....

1) L. Rinne. E. madals. kõlblikkusest põllum. taimekasv. lehek. 19.

2) L. Rinne. " " " " lehek. 19.

3) L. Rinne. " " " " lehek. 22, 23.

4) L. Rinne. " " " " lehek. 22.

5

Üldiselt, eelpooltoodud andmetel otsustades, on meie madalsood valdavas enamsuses kultiveerimiseks soodsa mahukaaluga.

- Mikroskoopilis-botaaniline analüüs. -

Mikroskoopilis-botaaniline analüüs näitab missuguste taimede jätetest soo on tekkinud. L. Rinne¹⁾ uurimustest selgub, et umbes 2/3 uuritud soodest oli tekkinud lõikheinte jätetest (Caricetum) järgnevad, pruunsambla- (Hypnetum), puujätete (Lignetum) ja lõpuks pilliroo jätete (Phragmitetum) sood.

Seega on Eesti madalsoodest suurem osa lõikheina (Caricetum) sood, muidugi mitte puhtal kujul lõikheina sood, vaid koos lõikheintega esinevad pea alati ühe, ehk mitme eelpoolnimetatud taime liikide jätted. Märgitakse seda Rootsi Soopar. Seltsi botaaniku Dr. Haglundi poolt tarvitusele võetud meetodi järele, - um -löpuga valitsev turbaliik ja teised aktsessoorsed alaliigid -o- lõpulise ladina nimega.

- Soomulla keemiline analüüs. -

Keemilise analüüsiga määratakse soomullas leiduvate taime-toitainete sisalduse protsent, üksikute komponentide kohta kindlaks, millest väljamineks ja arvesse võttes mahukaalu, võime arvutada iga aine hulga, pinna üksuse kohta.

Soomuldade väetistarvete üle võib otsustada juba ainuüksi keemilise analüüsi andmete järele, arvesse võttes asjaolu, et soomullas leiduvad taimede toitained, on kultuurtaimedele seda rohkem kättesaadavamad, mida paremini on kõõunenud soo.²⁾

Kui aluseks võtta, soode kultiveerimise kõlbulikkuse ja väetistarvete määramiseks, Rootsi andmed, mida ka prof. L. Rinne tarvitab,³⁾ siis oleks Eesti soode sisaldus ja kultiveerimise väärtus, üksikute ainete suhtes järgmine:

- Tuhk -.

Soomulla tuhasisaldus on madal kui ta on alla 5%

5 - 10% - kaunis madal

10 - 20% loetakse normaal-

seks, ehk kõige paremaks kultiveerimise mõttes.⁴⁾

.....

1) L. Rinne. E. madals. kõlbul. põllumaj. taimekasvat. lehek. 22.

2) L. Rinne. Madalsoo heinamaa fosforhappe väetus, eriti Eesti fosforiit väetisena 1928 a. lehek. 8.

3) L. Rinne. Eesti madalsoode kõlbul. põllumaja. taimekasvat. 1927a. lehek. 16

4) L. Rinne. " " " " " 1927a. lehek. 24.

Prof.L.Rinne poolt uuritud soodest, on 81% normaalse või normaalsest suurema tuhasisaldusega, kuna ainult 19% on kainis madala tuhasisaldusega.¹⁾ Seega on meie soode enamus tuhasisalduse mõttes kultiveerimiseks soodus.

- Lubi.Ca O. -

Prof.L.Rinne²⁾ uurimusest selgub, et meie madalsood sisaldavad kaugelt üle 3000 kg.CaO, kuna 3000 kg.CaO pro ha. 0-20sm.kihis on norm, millest vähema sisalduse korral, tuleks sood kultiveerimisel lubjata, kui aluseks võtta Rootsis tarvitataavaid norme.

- Lämmastik. N. -

Lämmastiku sisalduse kohta soomullas, 1 ha. kohta päälmisses 0-20 sm.kihis, oleksid järgmised Rootsi normid aluseks.³⁾

8000 kg. - normaalne

6000 - 8000 kg.- peaaegu rahuldav

4000 - 6000 kg.- mitterahuldav

ja 1000 - 4000 kg.- madal.

Selle klassifikatsiooni alusel on prof.L.Rinne³⁾ uurimuste järele valdav osa meie madalsoodest, normaalse või koguni suurema lämmastiku sisaldusega. Kui arvesse võtta meie madalsoode võrdlemisi hääd ködunemise järku, võime prof.L.Rinne järele suurema osa soode juures ilma lämmastiku väetiseta läbi saada. See asjaolu on igatahes väga suure väärtusega, arvestades lämmastikväetise kõrge hinnaga.

- Fosforhape. P₂O₅ -

Fosforhappe sisalduse järele päälmisses 0-20sm.kihis ha kohta, 400-500 kg.P₂O₅ loetakse Rootsi andmetel normiks, mille juures võib väetamisel ainult niipalju anda P₂O₅, kui palju saagiga on ära võetud ja veega ära uhetud.⁴⁾ Kui fosforhappe sisaldus on väga kõrge 1000-1500kg. ja rohkem, siis on juba võimalik väetamisel P₂O₅ kokkuhoida. Meie sood fosforhappe sisalduse suhtes vaadates, võib prof.L.Rinne⁴⁾ uurimuse põhjal suurema osa soode väetamise juures ainult niipalju fosforhapet anda, kui palju saagiga ära võetakse ja vähema osa juures isegi tunduvat kokkuhoidu saavutada P₂O₅ väetamisel.

1) L.Rinne. Eesti madalsoode külbul. põllumaj. taimekasvat. 1927a. lehek. 24

2) L.Rinne " " " " " " lehek. 26, 27

3) L.Rinne " " " " " " lehek. 28, 29

4) L.Rinne. " " " " " " lehek. 33.

Kaali sisaldus meie soodes on üldiselt väike ja kaali väetuse andmine on möödapääsematu soo kultiveerimisel.

Siit ilmneb, et meie soode väetamisel tuleb tegemist teha peamiselt kahe väetisainega fosfor ja kaali väetisega ja vähemal määral lämmastikuga.

-Kaali. K_2O .-

1)
Rootsi normide alusel, võib ilma varu väetiseta K_2O -ga väetamisel läbisaada ja ainult niipalju juures lisada, kui palju saagiga ära võetakse ja veega ära uhetakse, kui soomulla pealmine 0-20sm.kiht sisaldab ha.kohta 400 - 500 kg. K_2O . On aga K_2O sisaldus väga kõrge 1000-1500 või rohkem siis võib juba väetamisel K_2O kokkuhoida.

Eesti soode K_2O sisaldus on võrdlemisi väike. Prof. L. Rinne²⁾ poolt uuritud soode juures on 82% soomuldade kaali sisaldus vähem kui 500 kg. K_2O ha.kohta päalmises kihis, 11% juures võib ilma varuväetiseta läbisaada ja ainult 7% uuritud soode juures võiks kaali väetise kokkuhoid kõnealla tulla.

- Väävelhape -.

Kuna meie soode lubjasisisaldus on väga kõrge ja SO_3 sisaldus väike, siis langeb ära küsimus soid väävelhappe neutraliseerimiseks lubjata.³⁾

Eesti soode eelpool loetletud üksikute taimetoitainete sisaldust arvesse võttes, võib järeldusi teha väetisainete suhtes, mida tuleks tarvitada põllumajanduslike taimede kultiveerimisel soos. Lubjasisisaldus on meie soodes üldiselt nii suur, et lubja lisamine soodele ära võib jääda. Ka lämmastik-väetis võib ära jääda, toetudes meie soode võrdlemisi soodsaale lämmastiku sisaldusele, võrdlemisi hääle ködunemis järgule ja suurele lubjasisisaldusele. Kuna lämmastik, mis leidub soos orgaanilises olluses, peab muutuma salpeeterhappeks siis on kindlaks tehtud, et nitrifitseerumise protsess läheb kiiremini lubjarikas soomullas, soojuste ja õhu vabal juurepääsul, mis ka arusaadav, arvestades nitro-bakterite aerobsusega. Nende omaduste põhjal, peaks meie soode lämmastiku tagavarad olema taimedele kättesaadavad, kui soopind on korralikult kuivendatud.

Fosforhappe juures nägime, et meie sood tarvitavad P_2O_5 väetamist vähemalt sarnasel hulgal, et tagasi anda saagiga ära võetud P_2O_5 hulka. Vähema osa juures võiks ehk fosforhappe väetist ka kokku hoida.

.....
1) L. Rinne. Eesti madals.kõlbulikkus.põllumaj.taimakasv. lehek.34

2) L. Rinne. " " " " " lehek.34,35,

3) L. Rinne " " " " " lehek.35.

4) L. Rinne. " " " " " lehek.30,31.

Väetuskatsed ja nende tulemused.

Väetuskatseid sooniitude , otstarbekohase väetamise kohta, on senini korraldatud peaaesjalikult Tooma sookatsejaamas, katsejaama Iuh. prof.dr.agr. L.Rinne poolt.

Väetiskatsete sihiks on olnud, leida otstarbekohaseid norme üksikute väetiste kohta, sooniitude väetamiseks.

Kaali (K_2O) kohta oli Tooma sookatsejaamas korraldatud katse¹⁾ kuue aastase kestusega (1922 - 1928.a.) Katses oli võrdluseks võetud K_2O normid ,45 kg. 90 kg. ja 135 kg. K_2O hektari kohta, peale selle fosforhappe väetus üksi ja 135 kg. K_2O norm lämmastiku lisaga 30 kg. N pro ha. Fosforhappe väetist anti kõikidele lappidele ühe palju, - esimesel aastal 42kg. P_2O_5 - superfosfaadi näol ja teistel aastatel 60 kg. P_2O_5 Toomasjahuna. Lämmastikku anti Norra salpeetrina.

Kui katse tulemusi võrrelda omavahel, võttes aluseks kõige vähema K_2O normiga (45 kg. K_2O ha.) saadud 6 aasta keskmised saagid kujuneb vahetord %% -des järgmiselt:

45 kg. K_2O ha	- - - - -	100 %
90 " "	- - - - -	106,6 %
135 " "	- - - - -	104,5 %
135 " K_2O + 30 kg.N -ha.	- - -	119,9 %

Siit paistab otsekohe silma, et kõige suurema keskmise saagi, kuue aasta kohta on annud lämmastikku saanud kaali-fosfaat lapp,temale ei järgne aga mitte kõige suurema K_2O normiga lapp, vaid keskmise, 90 kg. K_2O saanud ^{kaali-fosfaat} lapp.

Kui nüüd võrdlus aluseks võtta ainult fosfori väetust saanud lapp, siis on vahetord kuue aasta keskmiste saakide vahel järgmine:

60 kg. P_2O_5 ha.	- - - - -	100 %
45 kg. K_2O + 60 kg. P_2O_5 ha.	- - -	142,6 %
90 kg. K_2O + 60 kg. P_2O_5 ha.	- - -	152,4 %
135 kg. K_2O + 60 kg. P_2O_5 ha.	- - -	149,4 %
135 kg. K_2O + 60 kg. P_2O_5 + 30 kg.N-ha.	- - -	171,4 %

Siit on näha, et ainult P_2O_5 - ga väetatud lapp on saagis tugevasti allajäänud, kaali - fosfaat väetust saanud lappidest.

1) Die Ernährung der Pflanze 1928.a. N.lo . Prof.dr.L.Rinne

Kuue aasta keskmiste andmete järele, kujunevad enamsaagid üksikute väetus normide kohta järgmiselt:

tus	$P_{25}O_5$	$P_{25}O_5 + 45 \text{ kg. } K_2O$	$P_{25}O_5 + 90 \text{ kg. } K_2O$	$P_{25}O_5 + 135 \text{ kg. } K_2O$	$P_{25}O_5 + 135 \text{ kg. } K_2O + 30 \text{ kg. N}$
m- k kg.ha.	1190	2917	3296	3176	4063

Kõige suurema enamsaagi on annud lämmastikku saanud kaali fosfaat lapp. Kõige suurema tulude ülejäägi kuludest aga on annud kaali -fosfaat väetust saanud lapp, kui K_2O annus on olnud 90 kg.ha. kui aga võrrelda ainult kaali fosfaat väetust saanud lappe siis on esikohal 90 kg. K_2O -ha. normiga lapp, mitte aga suurema hulga, 135 kg. K_2O , saanud lapp.

Enamsaakide vahe, 45 kg. K_2O ja 90 kg. K_2O saanud, kaali-fosfaat väetusega lappide vahel on 379 kg. kuiv heina ha., kuna suurem kaali norm 135 kg. K_2O ei ole enam saaki tõstnud, vaid saak on isegi vähenenud. Sellest võib järeldada et suuremat normi, 135 kg K_2O anda, sooniitide kaali-fosfaat väetuse juures, on majanduslikult kahjulik. 45 kg. K_2O ha, ja 90 kg. K_2O ha. enamsaakide vahe on 379 kg kuiv heina ha. See vahe ei ole väga suur võrreldes K_2O hulgaga, mis selle enamsaagi annud (45 kg. K_2O ha.) ja tekitab küsimus, kas ei oleks veel vähema kui 90 kg. K_2O annusega, kaali -fosfaat väetuse juures, sooniidilt saada ligikaudu sama suurt enamsaaki.

Prof.dr.agr.L.Rinne jõuab katse tulemuste ja keskmiste aastaste tulude kalkulatsiooni põhjal ¹⁾ otsusela, et võiks meie oludele vastavalt, madalsoo niidule antud, K_2O norm olla 60 -70 kg. K_2O -ha kohta.

Huvi tundes küsimuse vastu, avanes minul võimalus, katse-jaama Juhataja hra prof.dr.agr.L.Rinne lahkel vastutulekul, korraldada Tooma sookatsejaama madalsoo niidul iseseisvalt kaaliväetus katset.

Siinkohal tänades hra prof.dr.agr.L.Rinnet, pean aga juba alguses tähendama, et kindlaid tulemusi sellest katsest ei või välja lugeda, arvestades katse ainult ühe aastase kestusega, kusjuures endised väetused midagi katsealune pind igaastase kaali-fosfaat

1) L.Rinne . Madalsoo-heinamaa kaaliväetusest. Agronoomia Nr.4.

väetusena on saanud, oma järeldõjuga alguses segavad.

Kuid siiski teatud orientatsiooni võib juba sellegi lühikese kestuse juures näha.

- Katse kirjeldus. -

Seadsin katse sisse käesoleva aasta kevadel, Tooma sookatse-
jaama kultuurniidul, 36 katselapiga keskmiselt kuni hästi ködunenud
madalsool (Hypneto-ligneto-caricetum). Soomulla kihi sügavus oli
umbes 1,5 - 2 m. Katse pinnalt võtsin keskmise proovi kõikide *väetamata*
lappide kohta, analüseerisin soomulla ja sain järgmised tulemused.
Päälmises (0 - 20 sm.) kihis orgaanilist ainet 91,6 %: Tuhka 14,07 %
lupja - 3,21 %, Fosforhapet - 0,15 %, kaalit 0,19 ja lämmastikku - 2,64
%, mis hektarile arvatud 9055 kg. lupja, 431 kg. fosforhapet, 524 kg
kaalit ja 8901 kg. lämmastikku, välja teeb. Maapind oli katse kohal
võrdlemisi häa langusega NW → SO sihis. Kuivendus olud olid kõikide
katselappide kohta ühesugused. Kuivendus oli teostatud lahtise kraaviga
40 m. vahe laiusel. Kraavide siht oli perpendikulaarne katse lappi-
dele. Katsepind on kauemat aega juba olnud kultuurheinamaa enne katse
asutamist. Heinamaa eest on hoolitsetud iga aastase väetamise, (kaali-
fosfaat) rullimise ja vahel ka äestamise teel.

Siseseatud katse oli 36 lappi, paigutatud ühte ritta.
Katse lapi suurus oli 2 X 5 ruut meetrit. Katse sihiks oli selgitada
kaaliväetuse otstarbekohast kvantumi sooniidule.

Parallelide arv oli 5. Katse oli korraldatud järgmise
kava järele:

$$\left(\frac{1}{0} \frac{2}{P} \frac{3}{K} \frac{4}{P+K} \frac{5}{P+2K} \frac{6}{P+3K} \frac{7}{P+3K+N} \right) \times 5 + 1 \text{ väetamata lapp}$$

Siinjuures tähendab 0 = väetamata, K = Kaaliväetus, P = fosforiväetus
N = Lämmastikväetis (Tschililisalpeeter)

Analüüsi põhjal oli kaalisoolas 40 % K_2O

superfosfaadis 17. % P_2O_5

ja tschiililisalpeetris 15 % N

Võrdlemiseks võtsin Kaali normid: K = 60 kg. K_2O ha, 2K = 70 kg. K_2O ha
ja 3 K = 80 kg. K_2O ha. P_2O_5 väetise andsin superfosfaadi näol 30 kg.

P_2O_5 ha kohta. Lämmastik väetust andsin tschiilisalpeetri näol 30kg.
N ha kohta. Soomulla reaktsioon oli pH = 6,4

Väetiste kaalumine ja külv sündis suure hoolega, tarvitasin kahekordset etikettimist, kaalumisest peale. Enne külvi segasin kaali soola ja superfos^{fa}adi. Külviks piirasin lapid nõõridega ümber samuti koristamiselt.

Et vana heinkamar tublisti umbrohtunud oli (Anthriscus silvestris) siis sai esimene kord niidetud 20 juunil ja katselapid üksikult üle äestatud ja heina seeme külitud kamara uuenduseks, hektari kohta võttes Phleum pratense - 4 kg., Festuca pratensis - 8 kg.,
Dactylis glomerata 3,5 kg. Poa pratensis - 3,5 kg.,
.

Heinakamarat kontrollisin vähe enne teistkordset katse koristamist, igal katselapil prof. C.A.Weber'i metodi järele, astmetes 1 -lo taimede esinemise tihedust ära tähendades. (1 = üksikud, 2 = peaaegu üksikud lo = ainuvalitsejad)

Katse koristatud üldse 3 korda. Esimene kord 20 juunil enne kamara uuendamist, teinekord 7 augustil ja kolmas kord 18 septembril ..Tschilli salpeetri külisin 8 juunil.

Saagi katselappidelt kaalusin toorelt ja võtsin proovi vihudä 1 kg., mille kuivkaalu järele arvasin katselappide tooresaakidest kuivsaagi.

Katseandmeid ümber töötades katseasjanduse nõukogu poolt ülesseatud nõudmistele ja aluste kohaselt, sain järgmised tulemused.

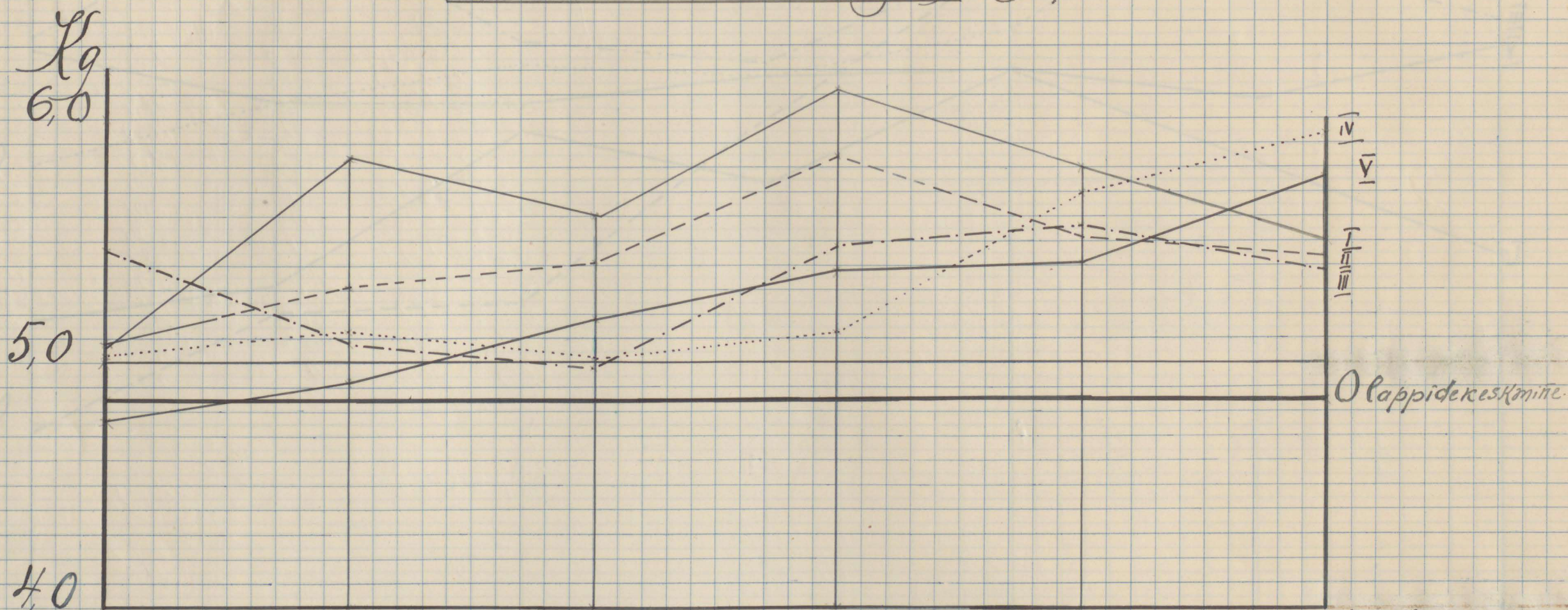
Tegelikud saagid on toodud diagramm Nr. 1 peal korduste järele (arvestatud 3 löikuse saak).

Tegelikud saagid on mulla ebaühtluse mõju kõrvaldamiseks vastavalt ümber arvutatud.

A r v u t a t u d s a a g i d . (diagramm N.2).

	P	K	P+K	P+2K	P+ 3K	P + 3 K + N
1 kordus	5,66	(5,84)	5,60	6,13	5,80	5,50
2 "	5,08	5,31	5,42	5,85	5,51	5,44
3 "	(5,47)	5,08	4,98	5,49	5,56	5,39
4 "	5,03	5,13	5,01	(5,10)	5,70	5,93
5 "	4,77	4,92	5,19	5,39	5,41	5,77
Keskmine	4,98	5,11	5,24	5,71	5,60	5,61

Arvutatud saagid. Diagramm A 2.



Kordused.	P	K	P+K	P+2K	P+3K	P+3K+N
I - - -	5,06	(5,84)	5,60	6,13	5,80	5,50
II - - -	5,08	5,31	5,42	5,85	5,51	5,44
III - - -	(5,46)	5,08	4,98	5,49	5,56	5,39
IV - - -	5,03	5,13	5,01	(5,12)	5,70	5,93
V - - -	4,77	4,92	5,19	5,39	5,41	5,77
Keskmine	4,98	5,11	5,24	5,71	5,60	5,61

lg
6.0

5.0

4.0

3.0

0
4.43
3.98
5.59
5.06
5.54
4.48

P
4.58
4.44
6.12
5.31
5.31

K
5.20
4.90
5.56
5.48
5.31

P+K
4.99
5.24
5.48
5.43
5.43

P+2K
5.46
5.90
5.91
5.61
5.46

P+3K
5.06
5.79
5.91
6.25
5.34

P+3K+N
4.69
5.95
5.67
6.55
5.55

13.

Klambritega märgitud lapid on arvutamistest kõrvaldatud dia - gramm N.2 põhjal .

S a a k i d e v ö r d l u s t a b e l .

Väetus viis	aritm.	keskm.	Aritm.keskm.keskm.viga	
	kg.	%	m	m%
P	4,98	102,4	± 0.07	1,33
K	5,11	105,4	± 0,08	1.57
P+K	5,24	108,01	± 0,12	2,27
P+2K	5,71	118,6	± 0.17	2,98
P+3K	5,60	115,55	± 0,07	1,23
P+3K +N	5,61	115,7	± 0,10	1.85
Möötlapp väetamata	4,85	100,0	± 0,27	5,51

Saakide võrdlustabelist on näha, et kõige suurema saagi on annud kaali - fosfaat väetust saanud lapp, kus K₂O on antud 70 kg. ha kohta. 80 kg. K₂O antud hektari kohta ei ole enam saaki tõstnud , vaid veel vähe langetanud, samuti ei ole katses lämmastik mõju avaldanud.

Mispärast lämmastik mõjuda pole suutnud , võib ehk sellega seletada, et varsti peale lämmastiku andmist sai kamara uuendus läbi viidud ja noored arenevad heintaimed kuigi nad lämmastikku kasutasid, ei jõudnud selle aja jooksul vastavalt saagi massi tõsta.

Katse andmetel kujuneksid saagid järgmiselt:

	P	K	P+K	P+2K	P+3K	P+3K+N
Saak kg.	4980	5110	5240	5710	5600	5610
Enamsaak kg.	130	260	390	860	750	760

Nagu katse kirjelduse algul sai tähendatud, ei või selle katse tulemustega arvestates, tema lühikest kestust ja sellel aastal läbiviidud kamara uuendamist tähelepannes, teha mingisuguseid kindlaid järeldusi. Praegused andmed näitavad küll. et kõige suurema tulude ülejäägi annab 70 kg.K₂O+30 kg.P₂O₅ ha kohta väetust saanud

katselapp ,kuid katse kestes pikemat aega võivad vahekorrad hoopis muutuda
Sellepärast arvan siinkohal katse tulemuste põhjal tasuvuse kalkulatsiooni
teha, olevat liiga varajase.

Üldiselt võib aga ära märkida et kaali - fosfaat väetise
juures norm 70 kg. K_2O ha näib küllaldane ja kindlasti tasuvuse piiri-
des olev ,et sooniidult rahuldavat saaki saada.

Keskumiste saakide kohta hektarilt, peab tähendama,et need
võiksid suuremad olla,aga et heinkamar katse asutamisel võrdlemist
vähe sisaldas väärtuslikke heintaimi ja nagu kindlaks on tehtud, et mida
rohkem heinkamar sisaldab väärtuslikke heintaimi seda suuremat saaki on
võimalik väetamisel saavutada,¹⁾ siis on arusaadav ka katsेतulemusena
ainult võrdlemisi rahuldavad keskmised saagid.

Fosforhappe väetuse kohta sooniitudel senini põldkatseid
pole korraldatud,mis annaks aluseid,otstarbekohase fosforhappe annuse
määramiseks sooniitude väetamisel.Sellepärast tuleb tähele panna
väljamaal toimetatud uurimusi ja meie õni kogemusi sellel alal, et
enam vähem otsusele jõuda missugusel määral fosforhappe väetus meil
võiks tarvitusele tulla.

²⁾
B.Tacke järele, on tarvis iga 1000 kg. kuivheina saagi
saamiseks/hektarilt, anda 6,5 kg. P_2O_5 ha kohta aastas. Kui võtta kesk-
miseks saagiks 5.500 kg, kuivheina hektarilt siis oleks väetamisel tarvis
anda 35,75 kg. P_2O_5 ha. Rootsis Hj.v.Feilitzen³⁾ arvab küllalt olevat
20 -25 kg. P_2O_5 ha kohta, kui varuväetist tarvis pole.

neid andmeid ja prof.dr.agr.L.Rinne poolt tegelikkudele
põllumeestele soovitatud normi, 1,5 kotti 20% -list superfosfaati on
30 kg. P_2O_5 ha kohta, aluseks võttes, võiks esialgu jääda peatuma 30 kg.
 P_2O_5 juure ha. kohta, missugune norm, tarvitatud koos kaali väetusega
peaks andma küllalt rahuldavat saaki meie sooniitudelt. Seda näitavad ka
prof.dr.agr.L.Rinne poolt korraldatud väetuskatsed tegelikkude soo-
harijate juures⁴⁾ järgmise kava järele:

$$\frac{1}{O} \quad \frac{2}{K} \quad \frac{3}{P} \quad \frac{4}{K+P} \quad \frac{5}{K+P+N}$$

Katsed olid korraldatud nelja sooharija juures Eesti Sooparand. Seltsi
Instruktorite järelevalvel.Väetiste normid olid 90 kg. K_2O ha ja 36 kg.
 P_2O_5 ha. Katsete tulemuseks oli et kaali - fosfaat väetist saanud
heinamaa andis keskmiselt ha . kohta tulude ülejääki 43,84 Krooni,

1) L. Rinne Sooharimäe-15588 kahanemisest väetuse puudusel.E.S.P.S.t.VIII. ja IX. E
2) B. Tacke, Mõõdikultuur. Lk 10
3) Hastavadi Rootsi andmed on võetud prof. L. Rinne töödest. Madalga fosforh. väet. eriti 2. fosforiit v. Lk 9.
Lk 13

ainult fosforhape väetust saanud heinamaa kõigest 14,69 Kr. kuna kaaliga väetatud heinamaa 8,32 Kr, kahju andis ha. kohta .3)

Kõiki eelpooltoodud arutlusi katsete üle kokku võttes peab tunnistama; kultiveeritud sooniitudel rahuldava saagi saamiseks peab neid vähemalt kaali fosfaat väetusega väetama.

Lämmastiku tarvitamise kohta sooniitude väetamisel vaatame lähemalt prof.dr.agr.L.Rinne poolt, Tooma sookatse jaamas korraldatud lämmastiku väetuse katse tulemusi. ¹⁾ Katse tulemustest näeme, et kõige suurema tulude ülejäägi kuludest annab ainult kaali - fosfaat väetust saanud lapp, nimelt 96,44 Kr. sellele õige lähedal tulude ülejäägi suhtes, seisab 30 kg.N. ha kohta lisa-saanud lapp - 94,74 Kr. kuna vähem lämmastikku saanud lapid 20kg. N ha ja 10 kg. N ha kaugemale maha jäävad. kalkulatsioon on tehtud heina hinna juures 6,25 senti kilogramm ja väetistel on võetud katse kestuse aja keskmised hinnad.

Samased tulemused, ²⁾ eelpooltoodud kaali katse juures, kus saanti 30 kg. lämmastikku saanud katselapp tulude ülejäägi suhtes, ainult kaali fosfaat väetust saanud lapist, veel kaugemale taha jääb.

Ülaltoodust võib otsustada:

1) Lämmastiku väetust sooniidule andes, koos kaali - fosfaat väetusega, tõuseb küll keskmine saak soo heinamaalt, kuid langeb tulude ülejääki kuludest.

2) Kõige suuremat tulude ülejääki kuludest annab sooniit, kui väetuseks tarvitada kaali - fosfaat väetust.

3) Kahte eelmist punkti arvesse võttes ja tähelepanes meie põllupidajete tegevuskapitali puudust, võiks sooniitude väetamisel lämmastik ära jääda. Pealegi kui lämmastiku hää kasutamine taimede poolt ka teatud määral ~~on~~ ilmastikust oleneb. ³⁾

Kõikidest eelpooltoodud katsetest kokkuvõtet tehes loetlen siinkohal tulemused mis kõikide senini Eestis korraldatud sooniidu väetus katsete juures ühised on.

1) L.Rinne. Madalsooniidu lämmastiku väetuskatse Tooma sookatsejaamas 1922 - 1927.a. katseasjand. nõukogu toimet. n.6.lhk.5,7

2) L.Rinne. Maadalsoo heinamaa kaaliväetusest, Agronoomia N.4. 1928.a. lhk.N.147.

3) L.Rinne. Madalsoo väetuskatsed lehek 55 Saarekultuur VII-VIII

1) Sooniitide väetamisel peab tarvitama vähemalt kaali -
fosfaat väetust, et sooniidu saaki rahuldaval kõrgusel hoida.¹⁾

2) Kui kultuur niidud madalsoos kannatavad väetuse puuduse all, kahaneb kiiresti väärtuslike heintaimede hulk heinkamaras, käsikäes üldise toodangu langusega.

3) Mida rohkem heinkamaras esineb väärtuslikke heintaimi seda suuremat keskmist saaki on võimalik heinamaa väetamisega ühtlaste olude ja ühtlase väetuse juures kätte saada. Ühtlasi on see hein ka parema iseloomuga ja toiteväärtusega.²⁾

4) Mida parem sooheinamaa kamar, tähendab mida rohkem ta sisaldab väärtuslikke heintaimi, seda suurem on üldiselt väetuse mõju ja seda suurem on ühtlasi väetusega saadud enamsaak, võrreldes väetamata jäänud sooheinamaaga.²⁾

5) Kui sooheinamaid väetada ühekülgsest, kas ainult K_2O ehk P_2O_5 -ga langeb keskmine saak ja ühtlasi kaovad heinakamarast väärtuslikud heintaimed.³⁾

6) Kõige suuremat tulude ülejääki kuludest, sooniitide väetamisel, on saadud kaalifosfaat väetusega.³⁾¹⁾

7) Lämmastiku juurelisamisega kaalifosfaat väetusele sooniitide väetamisel, on küll võimalik tõsta sooniidu keskmist saaki, kuid tulude ülejääk kuludest, on ainult kaali - fosfaat väetusega väetamise juures suurem.¹⁾

8) Kaalifosfaat väetusena, meie soode iseloomu arvesse võttes, võiks esialgu tarvitada 30 kg. P_2O_5 ja 70 kg. K_2O hektari kohta, et saada küllalt rahuldavaid saake ja nagu loota võib, ka kõige suuremat tulude ülejääki kuludest.³⁾

1) L.Rinne. Madalsooniidu lämmastiku väetuskatse Tooma sookatse jaamas 1922 -1927.a. Katseasj.Nõuk.toim.N.6.lhk.7.

2) L.Rinne Sooheinamaa toodangu kahanemisest väetuse puudusel. E.Sooparand.Seltsi teated VIII ja IX lk.13

3) L.Rinne Madalsoo heinamaa kaaliväetusest. Agronoomia N.4, 1928.a. lk.147.

Väetus küsimusele lähemale tulles, peatun lühidalt üksikute väetisainete, nende mõju ja omaduste juures.

20

- Fosfor väetised. -

Superfosfaat. Superfosfaat saadakse fosforiididest ümber-
töötamise läbi. Et fosforiidid võrdlemisi raskesti sulavad, siis
koheldes neid kangete hapetega, töötatakse fosforiit ümber kergesti
sulavaks superfosfaadiks. Superfosfaadi P_2O_5 sisaldus on mitmesugune
alates 13 - 14%-ist kuni 18-20%-ni. Eesti turul olev superfosfaat on
enamasti 18 - 20 % -se P_2O_5 sisaldusega.

Toomasjahu. Seda Fosforhapp^e väetist saadakse rauatööstuse
Kõrvalproduktina. CaO ja dolomiidid seovad rauast vabaneva fosfori ja
peale jahvatamist läheb väetisainena müügile, toomasjahu nime all.
Prof. Buschmanni ² järele sisaldab toomasjahu 17 % P_2O_5 , 38 - 58 %
 CaO peale selle MgO , Al_2O_3 ja SiO_2 kuni 1,5 %. Viimasel ajal on toomas-
jahu lahustuvust püütud tõsta, liiva näol SiO_2 juure lisades.
Toomasjahus on P_2O_5 raskemini lahustuv kui superfosfaadis ja lahustub
2 % sidrunhappes.

Fosforiit. Fosforiidi leiukohti on väga paljudes riikides.
Kõne alla võtan siin ainult Eesti fosforiidi, kui ainukesel kodumaalt
saadava mineraal väetisaine. Fosforiidi P_2O_5 sisaldus on praegu müügil-
olevas rikastatud fosforiidis (liiv eraldatud) 28-30 %. P_2O_5 on
fosforiidis raskesti lahustuv, lahustub 2% sidrunihappes.

Kui kokkuvõtta üksikute P_2O_5 - sisaldavate väetisainete
omadusi, võib otsustada, et superfosfaadi näol antud P_2O_5 - on kergesti
lahustuv ja teda on otstarbekohane tarvitada küllalt kõdunenud soo-
muldade juures.

Toomasjahus on P_2O_5 taimedele raskem kättesaada kui superfosfaadis, kuid
sellegi pärast osutub ta hääks väetisaineks igasugustel soodel iseäranis
lubjakehvadel ja vähekõdunenud soodel. Samuti otstarbekohane on toomas-
jahu tarvitada P_2O_5 - varu^{väetisena}sinene. Tema pikaldast lahustumist arvesse

1) L. Rinne. Eesti madalsoode kõlbulik põllumajand taimikasv. lhk. 30. 31

2) Prof. Buschmann. Kultura bolot. lhk-140, 141.

võttes, tuleks toomasjahu anda sügisel, et ta mõjuks juba esimese heinasaagi peale. ¹⁾

Fosforiidis on P_2O_5 fosforväetistest kõige raskemini taimedele kättesaadav. Fosforiiti võib eduga kasutada hapu reaktsiooniga muldade juures kus P_2O_5 fosforiidis on taimedele kergemini kättesaadav, ja lubjaveeste muldade juures.

Fosforiidi otstarbekohase käsitlemise kohta on põhjapaneva tähtsusega prof. L. Rinne poolt Tooma sookatsejaamas korraldatud katse Eesti Fosforiidiga ²⁾. Katse tulemustest selgub, et 1) Eesti fosforiiti võib kasutada soos väetisainena, kui soomuld selleks küllalt hapu iseloomuga on. Selmpuhul muutub ajajooksul kõik fosforiidis leiduv P_2O_5 hulk taimedele kättesaadavaks. 2) Peenemalt jahvatatud fosforiit mõjub paremini. 3) Fosforiidil on peale otsekohe mõju ka tugev järelmõju. 4) Väetamise esimesel ja teisel aastal on fosforiidi mõju väiksem, kõige suurem - kolmandal aastal. 5) Kui anda P_2O_5 - superfosfaadina ja fosforiidina ühepalju on mõlemate järelmõju keskmiselt 5-e aasta jaoks ühesuurune. 6) Et juba esimestel aastatel saavutada Eesti fosforiidiga rahuldavat saaki, tuleb teda tarvitada alguses suuremal hulgal. 7) Kui soomulla hapesus ei ulatu väga neutraal punkti ligi, kuni $pH = 6,69$, kasutavad taimed veel võrdlemisi rahuldavalt Eesti fosforiiti väetisena. Hapesuse vähenedes ($pH = 6,93$) ja lubjasisalduse tõustes, langeb Eesti fosforiidi väetuse mõju silmnähtavalt.

1) Prof. L. Rinne. Madalsoo heinam. fosforhappe väetus eriti Eesti fosforiit väetisena. lhk.9.

2) Prof. L. Rinne. Madalsoo heinam. fosforhappeväet. eriti Eesti fosforiit väetisena.

Kaaliväetused.

Kaaliväetustena on meie turul liikumas kaalisool ja kainiit.

Kaalisool sisaldab keskmiselt 40% K_2O ja on kergesti sulav. Kainiidi sisaldus on keskmiselt 13% K_2O .

Kaaliväetisega soid väetades peab silmaspidama asjaolu, et soomuld halvasti absorbeerib kaalit ja suur osa kaalist, mida taimed oma kasvuperioodil ära ei kasuta, uhutakse drenivette ja läheb täielikult kaduma. Soomulla absorbeerimise küsimust on uurinud Hj. v. Feilitzen Rootsis ¹⁾ Lüsimetrites korraldatud katses. Katse tulemused näitasid, et 4 aasta keskmiste andmete põhjal läks K_2O soomullast väljauhtumise teel, antud täisväetusest kaduma:

	Põld	Heinamaa
1. Taimekasvu ajal	35,1 kg	29,0 kg
2. Muul aastaajal	53,3 "	48,2 "
Kokku aastas	88,4 kg	77,2 kg

Need andmed sunnivad ettevaatusele kaali tarvitamisel soos, iga kg K_2O mis drenivette uhtub on puhas kahju. Ühtlasi paistab et pikema arenemiseajaga taimed (heinamaa) paremini ära suudavad kasutada kaalit kui lühema kasvu ajaga taimed (põld).

Laudasõnnik.

Oma hää mõju poolest taimekasvule juba vanast ajast tuntud väetisainet - laudasõnnikut - peame ka eelmiste väetisainete seast, millega on püütud soonitute väetistarvet rahuldada. Tulemused on jaatavad, täh. ka sõõs võib laudasõnnikut eduga kasutada, kultuurtaimede väetamisel. Kui võrd otstarbekohane ta selleks on, selle üle tuleks otsustada ökonoomiliselt seisukohalt.

Kui võrrelda soonitute väetistarvet üksikute väetisainete suhtes, laudasõnnikus leiduvate väetisainete vahekorraga, missugune Wolff'i ²⁾ andmetel on:

	lämmastikku	N	keskmiselt	0,55%
	fosforhapet	P_2O_5	"	0,25%
ja kaalit	K_2O	"	"	0,70%

Siis ei saa meie, ainult laudasõnnikut andes, kõiki taimede tarvidusi üksikute väetisainete suhtes ühtlaselt rahuldada.

Kui võtta aluseks soonitute väetistarvet P_2O_5 suhtes (30 kgr P_2O_5 ha) ja laudasõnnikut anda niipalju, et saavutada nimet. P_2O_5 normi (30 kg) tuleks lauda sõnnikut anda keskmiselt 12000 kg pro ha. Sarnase laudasõnniku hulga anna ühes fosforhappega ka 66 kg lämmastikku - N ja 84 kg K_2O , kuna meie madalsoo niitude keskmiseks K_2O väetisnormiks võiks olla 70 kg K_2O pro ha. Et soomuld halvasti absorbeerib K_2O , siis võib oletada, et suur osa K_2O mida taimed oma kasvuperioodil ei suuda ära kasutada, asjata kaduma läheb.

1) L. Rinne - Madalsoo heinamaa kaaliväetusest. Agronoomia nr. 4 1928, lk. 142
Märkus. Et vastav Rootsi kirjandus keele suhtes kättesaamata, tarvitan andmeid prof. L. Rinne töödest.

2) Põllumehe käsiraamat I lk. 174.

Kuna meie sood üldiselt lämmastiku rikkad on ja enamasti lämmastikuga väetamist ei vaja¹⁾ oleks lauda sõnnikuga üksi sooniitude väetamine ebakohane pealegi, kui meie põllud kannatavad orgaanilise väetuse puuduse all ja teda sellekski otstarbeks meie majapidamistel kaugeltki ei jatku.

Pealegi tuleb arvesse võtta asjaolu, et laudasõnnikuga sooniitusid väetades, satuvad sinna mineraalmaa umbrohud, mis soos kiiresti levivad ja sooniituledele, iseäranis heinkamara sisse-~~sisse~~seadmise esimesil aastail, saatuslikuks võivad saada.

Juhusel aga, kui soomuld on vähe kõdunenud, tuleks vähemalt kultiveerimise esimestel aastatel siiski tarvitada laudasõnnikut, arvestades veel tema bakterioloogilise toimega.

Huvitavaid andmeid orgaanilise väetuse mõju kohta soos võib anda tulevikus, praegu Tooma sookatsejaamas käimas olev katse, komposti ja laudasõnnikuga.

Kompost.

Kompostiga sooniitude väetamisel tuleb väljamina samalt seisukohalt, kui laudasõnniku juures. Kui võtta lähtekohaks prof. Seelhorsti poolt Groningeni katsejaamas saadud analüüsi andmed, komposti kohta²⁾, väetisainete sisalduse suhtes, siis sisaldab kompost keskmiselt:

lämmastikku - N keskm.		0,41 %
fosforhapet P_2O_5	"	0,66 %
kaalit K_2O	"	0,58 %
ja lupja CaO	"	1,68 %.

Et sooniidu fosforhappe tarvet (30 kg. ha) rahuldada tuleks komposti anda keskmiselt 4500 kg. pro ha. sellega oleks antud ka 18,4 kg. N, 26,1 kg. K_2O ja 75,6 kg. CaO .

Eesti soode lubja ja lämmastiku sisaldust silmas pidades,³⁾ oleks mõlemate nimetatud ainete andmine sooniidule ülearune, K_2O tuleks aga juure anda. Et majapidamises, väetamisel kokkuhoidu

1) E. Rinne. Eesti madalsoode kõlblikkusest põllum. taimekasv. lehek. 29

2) Seelhorst. Handbuch der Moorkultur lehek 258.

3) L. Rinne. Eesti madalsoode kõlblikkusest põllumaj. taimekasv. lehek. 29 ja 26.

saavutada ,eriti kalli kalli väetuse suhtes, tuleks kompostiga esi-
joones mineraalmaade orgaanilise väetuse ja lämmastiku nälga kustutada.

Muidugi juhtumisel kui soomuld vähe ködunenud , on komposti
tarvitamine soo kultiveerimise esimestel aastatel otstarbekohane, tema
ködunemist edendava ja bakterioloogilise toime pärast.

- S o o n i i t u d e v ä e t a m i n e -

On valitsenud omal ajal arvamine, mis praegugi tegelikkude
põllumeeste seast kadunud pole , et soode kuivatamisega üksi on võima-
lik neid kultuurheinamaadeks muuta. Tegelik elu aga, on alati näida-
nud , et ainult korraliku kuivendusega ,kui meie väetuse ärajätame,
heinasaak sooniidult veel vähemaks muutub kui ta enne kuivendamist oli.

Nagu sissejuhatavas osas tähendatud , oli sarnanae arvamine
18 aastasaja lõpul ja 19 as algul , kui meil juba ^{esimesi} mõningaid katseid
hakati tegema sooharimise alal, toõleagsete sooharijate keskel olemas. 1)
Ka üks aastasada hiljem 19. astas. lõpul ja 20. astas. algul võib leida
mõningaid katseid soid ainult kuivendusega ilma väetamata parandada. 2)
Isegi veel praegu võib sarnast arvamist kuulda põllumeeste ringkonnast,
kes senini asjast eemal olnud.

19.aastas. viimastel aastatel ja 20 astas. alul tungitakse meil
juba asjale lähemale . Sooheinamaade väetamise küsimus muutub põnevaks,
iseäranis selletõttu, et meie suurmajapidamiste vahel sooniitude hari-
mises ja väetamises tekkis teatud määral võistlus. Püüti teistest
ilusamaid heinamaa pindasid soetada ja suuremaid saake saada . Tollaljal
oli laialt tarvitusel sooheinamaade väetamisel - kompost.Mineraal
väetisena tarvitati kainiiti ja toomasjahu , kuid vähemal määral ka
fosforiiti.

Kui vaadata tolleaegseid väetuse norme mida tarvitati soo-
niitude väetamisel siis saame järgmised arvud:

loo koormat komposti R.vakamaale . kui võtta keskmiselt koorma kaaluks
400 kg. siis teeks see 40.000 kg. vakamaale ehk 108.000kg. ha.

Selles komposti hulgas prof. Seelhorsti järele peaks olema
442,8 kg.N, 712,8 kg. P_2O_5 , 626,4 kg. K_2O ja 1814,4 kg. lupja.

kui siia juure arvate mõnede poolt tarvitatud kainiidina ja toomasjahu-
na antud väetiste hulk, 21kottikainiitirvakamaale ehk 70 kg. K_2O ha

x 1) Prof. Seelhorst. Handbuch der Moorkultur lhk. 258

3) Baltische Moorbiesen in Einzeldarstellungen. Balt. Samenverband. u s k
lhk.75.

1) Darstellung der Landwirtschaftl. Verhältn. in Esth-Liv- und Gurland
lhk.309,310

2) Baltische Moorbiesen in Einzeldarst. Balt. Samenverband u.s.h lhk.67

ja 1 kott toomasjahu R.vakam. mis teeb 40,5 kg. P_2O_5 ha siis saame hektari kohta esimesel aasta!

442,8 kg. lämmastikku, 753,3 kg. fosforhapet ja 696,6 kg. kaalit, peale selle lubi. Nagu siit näha on need kvantumid hiigla suured võrreldes meie praeguste tarvitataivate normidega. Järgmistel aastatel antav kunstväetise norm vastab umbes praegustele, nimelt 40,5kg. P_2O_5 ja 70,2 kg. K_2O ha kohta.

Keskmiised daagid sarnase väetamise juures, ei ole aga sugugi vastavalt nii suured, võrreldes praeguste keskmiselt ha saadavate saakidega. Tolleaegne keskmine saak oli 100-120 pd. 1) kuivheina R.vakam. mis teeb kg. ha kohta 4320-5184 kg. Sama suur väetuse annus järgnes 4-ja aasta pärast jälle, ühes kamara uuendamisega. Kamara uuendamist toimetati järgmiselt: Veeti kompost peale, äestati ja külitati heinaseeme ning rulliti.

Kultuurheinamaade asutamisel toimiti samuti. Peale kuivendamist veeti kompost peale ja äestati kevadel keltsa päält pind mustaks, rulliti, anti kunstväetis, külvati heinaseeme 2) ühes kaalraga ja rulliti teine kord. Ümberküündmist ei eelistatud. Sarnasel kujul asutatud uus heinakamar, kus endine kamar mitte täielikult ei hävitatud ümberküündmise teel, peab loomulikult saakides tahajääma pindadest mis praegusel ajal enne põhjalikult ümber küntakse, eelviljadega soopinna ködunemis järku soodsamaks tehakse ja korralikult väetatakse.

Praeguse aja sooniitude väetus küsimus on tihedalt seotud sooniitude eest hoolitsemise ja harimisega.

Üks asi mis iseäranis veel tähtis on, see on heintaimede tundmine. Iga sooharija peaks niipalja heintaimi tundma, et ise võiks jälgiäa muutusi sooniitude heinkamaras ja õigel ajal oskama vastavaid abinõusid tarvitusele võtta, et seda muutumist mitte lasta majandusliselt kahjulikuks kujuneda.

Nagu eelpool toodud katsed on näidanud, väheneb sooniidu saak 3) väetuse puudusel, kaovad väärtuslikud heintaimed., sooniidu heinkamarast Samuti langeb saak ja kaovad väärtuslikud heintaimed 4) ühekülgselt, kas ainult kaali ehk ainult fosforihappega väetamisel Sellega on puuduv ehk puudulik (ühekülgne) väetus

1) Baltische Moorwiesen In Einzeldarst. B.Samenvern.u.s.h.lhk.75

2) -do-

" 5

3) L.Rinne Soohainamaa toodangu kahamem. väet. puudusel. E.S.par.s-i t.8 ja 9 lhk.13

4) Madalsooniid. kaaliv.Agronoomia M.4 lhk.147

kahekordselt kahjulik vähendab heina saaki ja muudab ka selle kvaliteedi halvemaks. .

Tarvitades aga sooniitade väetamisel vähemalt kaali-fosfaat väetust ja kui säälijuures muidu korralikult sooheinamaa eest on hoolitsetud on väetuse mõju silmnähtav. Ühes saagi tõusuga tõuseb ka heinas väärtuslike heintaimede hulk, muutes saaki kvaliteedilt kõrgemaks.

Nagu juba katsete tulemuste juures nimetasin, võib lämmastikväetus sooniitade väetamisel ära jääda.

Kui aga kõdunemise järk on võrdlemisi madal, siis on igatahes soovitatav lämmastikväetust anda, laudasõnniku ehk komposti näol.

Sõnnik ja kompost edendavad soomulla kõdunemist ja nendega viime ka bakterid soomulda.

Et senini korraldatud väetuskatsetes madalsoo niidul, kõikide katsete juures, kõige suurema tulude ülejäägi kuludest on annud kaali-fosfaat väetust saanud lapp, tuleks peetuma jääda kaali-fosfaat väetuse juure kultuurniitudel madalsoodes. Esiialgu soovitatavad normid, mida teiste, kultuurniidu eest hoolitsemise võtetega käsikäes tuleks tarvitada, võika katsete põhjal olla 30 kg P_2O_5 hektarile ja 70 kg K_2O hektarile (1,5 kotti 20% superfosfaati, ehk 2 kotti 15% toomasjahu ja 1,75 kotti 40% kaalisoola ha) P_2O_5 väetist andes Eesti fosforiidina tuleb tarvitada suuremat hulka, et juba alguses saada küllalt rahuldavaid saake. Peab aga silmas pidama et fosforiit on kasulik tarvitada hapude muldade juures. Võib aluseks võtta prof. dr. agr. L.Rinne poolt toodud kombinatsiooni¹⁾ Eesti fosforiidiga väetamisel, nimelt esimesel aastal 100 kg P_2O_5 fosforiidi näol ja 20 kg P_2O_5 superfosfaadi näol ha. Järgmisel aastal ainult 10 kg P_2O_5 superfosfaadi näol. 3-dal aastal jääks P_2O_5 väetus ära ja 4 aastal, nüüd ainult fosforiidi näol 100 kg P_2O_5 ha ja edaspidi ikka iga 3-e aasta järele 100 kg P_2O_5 ha. Kaaliväetust tuleb muidugi igal aastal anda. Et teha kalkulatsiooni sarnase kombinatsiooni tulukuse kohta toon tänavu aastased kunstväetiste suurmüügi hinnad arvatud kunstväetises leiduva puhtväetise üksusele.

Seda järgmist:

Kunstväetis	100 kg hind Kr.	P_2O_5 ehk K_2O	1 kg P_2O_5 ehk 1 kg K_2O maksab Kr.
Kaalisool	10,45	40%	0,26
Kainiit	4,50	13%	0,35
Superfosfaat	5,95	18 - 20 %	0,31
Toomasjahu	5,75	15 - 16 %	0,36
E. fosforiit	4,80	25 - 27 %	0,19

1) L.Rinne - Madalsoo heinamaa fosforhappe väetusest eriti E.fosforiit väetisena. Katseasjanduse nõukogu toimetused nr.4 lk.58

Esimesel aastal maksab fosfor väetis

	100 kg. P_2O_5 fosforiidis	a 0,19 = 19,00 kr.
	20 kg P_2O_5 superfosf.	a 0,31 = 6,20 "
	Kokku	25,20 kr. ha
Teisel aastal	- 10 kg P_2O_5 superfosf.	3,10 kr.
	Kahe aasta kohta kokku	28,30 kr. ha

Et 3-dal aastal fosforväetus ära jääb siis tuleks aasta kohta ainult fosforväetus sarnasel kujul maksma 9,43 kr. ha.

Superfosfaadina antud aastal 30 kg P_2O_5 a 31 = 9,30 kr. Siit on näha et esimesel kolmel aastal tuleb sarnane kombinatsioon 13 senti aastal ha kohta kallim. Järgmistel aastatel aga tuleks fosforiidina antud P_2O_5 aastane väetus maksma 6,33 kr. ha kohta kuna superfosfaadina sama väetus tuleks 9,30 senti ha, sellega saame edaspidisel väetamisel fosforiidiga aastal kokkuhoida ha kohta 2,97 kr. See kalkulatsioon võib muidugi muutuda, väetisainete hindade muutumisega.

Kunstväetiste tarvitamisel peab alati kalkuleerima missuguses väetisaines puhtväetuse üksus majandusliliselt kõige kasulikum on tarvitada ja kui mullastiku olud lubavad, seda ka tarvitama. Kaali-fosfaat väetuse juures tuleks kaaliväetus anda kevadel, samuti superfosfaat varakevadel. Toomasjahu ja fosforiit aga juba sügisel, ette teise aasta jaoks.

Lõpp kokkuvõtte.

Kõikide töös tarvitatud andmete ja katsete tulemuste põhjal võiks lühidalt kokkuvõttes soonitunde otstarbekohase väetuse kohta öelda järgmist:

- 1) Eesti madalsood on oma iseloomu poolest soodsad kultiveerimiseks.
- 2) Kultiveeritud soid peab muu hoolitsuse kõrval ka järjekindlalt väetama, et saada rahuldavat saaki.
- 3) Madalsoo niidu väetamisel tuleb tarvitada koos kaali ja fosforhappe väetust.
- 4) Väetisainete tarvitamisel tuleb silmaspidada nende omadusi ja neid kooskõlastada mulla omadustega, et saada väetamisega suuremat

tulu.

5) Kaali-fosfaat väetus annab madalsoonitud väetamisel kõige suurema tulude ülejäägi kuludest.

6) Otstarbekohaseks soonitud kaali-fosfaat väetuseks võib praegu pidada 30 kg P_2O_5 ja umbes 60 - 70 kg K_2O ha kohta aastas.

7) Lämmastik väetuse lisamine kaali fosfaat väetusele tõstab soonitud enamsaaki võrreldes väetamata niiduga, kuid ei suurenda tulude ülejääki kuludest.

8) Lämmastik väetus võib soonitute väetamisel ära jääda.

9) Soonitud heinakamaral on suur mõju väetuse mõjul saadud enamsaakide kohta.

10) Mida rohkem leidub soonitud heinakamaras väärtuslikke heinataimi seda suurem ja kõrgema kvaliteediga on väetusega saadud enamsaak, võrreldes väetamata jäetud niiduga.

11) Laudasõnnikut on otstarbekohane tarvitada soode väetamisel ainult siis, kui soo ei ole kultiveerimise alul küllalt hästi kõdunenud. Üldiselt aga on lauda sõnnik soonitute väetamiseks majandusliselt ebaots⁺abekohane.

12). Komposti toime on soonitute väetamisel üldiselt häa, kuid majandusliselt tasuvam on teda tarvitada mineraalmaal.

13). E. Fosforiidiga soonitute väetamisel on võimalik väetuse kulusid kokkuhoida, kui soomulla omadused (hapesus) fosforiidi tarvitamiseks soodsad,

14). Kunstväetiste tarvitamisel tuleb alati kalkuleerida missuguse kunstväetise kujul puhtväetise üksus majandusliselt kõige kasulik on tarvitada.

Tarvitatud kirjandus.

1. "Darstellung der landwirtschaftl. Verhältnisse in esth-liv. und Curland" 1845 a.
2. "Baltische Moorweisen in einzeldarstellungen".
Baltische Samenbauverb., liv-esth-ländischen Landeskulturbureau und Versuchstation.
3. L. Rinne. "Eesti madalsoode kõlbulikkusest põllumajandusl. taimekasvatuseks".
4. Prof. dr. agr. L. Rinne. "Madalsoo heinamaa fosforhappe väetus eriti Eesti fosforiitväetisena". Katseasjanduse nõukogu toimetused nr 4
5. Die Ernährung der Pflanze 1928.a. nr.10 Prof. dr. L. Rinne.
6. Prof. dr. L. Rinne. "Madalsoo heinamaa kaaliväetusest"
Agronoomia nr.4, 1928.a.
7. B. Tacke. Moorkultur.
8. Prof. dr. L. Rinne. Sooheinamaa toodangu kahanemisest väetuse puudusel.
E. Sooparand. Seltsi teated VIII ja IX.
9. Prof. dr. agr. L. Rinne - Madalsoo niidu lämmastiku väetuskatse Tooma
Sookatsejaamas 1922 - 1927. Katseasjanduse nõukogu teated nr.6
10. Sookultuur VII - VIII.
11. Prof. Buschmann. Kultura bolot.
12. Põllumehe käsiraamat I.
13. Dr. C. Seelhorst. Handbuch der Moorkultur.
14. Agronoomia 1927.a. nr.nr. 5,6, 8, 9.
15. Agronoomia 1928.a. nr. 1
16. Sookultuur IV.
17. Sookultuur V.
18. Sookultuur III.
19. Väetuskatsetest sooheinamaal H. Meltsas.
20. Põllumees 1927.a. lk. 351.
21. Th. Pool. Karjakopid.
22. Põllumees nr. 5. 1929.a.
23. Prof. dr. agr. L. Rinne. Mõned andmed heinaseemne ssegu valikust vaheldusniidu sisseseadmiseks madalsool.

366 826

i

Müür, Johannes.

Sooniitude otstarbe-
kohane...

1929