

Sooniitide ettevalbe-
kohane väetuse teostis
väetuskatsete alusel.

Auhinnatöö (II. a. h.)

Jaanson, A.

Põllumajandus-teaduskond
SAADUD 31. okt 1929 a.
No 558

Sooniidud on loomulikult üksikult arendatav
põllumajandus. Ainult vähe ja väikesed võrdused on
põllumajanduse arendamiseks. Kõige suurem arendus
põllumajanduses on võimalik ainult siis, kui
põllumajanduse arendamiseks on võimalik
põllumajanduse arendamiseks on võimalik
põllumajanduse arendamiseks on võimalik

SOONIITUDE OTSTARBEKOHANE VÄETUS

EESTIS VÄETUSKATSETE ALUSEL.

Kultuurilise ja keemilise väetuse kasutamise
kõrge arendamine on võimalik ainult siis, kui
põllumajanduse arendamiseks on võimalik
põllumajanduse arendamiseks on võimalik
põllumajanduse arendamiseks on võimalik



*1.10.29g. farmustatust
tere auhinna väetiseks
Autol: stid oop. A. Jaanson
Kaurbergh
Tõuküla ülikooli Sebra*

"Soo - meid ootab rikkus."

Et aga meie enesest sool ehk soostunud pindadel arendatav
põllumajandus on võimalik ainult siis, kui
põllumajanduse arendamiseks on võimalik
põllumajanduse arendamiseks on võimalik
põllumajanduse arendamiseks on võimalik

1880 aastate lõpus oli ühtlasi Baltimaades arendatav
põllumajandus. Kõige suurem arendus
põllumajanduses on võimalik ainult siis, kui
põllumajanduse arendamiseks on võimalik
põllumajanduse arendamiseks on võimalik



D 321 865

Sooniidud omas looduslikus olekus suudavad maatulunduslikult pakkuda vähe. Ainult vähe ja väikese väärtusega sooheina nad suudavad põllumehele anda. Nende toodangut väetamisega, ilma teiste soo looduslikkude olude ümberkorraldamiseta on tõsta võimata. Ja kui käesolevas töös juttu on soonitute otstarbekohasest väetusest, siis sõna "soonit" all tuleb mõista kuivendatud, haritud ja suuremal või vähemal määral vääruslikke heintaimi sisaldava rohukamaraga kaetud soopinda - kultuur-sooheinamaad.

Kultuurniitude iga Eesti soodel pole pikk, samuti kui kogu meie kodumaa sookultuuril üldse. - Esimesed katsed meie kodumaa soid kultiveerima hakata tehti läinud sajangu viimastel ja käesoleva sajangu esimesel kümnel. Peaasjalikult tolleaegsete suurmaapidajate - mõisnikkude poolt ja ajal kus kodumaa maatulundus elas üle pöördepäivi. Kus ilmaturu seisukorras aurutranspordi, veeteede ja üksikute maade põllumajandusliku spetsialiseerumise arenemisega tekkis muutus, mis ebasoodsaks sai meie kodumaa senisele maatulunduse viisile mis tugis peamiselt teravilja kasvatusele ja lihloomade produtseerimisele.

Sai selgeks vajadus enam hakata rõhku panema karjamajandusele, eriti piimakarja arendamisele. See tõi enesega kaasa loomade arvu suurenemise majapidamistes ja sellega ühtlasi ka vajaduse suuremate ja vääruslikkumate loomatoidu hulkade järele.

Et aga meie enamasti sool ehk soostunud pindadel asuvad looduslikud heinamaad suutsid anda väikeseid ja vähese väärtusega heinasaake, kuna hein ikkagi osutus tähtsaks teguriks karjamajanduse arenemisel, siis olid maapidajad sunnitud ringi vaatama kuidas leida võimalusi suuremaid ja vääruslikumaid hulki loomatoitu, eriti heina oma majapidamistes produtseerida.

Et mõisnikud sageli olid tuttavad välismaa, eriti Saksamaa põllumajandusliku olukorraga, kus juba sellel ajal sookultuur omi edusamme kultuurheinamaade rajamisel oli näidanud, siis meilgi selle eeskujul hakati pöörama enam tähelepanu looduslikkude soonitute parandamisele.

1880 aastate ümber oli ühtlasi Baltimaadesse asunud mitmed taani ja rootsi kultuurtehnikuid, kes oma tegevusega andsid hoogu ning kergendasid maapidajatele oma kavatsuste täideviimisele asuda. Kuna sooparanduse tööd olid seotud paratamatult vastavate tehniliste eeltöödega, mis tegelikel maapidajail endil oleks käinud üle jõu.

1900 aastaks olid üle maa juba mitmetes mõisates tehtud vähe-
maid või suuremaid katseid soonitute kultiveerimise alal ja esimese
maaparanduse büroo asutamisega Tartus 1897 aastal laienes nende üksikute
arv ja suurus ikka enam ja enam.

Pikemat ülevaadet nende tööde alguse, arenemise ja esilagsete
tagajärgede kohta pakub Tartus 1906 a. Baltische Samenbauverband'i ja
liv-estländische Landeskulturbureau poolt välja antud "Baltische Moor-
wiesen in Einzeldarstellungen". Selles mitmed tegelikud põllumehed ja
kultuurtehnikud annavad ülevaate üksikute sooparanduse - tööde, eriti
soonitute kultiveerimise kohta. - Teiste kultiveerimisvõtete hulgas
mis seal käsitlemist leidnud, on võimalik ühtlasi pilku heita tõlleaeg-
sele soonitute väetamise küsimusele.

Selgub, et soonitute väetamine on läbiviidud enamvähem juhus-
likult, nii kuidas keegi sooparandaja on pidanud seda oma äranägemise
järele paremaks, sageli aga toetudes vähismaa, eriti St. Pauli komposti
tarvitamise meetodile. Väetuseks on tarvitatud pea kõikidel juhtudel
komposti, sagedasti ka laudasõnnikut ja nendega kõrvuti kunstväetistest
kainiiti ning toomasjahu; vähestel juhtudel ka kaalisoola ja superfos-
faati. Ainult kunstväetiste tarvitamisest kuulub õige vähe (Kastre,
Sangaste mõisates). Enamasti peetakse tarvilikuks ka lubja andmist soo-
niidule. - Kainiit ja toomasjahu on tarvitatud peamiselt koos kompostiga
normis 2 kotti kainiiti + 1 kott toomasjahu 1 R. vakamale. Tagajärje-
na saadi keskmiselt kuivheina 60 - 80 pd. R. vakamaa kohta, kusjuures
heinamaad olid tavaliselt külitud heinaseemneseguga: punane ristik,
rootsi ristik, valge ristik, kerahein, aasarebasesaba ja t.

Aastatega sooharijate maapidajate arv ikka kasvas ja eriti hoog-
saks sai see, kui 1908 a. N.v. Siversi eestvõttel Baltimaade Sooparan-
duse Selts elule kutsuti. Selts seadis juba järgneval, 1909 a. ametisse
kookultuuri instruktori kes pidi tegelikele sooparandajaile nõuga abi
olema. Ühtlasi algas Seltsi Tooma sookatsejaam tegevust 1911 a, ja
ilmama hakkas Seltsi ajakiri "Mitteilungen des Baltischen Moorveriens".

Katsejaam seab oma ülesandeks soode uurimise, sookultuuri aren-
damise õigete võtete ja meetodite otsimise ning leitud tõdede levitamise
ning rakendamise tegelikku ellu.

Töö areneski jõudsasti ja Ilmasõjani leidis meie kodumaa palju-
des mõisates kultuur-sooniite võrdlemisi suurte aladel. Samuti oli

soonitute asutamise mõte tunginud ka juba taludesse.- Ilmasõja päevil soikus sookatsejaama tegevus. Tagurpidi läksid ka sooparandusetööd majapidamistes, kuna puudusid kunstväetisained soo-alade väetamiseks ja tööjõud kuivendusseadete korrashoiuks.

Alles pärast E. vabadussõda, 1921 a. alates liikus asi uuesti paigast. Tooma sookatsejaam algas uuesti energilist tegevust, asudes ennem alustatud ülesannete lõppetamisele ja uute lehendamisele. Katsejaama ja Sooparanduse Seltsi teiste ülesannete kõrval on erilist tähelepanu leidnud soode väetamise küsimuse lahendamine. Paljude katsete ja uuringu tagajärjel on see ka õnnestunud juba suurelt osalt ja minu järgnev ülevaade otstarbekohasest soonitute väetamisest väetuskatsete alusel toetub ka peamiselt selle töö tagajärgedel.

Eriti tähtsaks soode kõlblikkuse määramisel põllumajanduslikult talusüksuseks on osutunud 1) nende mulla keemiline koostis, 2) kõdu- ja kühmaja ja 3) mahukaal. Soomulla keemiline analüüs annab ülevaate niisugusid ja niisugusel määral mulla sisaldab taime arenguks vajalikke taime toitainete aineid, samuti ka taimele kahjulikke sisaldusi. Ühele ajale ongi soo-uuringu kaudu mulla analüüsi abil soomulla väetustarvet teatavates piirides korra leidnud määrata. Soomullas leiduvad taime toitained on osutunud taimele seda enam kättesaadavaks, mida enam sood moodustuvad taime toitained keemiliselt lahustuvad sood moodustunud on, mida enam turvas moodustunud on. Määrates sood kõdu- ja kühmaja, võime juba teatud määral teha kõlblikkuse ühe kultiveerimiseks otsustada. Mahukaalu määramine on tähtis, et ettekujutus saada taime toitainete hulgest, mis leidub teatavas mulla ruumüksuses. Samuti iseloomustab ta ka mulla füüsilist struktuuri (tihedust jne.).

Soomulla keemilise analüüsi andmed näidatakse tavalliselt protsentides kalvulluse kohta ja mahukaalu abil väljaarvatult taime toitainete hulk kg. ha kohta mulla paksuses kuni 0 - 20 cm. sügavuseni.

Soomulla kõdu- ja kühmaja määramisel põllumajanduslikult on tarvitamist leidnud

Eeldused soode väetamiseks nende kultiveerimisel.

Sood oma mulla iseboomult ja selle füüsiliste ning keemiliste omaduste poolest lähevad suurelt lahku mineraalmaadest. Et nad orgaanilised sünnitused ja selle juures moodustunud ühekülgse sootaimestiku jätete kuhjumisest, siis nende mullad on ka ühekülgseid taimetoitainete sisalduse poolest.

Et soode kultiveerimisel kultuurpindadeks selgusele jõuda kas ja missugust väetist nad rahuldavate saakide andmiseks vajavad, peab olema soomulla oludega ja iseärasustega tuttav.

Sood üldse jaotatakse kolme suurde rühma: madal-, ehk heinasood, üleminekusood ja kõrgsood. Ja need omakorda liigitatakse alarühmadesse väljaminekute nende lähemate omaduste järele. Põllumajanduslikult on tege- likkude katsete ja teaduslikkude uurimuste järele kõige kohasemaks kultiveerimiseks osutunud madalsood, kuna need taimetoiteaineid sisal- davad enam. Neile järgnevad selles suhtes üleminekuja lõpuks kõrgsood.

Eriti tähtsaks soode kõlblikkuse määramisel põllumajanduslikuks taimeksvatuseks on osutunud 1) nende mulla keemiline koostis, 2) kõdu- nemisjärk ja 3) mahukaal. Soomulla keemiline analüüs annab ülevaate missuguseid ja missugusel määral mulda sisaldab taimede arenemiseks vajalikke taimetoite aineid, samuti ka taimedele kahjulikke sisaldusi. Uuemal ajal ongi soo-uuringu kaudu mulla analüüsi abil soomulla väetus- tarvet teatavates piirides korda läinud määrata. Soomullas leiduvad taimetoiteained on osutunud taimedele seda enam kättesaadavamaks, mida enam sood moodustuvad taimeljätised humifitseeritud on, mida enam turvas kõdunenud on. Määrates soos kõdunemisjärku, võime juba teatud määral tema kõlblikkuse ühe kultiveerimiseks otsustada. Mahukaalu määramine on täht- tis, et ettekujutust saada taimetpitainete hulgast, mis leidub teatavas mulla ruumüksuses. Samuti iseloomustab ta ka mulla füüsilist struktuuri. (tihedust jne.).

Soomulla keemilise analüüsi andmed näidatakse tavaliselt prot- sentides kuivolluse kohta ja mahukaalu abil väljaarvatult taimetoite- ainete hulk kg. ha kohta mulla päalmises kihis 0 - 20 sm. sügavuseni. Soomulla kõdunemisjärku määramisel põllumaj. sihiga on tarvitamist leidnud

Rootsi teadlase v. Posti kava, kus tähe H indeksiga 1 - 10 määratakse soomulla kõdunemisjärk, kujuures H_1 = üsna kõdunemata, H_{10} = päris kõdunenud.

Paremaks kõdunemisjärguks soomuldade hindamisel põllumajanduslikuks taimeksvatuseks peetakse keskmist : H_5 - H_8 , kuna kõdunemisjärguga pole üksi seotud humifitseerimine vaid ka füüsiline mulla struktuur, mis H_{10} juures on juba õige halb. Mahukaalu peetakse väga madalaks kui absoluutkuiva mulla 1 m³ kaal = < 100 kg, madalaks kui see = 100 - 150 kg normaalseks " = 150 - 200 " väga kõrgeks " = > 200 "

Väga madalate ja madalate mahukaalude puhul peetakse kultiveerimisel juba soomullale mineraalmaa juurelisamist vajaõigikuks. (Savi, kruus, liiv).

Rootsi sooteadlase Hj.v. Beilitzeni järele on soomuldade vastu keemilise analüüsi andmete suhtes järgmised nõudmised seatud:

Tuha % peetakse madalaks kui $ta < 5\%$, kaunis madal kui $ta = 5 - 10\%$, normaalne = 10 - 20 %. Madala tuha %-di juures on tegemist esijoones Ca O puudusega ning teiste taimetoiteainetega vähesusega - väetus peab säärasel juhul olema CaO, K₂O poolest rikas. Kõrgete tuha %-ide juures aga võimaldub K₂O väetuses kokkuhoida .

CaO normaalseks sisalduseks peetakse vähemalt 3000 kg. tegev-
lupja (väävelhappega sidumata osa) ha kohta kihis 0 - 20 sm. Vähema sisalduse juures peetakse lupjamine täpilik-uks.

K₂O ja P₂O₅ sisaldus soodes on tavaliselt nii väike, et sood kultiveerides tuleb neid soodeaks taimekasvu arenemiseks juure anda. Kui K₂O ja P₂O₅ leidub soomullas 400 - 500 kg. päälmisses kihis 0 - 20 sm. siis tuleb neid taimetoiteaineid väetamisel nii palju mullale juure anda kui neid saakidega ära väetatakse + osa mis veega mullast välju-
uhutakse. Kusjuures K₂O väljauhtumist lüsimetriliste katsete järele arvatakse Ca 10 kg ha-lt, kuna P₂O₅ väljauhtumine tegelikult nii väike, et arvestamata võib jätta. Juhul kui soomuld K₂O ja P₂O₅ sisaldab 1000 - 1500 kg. võib väetamisel neid aineid vähem anda kui saakidega mullast ära viiakse ja veel suurema sisalduse juures on võimalik K₂O ja P₂O₅ väetust idegi loobuda.

N normaalne sisaldus ha kohta kihis 0 - 20 sm. arvatakse 8000kg. kui

kõdunemisjärk keskmine. 4000 - 6000 kg. N ha kohta peetakse mitte rah-
huldavaks ja soovitakse väetada laudasõnnikuga + 150 - 200 kg. tsiili-
salpeetrit ha-le rohumaade juures (teiste viljade juures 300 - 400 kg)
kui N sisaldus mullas = 4000 - 6000 kg. ha kohta, siis võib kokku-
hoida N kunstväetuses veidi, sisalduse juures 6000 - 8000 kg. ha
kohta kui turvas on halvasti kõdunenud soovitatakse väetada lauda-
sõnnikuga + 100 - 200 kg tsiilidalpeetrit ha kohta. Väga halvasti
kõdunenud soo juures kuigi N sisaldus on 8000 kg. ha kohta võib N-ga
väetamine teinekord hästi mõjuda, eriti kultuuri esimesel aastal.

SO₃ sisaldus soomullas on taimedele kahjulik kui lupja vähe.
Selle aine suure sisalduse juures soomullas tuleb sageli ettevõtta
lupjamist happe neutraliseerimiseks. Lubja hulk tuleb selle juures
välja arvata analüüsi andmetel. Ka laudasõnnikuga ja pääle kuivenda-
mist mõne aasta jooksul kasutamata jätmisega saab asja parandada, kuna
osa lahustavaid sulfaate aja jooksul veega välja uhutakse.

Kõige sootsamateks kultuurile peetakse üksikutest sooliikidest
lõik-heina (Caricetum) pilliroo - (Phragmitetum), pruunsambla -
(Hypnetum) ja soometsa-turvast (ligentum), Kõrgsooturvas (Spagnum)
kõlbab kultuurile aga hoopis vähem.

Meie kodumaa soode kõlbkikkuse uurimises põllumajanduslikuks
taimekasvatuseks on tänuväärt töö teinud prof.dr. agr.L. Rinne, millise
uuringu tulemused ära toodud E.Sooparanduses Seltsi teated nr.11. -
"Eesti madalsoode kõlbkikkusest põllumajanduslikuks täimekasvatuseks."

Selle uurimistöö aluseks on võetud 62 kodumaa soola üle maa.
Uuritud ja kindlaks tehtud on soode kõdunemisjärk, mahukaal ja keemi-
line koosseis, läbiviidud mikroskoopilis-botaaõiline analüüs ja meteo-
rooloogilised vaatlused soo kliimaolude määramiseks.

Kogu uuringu tagajärjena on töö lõppkokkuvõttes selgusele
jõutud, et meie kodumaa soode k õ d u n e m i s j ä r k 74 % juhustel
on väga soodne (H₅ - H₈) ja 20 % juhustel võib see pea kuivenduse ja
harimise jne. teel külladase järguni jõuda. M a h u k a a l u l t p n
normaalseks ja väga kõrgeks osutunud 54 % soode päälmise 0 - 20 sm.
kiht; madalaks 46 % ja väga madalaks 3% soode turvas päälmises kihis.
Keemilise analüüsi järele on osutunud uuritud soodes: CaO sisaldus

väga hääks kuna 88 % juhtudel soomuld ha kohta on sisaldanud > 6000 kg CaO ja ühelgi juhusel pole lubja sisaldus langenud alla 3000 kg. Ca O ha kohta kihis 0 - 20 sm, N s i s a l d u s 75 % soode juures on olnud päälmisses kihis (0 - 20 sm.) normaalne ja isegi kõrgem; 20 % soode juures - rahuldav ja ainult 4,5 % soode juures - miitehahuldav. - N- ja CaO- rikkus soomullas on selle juures esinenud äkka lää kõdu- nemisjärgu puhul. P₂O₅- s i s a l d u s e suhtes on esutunud uuritud soode väetamine P₂O₅-ga tarvilikuks 77 % juhtudest ilma varuväetuse andmata, 23 % juhtudest kokkuhoiuga ja 23 % juhtudest varuväetuse and- misega. K₂O- sisalduse suhtes on uuritud soode väetamine K₂O-ga tar- vilikuks 82 % juhtudest varuväetusega , 11 % juhtudest varuväetusega ja 7 % juhtudest kokkuhoiuga (Feilitzeni normidest).

SO₃- sisalduse poolest soode päälmisses kihis (0 - 20 sm.) on olnud SO₃ kahjulikkust enamasti võimalik arvestamata jätta, kihis 40 sm. sügavuseni pole aga ühelgi juhusel SO₃ sisalduse määr kahju- likuks osutunud. T u h a sisalduse poolest on uuritud sood 81 % juhtudel olnud normaalse või isegi suurema sisaldusega, enamasti aga selles suhtes põllumajanduslikuks taimekasvatuseks. M i k r o s k o o - p i l l i s - b o t a a n i l l i s e analüüsi järele on uuritud madal- soode turvas koosnenud p ä ä l m i s e s k i h i s enamasti eham- vähem k ä d u n e n u d l ö i k h e i n t e j ä t i s t e s t (C a - r i c e t u m). Ü a 2/3 kõigist uuritud soodest soode juures on soomuld pea- miselt koosnenud lõikheinte jätistest (Caricetum) ja ülejäänud soode juures peaaegu alati ka lõikheinte jätistest (Cariceto).

M e t e o r o l o o g i l i s t e v a a t l u s t e j ä r e l e on soode kliimaolud osutunud teistsuguseks kui naabruse mineraalmaade omad. Iseäranis on võidud seda tähelepanna õhutemperatuuride kõikumiste suu- ruseses taimeksvu ajal. Soos on olnud õhutemperatuuride kõikumised suuremad ja öökülma- e esinemine sagedam ning madalam temperatuuriga kui naabruse mineraalmaadel.

V ä e t a m i n e .

Olles teadkik soomulla keemilistest ja füüsilistest omadustest nagu see meie kodumaa madalsoode kohta prof.dr.agr.L. Rinne eelpool tähendatud uurimistöö andmete põhjal võimalik ja tundes ka ühtlasi

soovitud kultuurtaimede nõudeid nende edukas arenemiseks, võime teatavates piirides otsustada kuidas ja missuguste väetusainetega peame soomulda väetama, et rahuldavate saakideni jõuda. Et aga väetisaineid on väga mitmesuguseid ning eriomadustega, siis peab ka nende tundmine küllaldane olema, et tabada otstarbekohasemat väetusi ja väetiste määra soomulla mäetamisel. Ühtlasi tuleb siia juure ka tasumise moment, kuna sootulunduse huvides on soopinnalt saada maksimaalseid saake minimaalsete kuludega.

Kõigist neist detail küsimustest aitavad meid üle tegelikud katsed. Käesoleval juhul väetuskatsed sooniitude otstarbekohase väetamise küsimuse lahendamiseks Eestis.

Väetuskatsed sooniitude alal ei ole meil vanad. Nagu töö algul tähendasin, asutati meie esimesed kultuursoonid lüüü aastasaja lõpul. Ühes nende asutamiseega algasid ka katsed sel alal, kuna tegelik elu on teataval määral isegi juba katse, kuid süstemaatilised katsed sooniitude väetamis alal, nagu praegusel ajal seda katseasjanduse all mõledakse, algasid alles hiljem, kui algas tegevust Baltimaade Sooparanduse Selts ja selle Tooma sookatsejaam. 1911 - 1913 aastatel. Kuid varsti selle järele puhkenud Ilmasõja tagajärjel soikus katsetegevus ja vähesed küsimused jõuti lahendamiseni viia. Alles päüle Eesti - Vene sõda, 1921 aastast päüle, algab uus süstemaatiline tegevus sooniitude väetuskatsete alal, kui E. Sooparanduse Selts ja Tooma sookatsejaam meil uuesti reorganiseeriti, Ja samuti paljud tegelikud sooharijad E. Sooparanduse Seltsi ja Tooma sookatsejaama õhutusel sooniitude asutamise ja nende otstarbekohase väetamise küsimuse lahendamisele asusid.

Senini on meil korraldatud ja lõpetatud katseid sooniitude väetamise alal peamiselt kaali-, ja fosforhappe- ja lämmastiku-väetiste suhtes, kuna katsed kompostiga ja laudasõnnikuga Tooma sookatsejaamal teoksil on. Katsed on korraldatud peamiselt Tooma sookatsejaama madalsooniitudel, misuguseid peetakse võrdlemisi keskmisteks omaomaduste poolest kogu Eesti madalsoode suhtes ja seega võiks tulemisi pidada teataval määral ka piisavaks kogu kodumaa sooniitude kohta. Ühtlasi 1921 a. käesolevani on korraldatud ka rida katseid tegelikkude

sooharijate talundite soopindadel üle maa, mis teinekord omavad ainult tähtsuse kohaliste olude kohta, kuid enamasti valgustavad ka otstarbekohasema väetamise küsimust üldse.

Kõigi nende katsete juures püüan all pool peatuda üksikute väetisainete järjekorras, et jõuda lähemale käesoleva teemi lahendusele.

K₂O.

K₂O kuulub tähtsate taimetoiteainete kulka. Hj.v. Feilitzeni järele 5000 kg. kuivheina saak viib sooniidult K₂O kekmiselt ära 67 kg. B.Tacke järele sama kuivheina saak - 107 kg. K₂O ja Freckmanni järele - 71,5 kg. K₂O.

Kuna meie soode K₂O - sisaldus prof. dr. agr. L. Rinne uuringu järele 82 % juhtudel on säärane mis nõuab kaali varupäetust pääle väetuse mis saagiga soomullast võetud K₂O hulgale; 11 % juhutudel võib piirduda saagiga võetud võrdse K₂O hulgale ja 7 % soode juures K₂O väetuse kokkuhoid võimalik on, siis näeme kui vajalik meie sooniidule K₂O andmine on, et rahuldavaid saake kindlustada, K₂O-ga soomulda väetades tuleb veel arvestada soomulla absorbeerimisvõimega selle aine sühtes. Hj.v. Feilitzen on selle küsimuse Rootsi Jönköpingi sookatsejaamas uurimisele võtnud kus juures tema lüsimetriliste katsete järele 4 aasta jooksul hästi kõdunanud Caricetum soomullast K₂O järgmiselt välja uhtus:

taimekasv ajal	põllul	heinamaal
pääle taimekasvu aega	35,1 kg. K ₂ O	29,0 kg. K ₂ O
	53,3 " "	48,2 " "
kokku keskm. 4 aasta jooksul	88,4 kg. K ₂ O	77,2 kg. K ₂ O

Nende katsete juures Hj.v. Feilitzen oli küll andnud soomullale suurema normi K₂O väetisena, kui see taimedele oleks olnud tarvilik, kuid siiski võib siit järeldada, et soomuld omab väga halva absorbeerimisvõime K₂O sühtes, millega tuleb tegeliku väetamise juures arvestada. On tähelepanud, et K₂O-ga soomulda väetades sellest eriti suur osa välja uhtub 1 - sel aastal pääle väetamist, kuna hiljem välja uhtumine

toimub aeglasemalt. Arvatavasti selle tõttu et osa K_2O soomulda sattudes, omab raskemalt lahustuva kuju mis takistab uhtumise jätkamist. Soomullas eneses leiduv K_2O leiab taimede poolt paremat kasutamist pikema aja jooksul, nagu see heintaimede juures ilmsiks on tulnud. B. Tacke järele võib aga osa K_2O pääle soo kuivendamist juba 1-sel aastal taimede poolt kasutamist leida, teinekord isegi kuni 50 % soomullas leiduvast K_2O hulgast.

Arvestades soomulla halva K_2O absorbeerimisvõimega omab K_2O -väetise normi õige määramine suure tähtsuse, kuna üleliia antud väetis, mis taimede poolt taimekasvu perioodil kasutamist ei leia, soomullast drenivette uhutaks ja veevooluga jägedesse ning järvedesse kantaks. Samuti on tähtis ka K_2O -väetise andmisel õige aeg: seda teha kevadel taimekasvu algul mitte sügisel nagu P_2O_5 -väetiste juures, mis ei karda väljauhtumist.

K_2O väetisena esinevad peamiselt Stassfurti kaalisoolad:

Kainiit-	12,4 %	K_2O sisaldusega	
Karnaliit-	9.- %	"	"
Sülvimiit-	12,3 %	"	"
30 % kaalisool-	30,- %	"	"
40 % " -	40,- %	"	"
Väävelhapu kaali-			
magneesium -	25,9 %	"	"

ja orgaanilistest väetusvahenditest virts, laudasõnnik ja kompost.

Tingimuseks, et Stassfurti soolad pääseks hääle mõjule, on soomulla küllaldane niiskus, et hoiduda kontsentreeritud mullalahuste tekkimisest, mis taimekasvule hädaohtlik. Stassfurti soolad K_2O kõrval sisaldavad vähemal või suuremal määral veel teisi sooladid, mis võivad olla taimekasvule soos hädaohtlikud põhjustades mitmesuguste hapete tekkimist mis mõjuvad taimekasvule halvalt. B. Tacke seda silmas pidades soovib juhtudel kui suurte hulkade K_2O andmine soomullale tarvilik, seda teha kontsentreeritud kaalisoola näol, kuna selles kõrvalsoolade hulk on väiksem. Üldse kalduvad teadlased arvamisele, et soodsama soomulla väetamiseks on 30 % ja 40 % kaalisoolad, valides selle milles K_2O kg. tarvitamise momendil tuleb odavam. Kaalisoolade tarvitamisel on tähele pandud, et need mõjuvad samblale halvavalt, lastes seeg

väärtuslikke taimi enam heinakamaras mõjule.

Nagu eeltoodust selgub, on erilise tähtsusega otstarbekohase K₂O väetusnormi määramine. Selle küsimuse lahendamiseks korraldati 1922 - 1927 a. prof.L. Rinne poolt Tooma sookatsesõjaama madalsooniidul vastav kaaliväetuskatse⁺). Katseks valitud 1915 a. sisse seatud sooniidu muld koosnes Hyneto - caricetum turvast, 2 sm. kihi paksusega. Keemilise analüüsi järele soomuld peälmisses kihis (0 - 20 sm.) sisaldas ha kohta: 5466 kg. CaO; 44 kg. K₂O; 110 kg. P₂O₅ ja 6105 kg. N. Mulla reaktsioon pH = 6,4. Katse koosnes 19 lapist a' 80 m² kava järele:

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

kus 0 = väetamata; P = fosforhappe väetust; K = kaaliväetust; N = lämmastikväetust tähendavad. Väetiste normid selle juures olid järgmised (ha⁻¹le):

P = 1922 a. 42 kg. P₂O₅ superfosfaadis; 1923a. P₂O₅ superf. j. 1924 - 27 a. 60 kg. P₂O₅ toomasjahus.

N = kogu katse kestle 30 kg. N Norra salpeetris.

K = 45 kg. K₂O 40 %-lises kaalisoolas

2k = 90 kg. " 40 % "

3k = 135 kg. " 40 % "

Hein koristati igal aastal kahe lõikudega. Kamara koosseis määrati igal aastal enne I lõikust. Katse andmed töötati ümber vastavalt nõudmistele. Kokkuvõttes 6 katse andmed näitas see järgmisi tagajärgi:

Aritm. keskmine ühes aritm. keskm. veaga.

	0	P	P + K	P + 2K	P + 3K	P+3K+N
Keskm. kuivh. saak ha.	2833 ₊₁₂₈	4023 ₊₇₉	5750 ₊₁₅₁	6129 ₊₁₃₉	6009 ₊₂₂₂	6896 ₊₁₉₆

Aritm. keskmine % ja aritm. keskm. vea %.

	0	P	P+K	P+2K	P+3K	P+3K+N						
	%	m%	%	m%	%	m%						
KESKM	100.0	4,50	141.9	1,95	202,9	2,61	216,3	2,26	212,0	3,70	243,4	2,86

Nii mäeme et 6-e aasta jooksul keskmiselt aastas: K₂O norm

⁺) Dr.L. Rinne - Die Ernährung der Pflanze nr.10 1928.

90 kg. ha-le P_2O_5 väetusega andis maksimaalse saagi, kuid siiski madala võrreldes normiga 45 kg. K_2O ha-le saadud saagiga, kuna 135 kg. K_2O ha-le saaki enam tõsta ei suutnud. Norm 45 kg. K_2O ha-le andis aga ligi 3000 kg. enamsaagi ja küllalt lähedase maksimaalsele saagile.

Prof. L. Rinne poolt arvestatud sama katse tasuvuse arvestusel kui ta kuivheina 1 kg. hinnaks võttis 6,25 senti (100 senti puud) ja 4,69 senti (75 senti puud) selgus ülejääk kuludest üksikute väetuste juures järgmiselt:

Väetis	P	P + K	P + 2K	P + 3K	P+3K+N					
heina hind	6,25	4,69	6,25	4,69	6,25	4,69	6,25	4,69	6,25	4,69
ülejääk est Kr.	61,78	43,16	160,17	114,67	174,28	123,88	157,24	107,70	154,61	106,24

Seega on tasuvuse suhtes 1-sel kohal 90 kg. K_2O + P_2O_5 väetust saanud katse lapp ja temale järgneb 45 kg. K_2O saanud katselapp.

Väljamannes Freckmanni esitatud K_2O määrast mis 5000 kg. kuivheinasooneid ha-lt välja viib- 71,5 kg. mille peaks andma püsivate saakide saamiseks soomullale tagasi, kaldub prof. L. Rinne arvamisele, et otstarbekohasemaks K_2O - väetuse normiks meie madalsoonidule võiks olla 60 - 70 kg. ha-le, antud koos fosforhappe-väetusega (30 kg. P_2O_5 ha-le) See norm ei selgu küll otseselt eelpool käsitatud väetuskatse tagajärgedest täielikult; selle juures K_2O normid olid võetud õieti suured mille tõttu K_2O -väetuse optimum näib olevat jäänud normide 90 kg. K_2O ha-le ja 45 kg. K_2O ha-le vahele.

Arvestades käesoleva aasta kaalit sisaldavate kunstväetiste hindadega⁺⁾ ning nende K_2O sisaldusega:

Kaaliväetised	K_2O %	100 kg. K_2O hind	1 kg. K_2O hind.
Kaalisool	40 %	10,45 Kr.	26,1 sent.
Kainiit, sülviniit	13 %	4,50 "	34,6 "

selgub, et otstarbekohasem on soonidude väetamiseks tarvitada praegusel juhul 40 % -list kaalisoola, missugune olukord aga muutuda võib, olenedes väetisainete hinnast turul.

⁺⁾ O Jürgenson - Põllumees nr. 5. 1929 a.

P₂O₅

Samuti kui K₂O kuulub ka P₂O₅ tähtsate taimetoiteainete hulka. P₂O₅- omavad taimed juurtega mullapinnast lahustunud soolade näol. Et taimed korralikult kasvada võiks, peab selleks küllalt mullas taimedele kättesaadaval kujul fosforhapet leiduma. Kui fosforhape aga mullas puudub või ainult vähesel määral esineb, tuleb seda väetuseksena mullale juure lisama.

Soomullad on üldiselt P₂O₅-sisalduse poolest kehvad ning nõuavad kultiveerimisel fosforhappe-väetust. Meie kodumaa sood prof. dr. L. Rinne ⁺) uurimistöö andmetel sisaldavad võrdlemisi rohkesti fosforhapet enamasti aga mitte küllaldaselt et kultuurtaimede väetamist soos P₂O₅-ga loobuda võiks. 23 % uuritud soodest sisaldasid soomulda päälmisses kihis (0 - 20 sm.) ha kohta kuni 500 kg; 54 % soodest 500 -1000 kg. P₂O₅ ja 23 % soodest rohkem kui 1000 kg. P₂O₅.

Soomullas leiduv fosforhape esineb sagedasti mitte ühtlaselt ja mitte ühesuguses kujus. Tihti, iseäranis fosforirikastes madalsoodes leidub fosforhapet pesade, sõmerate jne. näol (vivianiidi kujul) soopinnal säärastes kulkades, et väetamine P₂O₅ kultuuride juures enam tagajärgi ei anna. Soomulla fosforhape esineb väga mitmesugustes ühendustes. Ühed neist on taimedele kergemini, teised raskemini kättesaadavad. B.Tacke järele P₂O₅ looduslikus soomullas on taimede juurtele eriti raske kättesaadav, muutub aga kättesaadavamaks soo kuivendamisega. Paremas soomulla P₂O₅ kasutajaks on osutunud pikema kasvuperioodiga taimed - eriti heintaimed.

Tegeliku väetuse juures on eriti tähtis missuguse absorbeerimisvõime soomuld P₂O₅ suhtes omab, mis nagu nägime eelpool, K₂O suhtes väga halb oli.

Saksa ja Rootsi sooteadlaste uurimised ja katsed on näidanud, et soomuld P₂O₅- absorbeerib eriti hästi ja aine väljauhtumine veega soomullast on nii väike, et tegelik väetamise juures arvestamist ei vääri. Seega ei ole P₂O₅ väetuse andmise juures säärane piinlik täpsus, nagu K₂O-ga väetamise juures, väga tarvilik. Varuväetust võib

⁺) Dr. agr. L. Rinne- Eesti madalsoode kõlblikkus põllumajandusl. taimekasv

⁺⁺) B. Tacke. Moorkultur.

siin anda julgelt, samuti ka väetise külv teha sügiseti, kun kaotust pole karta.

Hj.v.Feilitzeni poolt on fosforhappe-väetuse suhtes esitatud järgmised nõuded: Kui soomuld sisaldab päälmisses kihis 0 - 20 sm. sügavuseni ha kohta 400-500 kg. P₂O₅, siis tuleb väetamisel ainult nii palju P₂O₅ juure lisada kui palju saagiga mullalt P₂O₅ ära on võetud. On P₂O₅ hulk 400 kg. vähem, siis on varuväetus tarvilik. Kui aga P₂O₅ sisaldus on 1000 - 1500 kg. päälmisses kihis, siis võib väetuses kokkuhoida (15-20kg.P₂O₅ ha-le) ehk sellest isegi loobuda.

Nende normide järele oleks 77% juhtudel Eesti soode väetamisel ilma varuväetusega võimalik läbi saada; nendest 23 % juhtudel isegi väetamisel kokku hoida ja 23 % juhtudel tuleks pääle iga-aastase väetuse veel varuväetust anda.

Hj.v. Feilitzeni järele 5000 kg. kuivheina saak ha kohta viib soomullast P₂O₅ 19.0 kg. ära. Sellest väljamõõnes kui tahame ha 5000 kg. heinasaake ha-lt saada peaksime 77% juhtudel Ca 20 kg.P₂O₅ sooniidule väetuseks andma ja 23 % juhtudel + varuväetus.

Üldiselt soovitatakse sooniitide väetamisel siiski natuke suuremaid P₂O₅ norme tarvitada: 25 - 30 - 35 kg.ha-le.

Toon alljärgnevalt Rootsi, Saksa ja Eesti soo-autoriteetide poolt soovitatavad P₂O₅ normid tegeliku elu jaoks madalsooniidule:

Toomasjahu Superfosfaadis 20 % P₂O₅

Hj.v.Feilitzen(1913):ha-le niidu asut.4-6 k.(60-90 kg.P₂O₅)

" igal aastal.2-3 " (30-45kg. ") 1,5 - 2 kotti

Dr.Osvald ja A.Bauman(1916).

ha-le 1-sel aastal _____ 1-1,25 k.(20-25kg.P₂O₅)
" 2-sel " _____ 1,25-1,5" (25-30 kg. ")
" 3-dal " _____ 1,5-1,75" (30-35kg. ")

Dr.L. Rinne(1929): igal a.ha-le, kui

saak: 500kg. 2 kotti(30kg.P₂O₅) 1,5 kotti (30kg.P₂O₅)
varuv. 1 " (15" ")

Võrreldes toodud norme, näeme et prof.L.Rinne on leidnud võimaliku olevat meie sooniitide väetamisel hoopis enam P₂O₅ väetistes kokkuhoida kui Saksamaal ja Rootsis.

Fosforhappe-väetist on tuntud ja meie tarvitamist leidnud.

superfosfaat- 18 - 20 % P₂O₅- sisaldusega(ka teistsug
toomasjahu 15 - 16 % " " "
Eesti fosforiit 25 - 27 % " " "
Kondijahu 15 - 27 % " " "

Superfosfaat on mäetööstuse saadus.Valmistatakse toorest fosf.kangete hapete H₂SO₄ ja HCl-gil. P₂O₅ superfosf.on kiirelt lahustuv ja taimedele kergelt kättesaadav. Soovitatakse⁺ teda tarvitada lubjarikastel soomuldadel kus turvas hästi kõdunenud ja lubja-

⁺) L. Rinne - Eesti madalsoode kõlblikkusest põllumajand.taimikasvat.

rikas on. Oma kiire mõjuga superfosfaat varuväetisena hästi ei sobi. Külvatakse vara kevadel.

Toomasjahu on rauatööstuse saadus. Tekib malmi ümbertöötamisel teraseks.

P_2O_5 toomasjahus on raskesti lahustuvas kujus, seega ka taimedele raskemalt kättesaadav. Toomasjahu väärtust hinnatakse tema jahvatuse peensuse ja 2-3% -lise sidrunhappes lahustuva P_2O_5 hulga järele. Eesti soomuldade väetusena peab teda prof. L. Rinne hääks vahendiks⁺). Tarvitamiseks on ta kohasem muldade juures mis halvasti kõdunenud ja vähe lupja sisaldavad, samuti sobib ta hapudele keskkondadele enam kui superfosfaat - lahustub hapete mõjul isegi paremini. Eriti sobib on toomasjahu varuväetisena - mõjub pikaldasemalt ja järjekindlalt.

Viimastel aastatel on meil P_2O_5 väetusainena turule lastud veel eesti fosforiit - toores mäetööstuse saadus, milles P_2O_5 % mehaanilisel teel suurendatud. Turule lastakse pa peeneks jahvatatuna. Fosforiidi leidsid ka juba varemalt tarvitamist, kuid arvamised tema väetuse mõju kohta läksid suuresti lahku. Meil on fosforiit andnud tagajärgi lubjavaestel ja hapu reaktsiooniga soomaadel.

Õzsekohesed katsed meil Tooma sookatsejaama poolt superfosfaadi ja toomasjahu väetusnormide määramiseks tehtud ei ole, nagu seda eelpool puudutatud kaaliväetuskatsete 1922 - 1927 a. oli. Säärase P_2O_5 väetus katse korraldamine pole ka nii tähtis, tuletades meelde soomulla absorbeerimisvõimet P_2O_5 suhtes. Kui väetusnorm võetakse natuke suurem kui taimed seda just vajavad, siis ei lähe sellega midagi kaduma, kuna taimedest üle jäänud P_2O_5 mullal alal hoidub järgmiseks aastaks.

Küll on kolm katset fosforiidi väetuse mõju uurimiseks Tooma sookatsejaamas korraldatud võrreldes teda juba tuntud P_2O_5 väetisainetega - superfosfaadiga ja toomasjahuga.

Peatun kahe katse juures lähemalt⁺⁺⁾ Need on 1922 a. alustatud katse alalise fosforhappe väetusega (suur fosforiidi väetuskatse) ja katse fosforhappe väetuse järelmõju pääle.

Katsed olid paralleelselt sisseseatud keskmiselt kuni halvasti kõdunenud Hypneto - Caricetum sool, mille turvas keemilise analüüsi

+),++)

L. Rinne - Madalsooheinamm fosforhappe-väetus, eriti eesti fosforiit väetusena.

järele sisaldas (0 - 20 sm kihis): ha kohta: 5466 kg. CaO; 44 kg. K₂O; 110 kg. P₂O₅ ja 6105 kg. N.

Katse korraldati 62 lapiga 6 korduses järgmise kava järele:
1922 - 1927.

2	3	4	5	6	7	8	9	10	} * 3
k	k+s	k+P _{II}	k+P _I	0	k+1/4 P _{II}	k+1 ¹ /2P _{II}	k+1 ¹ /2P _{II}	k+1 ¹ /2P _{II+N}	

Kus juures lapid väetust said:

P_I = 92,55 kg. P₂O₅ ha-le arvatult fosforiidi I (sort)

P_{II} = 100,88 " " " " " " II "

1/2P = 50,44 " " " " " " II "

1¹/2P = 151,32 " " " " " " III "

S = 49,00 " " " " " " süperfosfaadis

K = 100 kg. K₂O 1922 - 23 a; 150 kg. K₂O - 1923 - 27 a.

O = väetamata lapp.

Teisest aastast päale lahutati katse: e-el esimesel kordusel jätkasti alalise fosforväetuse mõju uurimist; 3-el teisel kordusel aga uuriti fosforväetuse järelmõju.

Katsete tulemusi kokkuvõttes⁺⁾ selgus et:

1. Eesti fosforiidi tarvitamisel väetisena madalsoo-heinamaal on teatava aja jooksul suurem osa tema P₂O₅-est taimedele kättesaadav kui soomulla happesus neutraalpunkti ligi. (pH = 7,0) ei ulatu.

2. Fosforiidi mõju alalise väetuse juures võrdus 53,5 % süperfosfaadi mõjule kui mõlemates P₂O₅ hulk oli võrdne.

3. Fosforiidi mõju väetamisel alguses on väiksem, hiljem kasvab.

4. Fosforiidi + kaalisoolaga väetamisel on võimalik heinakamara hädust tarvilikul kõrgusel hoida.

5. Arvesse võtta tuleb fosforiidi järelmõju, mis esimesel ja teisel aastal väiksem kuid kolmandal eriti suur et jälle langema hakata.

6. Fosforiidil näis olevat mingisugune kahjulik kõrvalmõju, missugune suuremate fosforiidi hulkade tarvitamisel selgemalt esile tuli ja ajajooksul, kui mitte päris, siis vähemalt suurelt osalt kadus.

+) L. Rinne-Madalsooniidu fosforhappe-väetus, eriti eesti fosf. väetus .
lhk. 58.

Sellest selgub, et eesti fosforiit võib sooniitude väetamisel, kuigi ta suuresti superfosfaadist ja toomasjahust erineb, tarvitamist leida⁺⁺⁾) Eriti kohane näib ta hapudele, väheködunenud ja lubjavaestele soomuldadele sobivat. Et P_2O_5 fosforiidis taimedele kättesaadav on ainult pikema aja jooksul, siis väetamise algul võiks teda koos tarvitada superfosfaadiga ja suuremates hulkades. Prof. dr. agr. L. Rinne⁺⁾ on esitanud järgmise skeemi sooniidu väetamisel P_2O_5 -ga:

ha-le 1-sel aastal 20 kg. K_2O superfosf. + 100 kg. K_2O fosforiidis.

" 2-sel " 10 " " " +

ja edaspidi igal neljandal aastal 100 kg. P_2O_5 fosforiidi näol. Selle juures arvab ta võivat säärase väetusega 2600 kg. kuivheina enamsaaki saada võrreldes väetamata niiduga, mis katse järele on ka väga tõenäolik.

F o s f o r v ä e t i s t e h i n n a d (E T K) :

Fosforväetised	Fosforhappe sisaldus	100 kg.hind	1 kg. P_2O_5 h
Superfosfaat	18 - 20 %	Kr. 5,95	33,0 snt.
Toomasjahu	15 - 16 %	" 5,75	38,3 "
Fosforiit	25 - 27 %	" 4,80	19,2 "
Fosforiidi + superf.(1+1)	22-23 %	" 5,38	24,5 "

Arvestades P_2O_5 - väetuste turuhindadega ja normidega mismeil sooniitude väetamisel P_2O_5 -ga kohasemaks osutunud, võime igal ajal välja arvata, missuguse väetisaine tarvitamine tasuvuse kõige otstarbekohasem on. Praegusel juhul on kõige tasuvam tarvitada superfosfaati ja fosforiiti üksikult võttes, kuna toomasjahu viimasele kohale jääb. Eriti hää tasuvusega näib aga eeltoodud prof. L. Rinne fosforiidi + superfosfaadi väetamise skeem.

Lõpetades K_2O ja P_2O väetiste kirjeldamisega, em saa mainimata jätta ühte. Need väetised peavad käima sooniidul käsikäes. Iga üks neist eraldi pole suutnud ühelgi katse juures soovitavale mõjule pääseda.

Kaalifosfaat-väetus ei võimalda mitte üksi kõrgete saakide

^{+) L. Rinne-Madalsoonidu fosforh. väetus, eriti E. fosfor. väetusena. lhk. 58}

^{++) H. Meltsas - Agronoomia 8.1927. lhk. 238.}

saamist sooniidult vaid ka väärtuslike saakide saamist. kuna kaali-
fosfat-väetiste mõjul eriti soodsalt arenevad hääd heintaimed, muutes
kamarat väärtuslikumaks. Kõigi Tooma sookatsejaamas kui ka Sooparandu-
se seltsi instrüktorite poolt tegelikkude sooharijate juures korral-
datud katsete tulemused on näidanud, et kõige paremaid tagajärgi soo-
niitude väetamisel võib oodata kaalifosfaatväetuse andmisel soomullale.

Ka tasuvuselt on $K_2O + P_2O_5$ väetus häid tagajärgi näidanud.
Tegelikkude sooharijate juures E.Sooparanduse Seltsi sooinstruktorite
poolt korraldatud sooniidu väetuskatsed annavad selle kohta ülevaate.

Teg. soohar. juures korraldatud katsete kava:

$\frac{1}{0}$	$\frac{2}{K}$	$\frac{3}{P}$	$\frac{4}{K + P}$	$\frac{5}{K + P + N.}$
---------------	---------------	---------------	-------------------	------------------------

K_2O anti ha-le arvatult 90 kg; P_2O_5 - 36 kg. Väetus katsete tasuvuse
arvestamisel selgus järgmist: kaali-fosfori väetust saanud lapp andis
tulude ülejäägi kuludest ha kohta 43.84 kr.; fosforhappega ühekülgselt
väetatud lapp - 14,69 kr, kuna ainult kaalit saanud lapp andis kahju
8,32 kr. ha kohta. Mis räägib selget keelt kaalifosfaat-väetuse tarvi-
tamise kasuks ühekülgselt väetuse vastu.

Prof.L.Rinne poolt 1922 - 1926 a. Tooma sookatsejaamas korral-
datud katsed⁺⁾ väetuste mõju uurimiseks mitmesuguse hädusega heinaka-
mara juures näitasid väetuse suurt tähtsust. Hääd kamaraga sooniit
väetuseta läks saagis tagasi, samuti ka häduse heintaimede sisalduselt;
heinkamarat kõige väetuse juures oli võimalik otstarbekohase väeta-
mise teel, milleks kõige suuremad eeldused täisväetusel s.o. soo
mõttes kaalifosfaat-väetusel. Nii näeme et K_2O ja P_2O_5 väetised omavad
sooniidul eriti suure väetuse mõju, kuid ainult käsikäes tarvitatult.

N.

Lämmastiku sisalduselt on sood rikkad. Eriti rikkad madalsood,
vaesemad kõrgsood.

Rootsis on Hj.v. Feilitzeni poolt soode lämmastiku sisalduses
kinni peetud järgmistest normidest: 8000 kg.N sisaldust soo päälmisses
kihi 0 - 20 sm. sügavuseni ha kohta peetakse normaalseks; 6000 - 8000kg

<sup>+) Dr.agr.L. Rinne - Sooheinamaa toodangu kahanemisest väetuse puudusel
1927. E.Soop.Seltsi teated VIII ja IX.</sup>

N- peaaegu rahuldavaks; 4000 - 6000 kg. N - mitterahuldavaks ja 1000 - 4000 kg. N.- madalaks. Juhtudel kui soo sisaldab enam kui 6000 kg. N ha kohta, ei peeta N- väetuse andmist tarvilikuks, ehk siis kultiveerimise alguses kui soo on väga vähesel määral kõdunenud.

Meie kodumaa madalsood prof. dr. agr.L. Rinne uurimistö⁺) andmetel sisaldavad N-i järgmiselt: 75 % uuritud soodest on olnud normaalse ehk isegi suurema N sisaldusega; 20 % uuritud soodest peaaegu rahuldava sisaldusega ja 4,5 % - mitterahuldava N-sisaldusega. Prof. L. Rinne arvamise järele, arvestades meie soode küllalt kõrge kõdunemisejärguga, võib 95 % juhtudel ilma lämmastik-väetise andmata kultuuride puhul läbi saada.

Lämmastik-väetise andmine võib dooniidule kasulik olla küll üksikuil juhtudel, kuigi soopind küllaldaselt seda sisaldabki, näiteks kui sooniidu heinakamar on ebasoodsa talve all raskelt kannatanud. Siis lämmastiku juure lisamine vara kevadel tõstab taimede energilisemat arenemist ja rohukamar võib saada päästetud.

Et jõuda selgusele meie sooniitude lämmastiku-väetuse küsimuses prof.L. Rinne korraldas 1922 - 1927 a. Tooma sookatsejaama madalsool vastava väetuskatse, millise töö tagajärjed hiljuti tema poolt avaldatud.⁺⁺⁾

Katse on korraldatud 1922 a. vähe kõdunenud Hypnets-Caricetum sool. Soomulla kiht 0 - 20 sm. sügavuseni keemilise analüüsi järele sisaldas ha kohta: 5466 kg. lupja; 44 kg. K₂O; 110 kg. P₂O₅ ja 6105 kg N-i. Katse on koosnenud 16-nest 50 m² katselapist kava järele:

$$\left(\frac{1}{0} \quad \frac{2}{P + K} \quad \frac{3}{P + K + N} \quad \frac{4}{P + K + 2N} \quad \frac{5}{P + K + 3N} \right) \times 3 + \frac{1}{0}$$

Kus juures väetiste normid on olnud järgmised:
0 = väetamata
K = 125 kg. K₂O ha-le 40 % kaalisoolas.
P = 60 kg. P₂O₅ " 2-e esimesel aastal toomasjahus, 4-jal viimsel superfosfaadis.

+) L.Rinne - Eesti soode kõlbulikkus põllumajanduslikuks taimekasvatuseks. lhk. 28 - 32.

++) L. Rinne - Lämmastiku-väetuse katse Tooma sookatse- jaama madalsool 1922 - 1927. E.Soop.S.teated nr. 14.

1N = 10 kg. N ha-le salpeetris

2N = 20 kg. N " "

3N = 30 kg. N " "

Katse on lõpptulemusena 5-2 aasta jooksul näidanud järgmisi keskmisi saake:

	0	K+P	K + P + N	K + P + 2N	K + P + 3N
keskm.kuivh saak kg/ha	2576	4928	5118	5406	5830

Kui heina hinnaks on arvatud 6,25 senti kg. (1 kr. puud) ja 4,69 senti kg. (75 senti puud), siis väetised on näidanud tulude ülejääki kuludest järgmiselt:

	P + K	P + K + N	P + K + 2N	P + K + 3N
ha hind kg/snt.	6,25	4,69	6,25	4,69
de ülejääk kulud. kr.	96,44	59,74	88,95	49,30
			87,61	43,46
			94,74	44,03

Lõppkokkuvõttes prof. L. Rinne jõuab otsustele⁺ -

1). Sooniidu saagi rahuldaval kõrgusel hoidmiseks on sellele tarvis vähemalt kaali-fosfaat väetust anda.

2). Lämmastiku juurelisamisega kaali-fosfaatväetusele 10 kg. N ha-le läks korda saaki tõsta 190 kg. võrra; 20 kg. N - 478 kg. võrra ja 30 kg. N - 902 kg. võrra.

3). Kui võrrelda väetuse mõjul saadud keskmist tulude ülejääki kuludest katseaja kestel, siis seisib heina hinna juures 6,25 senti kg. esimesel kohal ainult kaali-fosfaatväetust saanud katselapp, temale aga väga lähedal 30 kg. N lisaväetusega katselapp. 20 ja 10 kg. N-lisaväetuse juurelisamine on olnud veelgi kahjulikum.

6). Madalama heina hinna juures kui 6,25 snt. kg. oleks N juurelisamine kaali-fosfaatväetusele veelgi kahjulikum ja seda rohkem mida suurem N määr.

Siit näeme. et pole otstarbekohane tasuvuse mõttes N juurelisamine kaali-fosfaatväetusele soonitudel kuigi see vähesel määral tõstaks absoluutsaake.

Lämmastik-väetistes peetakse soole kohasemaks ⁺⁺) tsillisaalpeet-

⁺) L. Rinne - Lämmastiku-väetuse katse Tooma sookatsej. madalsool 1922 - 1927. lhk. 7.

⁺⁺) Buschman - Kultuura bolot- lhk. 151.

rit, kondijahu, norrasalpeetrit (madalsoole).

Valida N-ga väetamise korral tuleb neist see milles N üksus
turuhindade järele tuleb odavam.

CaO

Soo lupjamist kultiveerimisel peetakse Rootsi andmetel vaja-
likuks kui see päalmises kihis 0 - 20 sm. sügavuseni sisaldab vähem
kui 3000 kg. tegevlupja ha kohta.

Meie madalsood eelpool nimetatud uuringu alusel sisaldavad
alati rohkem kui 3000 kg. lupja 0 - 20 sm kihis ha kohta ja nende
lupjamist ei peeta tarvilikuks.⁺)

Lupjamist meie soonitudel on tarvitatud vanemal ajal. Kui
soode kultiveerimisega tehti meil veel algust ja ei olnud teadlik nende
iseloomust.⁺⁺⁾

T e i s e d v ä e t i s e d .

Meie sookultuuri algaastail on soonitute väetamiseks tar-
vitatud kaunis suurel määral laudasõnnikut ja komposti⁺⁺⁾. Uuemad kat-
sed meie selle küsimuse lahendamiseks puuduvad, küll on aga praegu
Tooma sookatsejaamal käimas .

Nagu teada, kujutab laudasõnnik enesest täisväetust. Ta sisal-
dab tavaliselt⁺⁺⁺⁾:

N	-	0,5 %
P ₂ O ₅	-	0,2 %
K ₂ O	-	0,6 %

Laudasõnniku koosseisu vahetõradest selgub, et soonidude väe-
tamisel ta ei ole otstarbekohane. Võttes näiteks soonidude väetamisel
aluseks laudasõnnikus K₂O normi (60 - 70 kg. ha-le), et hoiduda selle
K₂O uhtumisest soomullast, jääks P₂O₅ norm (20 kg.) liiga väheseks.

⁺) L. Rinne - Eesti madalsoode kõlblik.jne. lhk. 52

⁺⁺⁾ Baltische Moorweisen.

⁺⁺⁺⁾ Põllumehe käsiraamat I lhk. 174.

P_2O_5 normi aluseks võttes annaksime jällegi K_2O -t liig rohkesti mis oleks väljauhtumist arvesse võttes kahtlik. Pääle selle sisaldab laudasõnnik suurel määral kallist N-i, mille viimine soomullasse pole vajalik. Ühtlasi kantaks laudasõnnikuga soosse lõpmata hulk umbrohu seemneid, mis võivad sookultuurile saada hädaohtlikuks. Seepärast laudasõnnikust soonitute väetamisel tuleks hoiduda. Küll võiks laudasõnnik kasulik olla teisest küljest - kandes steriilsesse soomulla enam mikrobioloogilist elu. Ja selles suhtes võib laudasõnnik iseäranis uudissoos kultiveerimise algul kasulik olla.

Umbes sama võiks maksev olla ka komposti tarvitamisel. Selle küsimuse lõpuliku lahenduse annavad meile muidugi vastavad katsed.

Eelolevast üksikute väetussainete käsitlesest selgus, et erilise tähtsuse soonitute väetamisel omab kaali-fosfaatväetis, eriti piinlikult on aga tarvilik selle juures määrata K_2O norm, arvestades soomulla omadustega selle väetussaine suhtes (absorbeerimisvõime).

Prof.dr. agr. L. Rinne poolt korraldatud kaaliväetuskatses Tooma sookatsejaamas 1922 - 1927 a.⁺⁾ olid K_2O võrdlusnormideks valitud 45 kg. 90 kg ja 135 kg. K_2O ha-le. Selle katse tulemustel näis K_2O - normi optimum jäävat 45 kg. ja 90 kg. K_2O vahele. Selle küsimuse lahenduse vastu huvi tundes korraldasin 1929 a. suvel tänu Tooma sookatsejaama juhataja prof.dr. agr. L. Rinne lahkele vastutulekule Tooma sookatsejaama madalsooniidul vastava kaaliväetuskatse, kus K_2O võrdnormideks valisin 60, 70 ja 80 kg. K_2O ha-le.

Alljärgnevalt annan selle katse korralduse ja tulemuste kohta lähema kirjelduse.

Katse alla võetud soopind koosnes Hypneto-Caricetum turvast. Turba kõdunemise järk oli H_4 Posti järele. Soomulla kihi sügavus 2 m. ümber. Pind langusega ca 0,2 % NO - SW sihis. Tooma sookatsejaama laboratooriumi analüüsi järele soomulla pülmine kiht 0 -20 sm sügavuseni kuivolluses sisaldas: tuhka - 91,41 %; CaO - 2,33 % ; $P_2 O_5$ - 0,15 %; K_2O - 0,13 % ja N - 3,34 %, mis ühe hektari kohta väkja teeb:

^{+) Dr.agr.L. Rinne - Dorpat - Die Ernährung der Pflanze Nr.10.1928.}

CaO - 6336 kg.; P₂O₅ - 409 kg.; K₂O - 350 kg. ja N - 7835 kg. Kuivendusolud olid kõikide katselappide suhtes ühtlased. Kuivendus oli teostatud torudrenaaziga 40 mrt. vahelaiustega ja 1,30 mrt. sügavuselt. Katsepind oli kultuuri alla võetud 1913 a. Esimestel aastatel on pinnal kasvatatud segatist, järgmistel aastatel aga olnud püsivalt kultuurheinamaaks. Heinamaa eest hoolitsus on seisnud igaastases väetamises, rullimises ja vahest ka äestamises. Soomulla reaktsioon oli 6,37.

Katse koosnes 36 lapist, ühes reas, 5-e kordusega, Katselappide suurus oli 5.2 m. = 10 m². Katse oli ümbritsetud kaitsevööga.

Katse sihiks oli leida otstarbekohast kaaliväetusnormi sooniidule. Katse oli korraldatud järgmise kava järele:

$$\left(\begin{array}{ccccccc} \frac{1}{0} & \frac{2}{K} & \frac{3}{P} & \frac{4}{K+P} & \frac{5}{2K+P} & \frac{6}{3K+P} & \frac{7}{3K+P+N} \end{array} \right) \times 5 + \frac{1}{0}$$

Kus juures tähendab:

0 = väetamata; K = kaaliväetus; P = fosforväetus; N = lämmastik-väetus.

Väetisi lappidele anti järgmiselt:

0 = väetamata.

K = 0,15 kg. kaalisoola ehk ha-le arvatult 60 kg. K₂O 40 % kaalisoola näb

2K = 0,30 " " " " 70 " " " "

3K = 0,45 " " " " 80 " " " "

P = 0,17 " superfosfaati " " 30 kg. P₂O₅-17% superfosf.näol

N = 0,20 " tsililisalpeetrit " " 30 " N tsililisalpeetri näol.

Seega said üksikud lapid väetist:

1, 8, 15, 22, 29, 36 = väetamata

2, 9, 16, 23, 30, = 0,15 kg. kaalisoola.

3, 10, 17, 24, 31, = 0,17 kg. superfosfaati.

4, 11, 18, 25, 32, = 0,15 kg. kaalisoola + 0,17 kg. superfosfaat

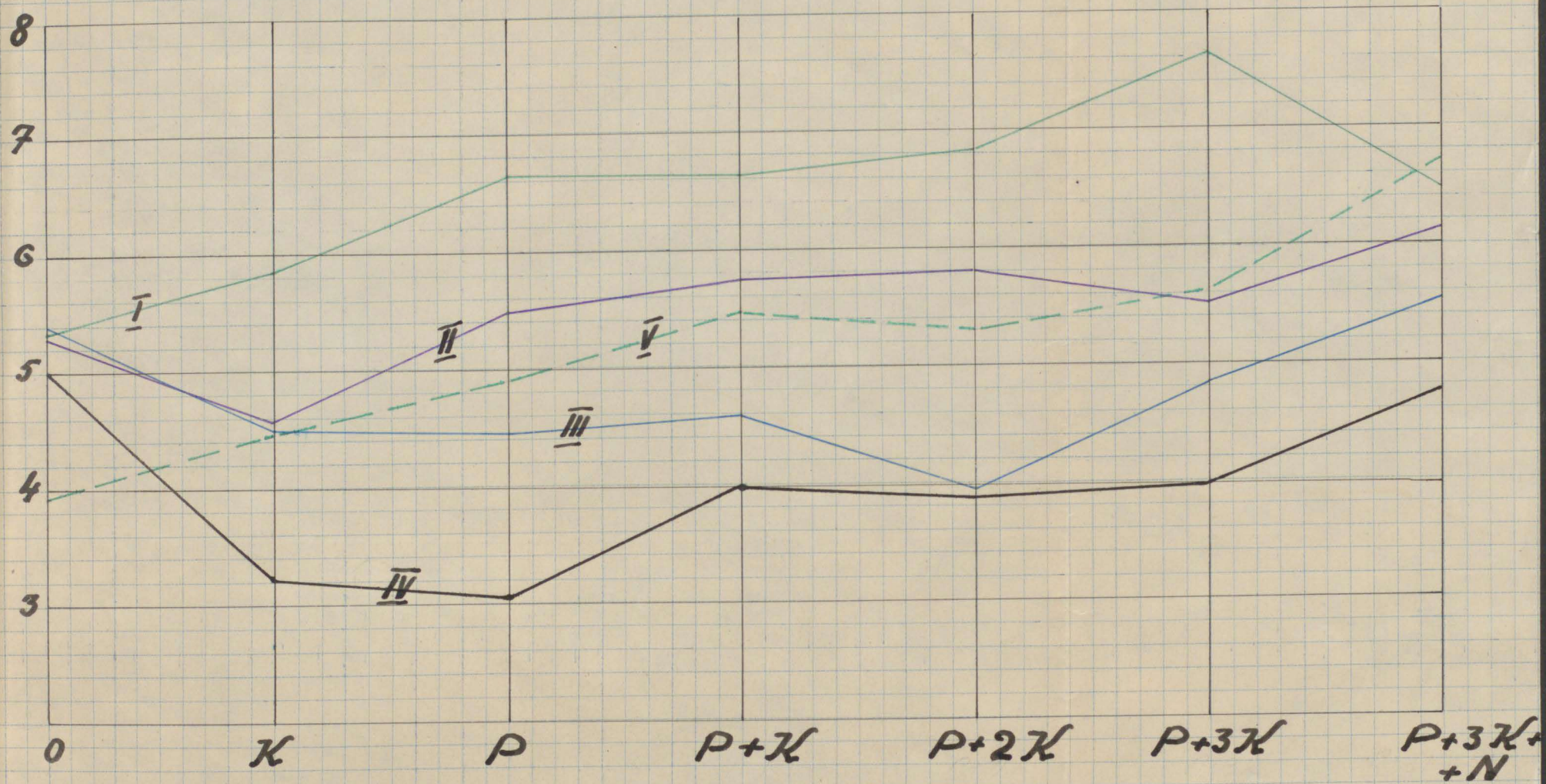
5, 12, 19, 26, 33, = 0,30 kg. " + 0,17 " "

6, 13, 20, 27, 34, = 0,45 kg. " + 0,17 " "

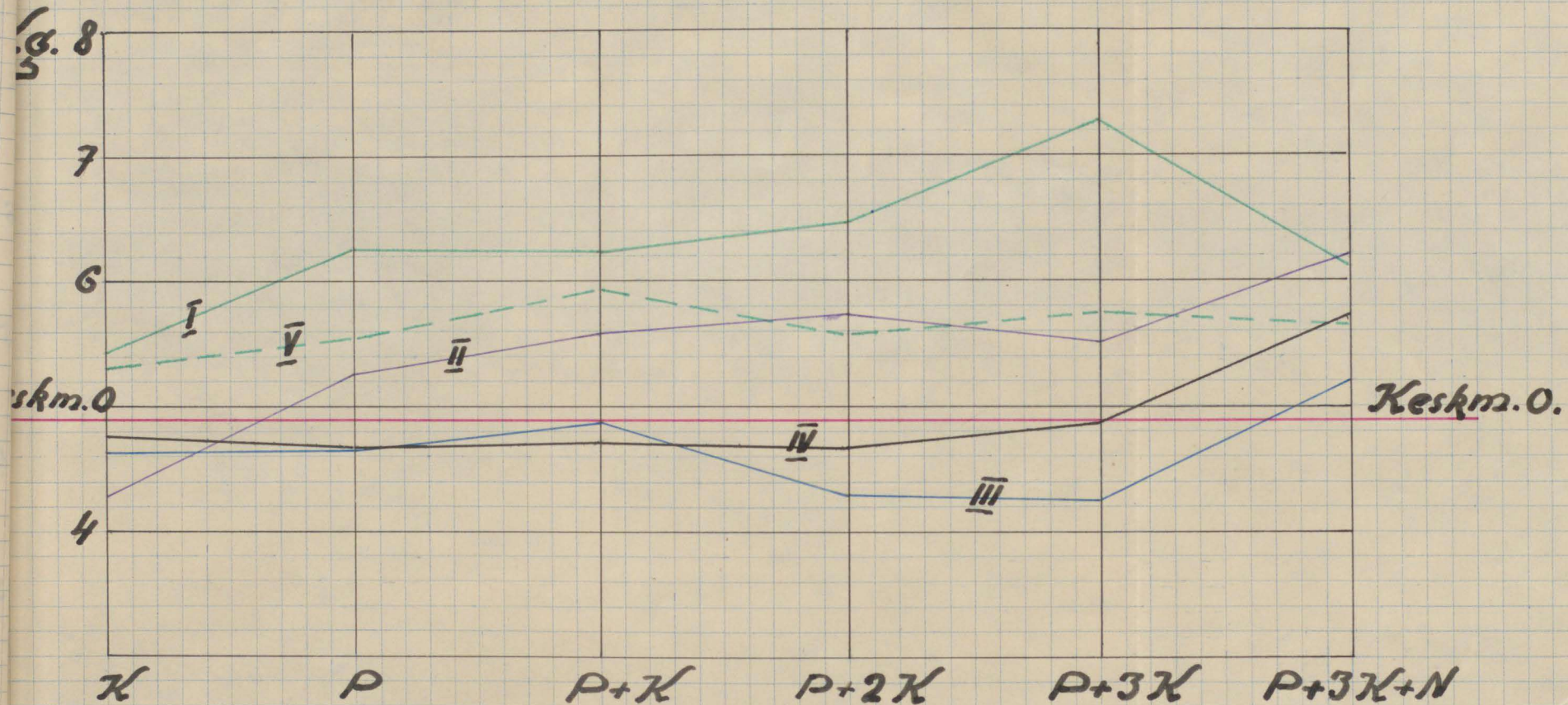
7, 14, 21, 28, 35, = 0,45 kg. " + 0,17 " + 0,20 tsililisalpeetrit.

Väetiste kaalumine toimus täpsalt, kotid etiketeeriti kahekordselt. Enne külvamist jaotati kotid vastavatele katselappidele, mida teistkordselt kontrolliti. Külvamisel lapid piirati nõõriga, et saavutada täpsemat tööd. Superfosfaat segati kohalt võetud soomullaga et

Diagr.
₅
 Tegelikkode saakide kõverad.



Diagr.
 Arvutatud saakide kõverad.



3K + P + N lapp, mis saanud 80 kg. K_2O ha-le arvatult + lämmastikuväetus, temale järgneb 80 kg. K_2O lapp ilma lämmastikuta - 5520 kg. saagiga ja siis K + P lapp 5460 kg. saagiga, mis saanud 60 kg. K_2O ha-le, kuna neist saagist taha jääb 2K + P lapp, millelt eelduste järele suurimat saaki võis oodata. Kahjuks tehtud katse oma lühikese ajalise kestvuse tõttu pole suutnud temale pandud ülesannet - leida otstarbekohasemat kaaliväetuse-normi madalsooniidule, lahendada. Arvatavasti teeks ta seda aga kindlasti pikemaajalise jätkamise puhul.

L õ p p k o k k u v õ t e .

Kokkuvõttes andmeid ja tulemusi mis meie kodumaa soode teaduslikul uuringul saadud ning arvestades süstemaatiliste väetus katsete tagajägedega soonitute otstarbekohasemate väetusviiside ja normide otsimisel, võib öelda:

1. Meie sooniidud oma looduslikus olekus ei võimalda ainult väetamisega paremate saakide saamist. Väetamise eel peab käima kuivendus ja vastav harimine ning väärtusliku heinkamara soetamine.

2. Kultiveeritud sood on meil oma omadustelt küllalt soodsad, et neile asutatud sooniidud otstarbekohase väetamise juures kõrgeid ja tasuvaid saake võiks anda.

3. Et tabada iga üksiku sooniidu otstarbekohast väetustarvet, peab tundma soomulla keemilisi ja füüsilisi omadusi, samuti ka sooniidul kasvatavate kultuur-heintaimede nõudeid.

4. Kõige nõudlikumad on meie kodumaa sooniidud P_2O_5 - ja K_2O -väetiste suhtes, kus juures nende väetiste andmed soomullale peab sündima käsikäes; kumbki neist väetistest üksinda ei suuda oma mõju esile tuua, küll aga koos - kaalifosfaat-väetisena.

5. Kaalifosfaat-väetuse andmise juures peab eriti ettevaatlik olema K_2O normi valimisega, kuna soomuld selle aine suhtes on väga halva absorbeerimisvõimega.

6. Soomulla väetamise korral peab kalkulatsiooni abil enesele selgeks tegema missuguses väetisaines tuleb vastav taimetoitaine (P_2O_5 , K_2O jne.) üksus kõige odavam, arvestades sellejuures aga ka väetiste

teiste omadustega.

7. K_2O - väetistest on kohasemad meie soonitute väetamisel kõrgeprotsendilised kaalisoolad - omaduste poolest ja praegu ka hinnalt

8. P_2O_5 - väetistest on juhul kui mõju peab olema kiire - kõige kohasem superfosfaat; varuväetusteks kõlbavad hästi toomasjahu ja eest fosforiit, eriti hapukatel soomuldadel. Hinnalt on praegu soodsamad tarvitada superfosfaat ja e.fosforiit.

9. Otstarbekohasemaks K_2O normiks soonitute väetamisel tuleb pidada 60 - 70 kg. K_2O ha-le.

10. Otstarbekohasemaks igaaastaseks P_2O_5 - normiks tuleb pidada keskmiselt 30 kg. P_2O_5 - ha-le ja varuväetuse puhul esimesel aastal 75 - 100 kg. P_2O_5 iga-aastasele väetusele lisaks.

E.fosforiidiga väetamise puhul peaks teda andma algul koos superfosfaadiga: esimesel aastal 20 kg. P_2O_5 superfosfaadis + 100 kg. P_2O_5 fosforiidia ha-le; teisel aastal 10 kg. P_2O_5 superfosfaadis ja edasi igal neljandal aastal 100 kg. P_2O_5 - ha-le.

11. P_2O_5 väetiste valimisel peab arvestama soomulla hapesusega: fosforiit ja toomasjahu on kohasemad hapudele (kuni pH = 6,9) muldadele, superfosfaat neile mis neutraalpunktile lähemal.

12. Lämmastiku-väetis sooniidule on harukorraldadel tarvilik: kultuuri algul väikese kõdunemise puhul ehk sooniidu külmarikete juhustel. Normiks võiks olla 20 - 30 kg. ha-le.

13. Laudasõnniku ja komposti tarvitamine sooniidu väetamisel näib olevat ebasoodne, väljaarvatud üksikud juhud kus need väetised viivad soos bioloogilist elu.

14. Andes p.9,10 ja 12 tähendatud normides sooniidule väetust, võib loota keskmisi saake 4500 - 5500 kg. kuiv heinas ha-le.

15. Kaalifosfaat-väetiste tarvitamine soonitudel on meie seniste keskmiste heina hindade juures küllaldaselt tasuv. Lämmastik on end tasunud aga ainult juhul kui heina hind pole langenud alla 6,25 snt. kg.(1 kr.puug).

T a r v i t a t u d k i r j a n d u s :

1. Sookultuurid I,III,IV,V,VI,VII,VIII,IX.
2. Agronoomia aastakäigud 1921 - 1928.
3. Die Ernährung der Pflanze nr.10.1928.
4. Jahrbuch für Moorkultur - 1928.
5. Põllumehe käsiraamat I ja II.
6. Prof.dr.agr.L. Rinne: Meie madalsoode kõlblikkusest põllumajanduslikuks taimekasvatuseks. Tartu 1927.
7. " " : Sooheinamaa toodangu kahanemisest väetuse puudusel 1927.
8. " " : Madalsoo-heinamaa fosforhappeväetus, eriti eesti fosforiit väetuseks 1928.
9. " " : Mõned andmed heinaseemnesegu valikust vaheldusniidu sisseseadmisel madalool, 1929.
10. " " : Madalsooniidu lämmastiku-väetuskatse Tooma sookatsejaamas. 1922 - 1927. 1929 a.
11. " " : Soode koloniseerimisest ja kultiveerimisest välismaal 1927.
12. " " : Püsi- ja vaheldusniidud.1928.Äratr.P.K.II.
13. Th. Pool : Karjakopliid.
14. "Uus Talu" - aastakäigud
15. "Põllumehe" - aastakäigud.
16. Dr.O.Heuser: Grundriss der Moorkultur.
17. Dr.G. Seelhorst: Handbuch der Moorkultur.
18. Prof. Buschman: Kultura bolot (Lektsij.1913).
19. Dr.W.Bersch: Handbuch der Moorkultur.

366 377

Jaanson, A.
Sooniitude otstarbe-
kohane väetus... 1929