

A. NÕMMIK

TARTU ÜLIKOOLI RAADI KATSEJAAMADE TEGEVUSE
ÜLEVAADE 1926.—29. a.

AGRIKULTUURKEEMIA KATSEJAAM

TALLINN, 1929.

A. Agrikultuurkeemia katsejaam.

A. NÕMMIK

TARTU ÜLIKOOLI RAADI KATSEJAAMADE TEGEVUSE
ÜLEVAADE 1926.—29. a.

AGRIKULTUURKEEMIA KATSEJAAM

Maatööd ja põllumajandus on alati olnud riigi majanduse ja rahva elu jaoks olulised, kui ka teaduse ja tehnoloogia jaoks. Põllumajanduse areng sõltub suuresti sellest, kui hästi on kasutatud maad ja loomade sööta. Seetõttu on agrikultuurkeemia katsejaamades teinud olulist tööd, et uurida, kuidas maad ja loomade sööta paremini kasutada. Katsejaamades on teinud katseid erinevate väetiste ja söötade mõju kohta. Näiteks on uuritud, kuidas erinevad väetised mõjutavad rukkide kasvatamist. Samuti on uuritud, kuidas erinevad söötad mõjutavad loomade kasvatamist. Katsejaamades on teinud ka katseid, et uurida, kuidas erinevad väetised mõjutavad loomade sööta. Katsejaamades on teinud ka katseid, et uurida, kuidas erinevad söötad mõjutavad loomade kasvatamist. Katsejaamades on teinud ka katseid, et uurida, kuidas erinevad väetised mõjutavad loomade sööta.

Maatööd ja põllumajandus on alati olnud riigi majanduse ja rahva elu jaoks olulised, kui ka teaduse ja tehnoloogia jaoks. Põllumajanduse areng sõltub suuresti sellest, kui hästi on kasutatud maad ja loomade sööta. Seetõttu on agrikultuurkeemia katsejaamades teinud olulist tööd, et uurida, kuidas maad ja loomade sööta paremini kasutada. Katsejaamades on teinud katseid erinevate väetiste ja söötade mõju kohta. Näiteks on uuritud, kuidas erinevad väetised mõjutavad rukkide kasvatamist. Samuti on uuritud, kuidas erinevad söötad mõjutavad loomade kasvatamist. Katsejaamades on teinud ka katseid, et uurida, kuidas erinevad väetised mõjutavad loomade sööta. Katsejaamades on teinud ka katseid, et uurida, kuidas erinevad söötad mõjutavad loomade kasvatamist. Katsejaamades on teinud ka katseid, et uurida, kuidas erinevad väetised mõjutavad loomade sööta.

Tallinn, 1929.

A. KORMIK

2



Riigi trükikoda — Tallinn, Niine tän. 11.

A. Agrikultuurkeemia katsejaam.

A. Nõmmik.

Tähendatud aastatel jatkas Agrikultuurkeemia katsejaam varem alustatud katseid, nagu: 1) kodumaa fosforiidi-jahu mõju võrdlust meie teiste fosforväetistega, 2) mineraalväetiste normide selgitamist meil enam levinud juurviljade ja kartuli juures, 3) kasvatamisviiside mõju juurviljade saakidesse, 4) mineraalväetiste järelmõju vältuse selgitamist, 5) proovivihu abil katse saakide arvestamise täpsuse võimalusi, võrreldes katselapi kogusaagi arvestamisega j.n.e. j.n.e. Samuti algas katsejaam nimetatud aastatel uusi uurimusi, nagu: 1) mitmesuguste väetiste järjekindla tarvitamise mõju mulla omadustesse ja saakidesse, 2) külvi- korra mõju mulla omadustesse ja saakidesse. Nimetatud katsed on alustatud alles 1927. a. ja on mõeldud pikemaajalistena. Peale otsekoheste tööde katsejaamas on katsejaama poolt korraldatud uurimusi väljaspool, millest suuremaulatuslikud oleks säärased, nagu meie suuremate jõgede vete keemilised analüüsid ja kodumaa mullastiku reaktsiooni selgitamine. Katsejaam on viimase kahe aasta vältusel selgitanud küsimust, kui suurel määral meie suuremad jõed (Narva, Purtse, Keila, Kasari ja Pärnu jõed) aastaagadel (kevad, suvi, sügis ja talv) kui ka terve aasta vältusel kannavad merde mitmesuguseid aineid — eeskätt tähtsamaid taime-toiteaineid. Samuti on tehtud algust kodumaa muldade liigitamisega reaktsiooni järel. Viimane töö on suure ulatusega, ja katsejaam on suutnud siin alles üksikud toetuspunktid kindlaks teha üksikasjalisemaks uurimuseks.

*

Ülalnimetatud uurimustest võime tuua siin ainult mõned üksikud. Nii näiteks on kodumaa fosforiidi-jahu kohta selgunud, et sellel L.-Eesti muldadel, kui fosforväetisel saakidesse mõju on, kuid see mõju avaldub tihti alles pikema aja jooksul. Toon siin mõned väljavõtted katsejaamas saadud andmetest, kuid lisan juure, et katsejaama põllud üldse võrdlemisi vähe reageeruvad fosforväetiste peale.

Katsepõld nr. 11 oli alustatud 1924. a. vikikesana. Põld sai 1924. a. kevadel sõnnikut (2400 p. pro ha) viki alla ja mineraalväetisi vikile ja sellele järgnevale rukkile. Mineraalväetiste hulgas teiste fosforväetiste kõrval oli katses ka eesti fosforiidi-jahu. 1925. a. kevadel külitati rukkisse ristik-timu segu, mida arvestati 1926.—1928. aastatel. Ristik fosforväetist eraldi ei saanud, küll aga sai 1928. a. kevadel kaaliväetist (30 kg K₂O pro ha). Ka sai rukkis 1925. a. 40 kg lämmastikku pro ha väävelhapu ammooniuminäol. Viki- ja rukki- saagid olid väga ühtlased kõigil lappidel ja vahed saakides, kuigi väheldased, ilmnesid alles heinasaakides, nagu see alamal toodud tabelis nr. 1 näha.

Nagu toodud andmetest näha, andis kaali-fosfaatväetiste hulgast superfosfaati saanud väetisrühm esimesel heinasaatal (1926. a.) kõrgeimat saaki (lahter 1); järgneval (1927. a.) omab saagi suhtes esimese koha toomasjahu saanud väetisrühm, kuid kolmandal (1928. a.) andis kõrgemat heinasaaki suuremal määral fosforiidi-jahu saanud väetisrühm (lahter 3). 1928. a. oli heinasaak üldiselt õige hea ja selle tagajärjel tuli kolme aasta jooksul saadud sü kogusumma kõige suurem eesti fosforiidi kõrgema normi juures (lahter 4), kuna fosforiidi madalama määra juures heinasaak nii toomasjahu kui ka superfosfaadiga väetatud lappide saagist osutus madalamaks.

Sama tabeli viiendas ja kuuendas lahtris on toodud kolme aasta kogu heinasaagi protsentuaalne võrdlus. Viienda lahtri andmete saamise aluseks (=100) on võetud väetisrühma lappide heinasaak, mis rukki alla mineraalväetist üldse ei saanud, ja võrdlusandmed näitavad, kui suurel määral mineraalväetised kolme aasta jooksul protsentuaalselt saake tõstsid, võrreldes selle rühma heinasaakidega, mis mineraalväetist rukki alla ei saanud¹). Kuuenda

¹) Heinasaakide protsentuaalne võrdlus kaali- ja kaali-fosfaatväetisi saanud ja väetamata väetisrühmade vahel pole mitte just täppis, sest mõnesugustel kaalutlustel sai ka väetamata rühm (II) 1928. a. kevadel 30 kg K₂O pro ha.

Tab. 1. Fosforvæetiste võrdlev mõju ristik-timu segu saakidesse. Andmed iga aasta kohta on keskmised kolmelt lapilt. (Põld nr. 11).

Væetisrühmad	V æ e t i s e d	Saagid sööt-ühikutes ²⁾ hektari kohta				Protsentuaalne saakide võrdlus		Sü hind enamsaakides	
		1926	1927	1928	Kokku 1926/28	Kaali- ja kaali-fosfaatvæetised	Fosfaatvæetised	Kaali- ja kaali-fosfaatvæetiste juures	Fosfaatvæetiste juures
II	—	1447	1598	1902	4947	100,0	—	—	—
V	—	1574	1970	2173	5717	115,5	100,0	2,9	—
VII	Toomasjahu	1825	2218	2128	6171	124,7	107,9	4,1	6,3
IX		Superfosfaat	1902	2170	2117	6189	125,1	108,2	3,6
XI	Eesti fosforiit (madalam norm)	1857	2041	2065	5963	120,5	104,3	4,7	10,6
XIII		Eesti fosforiit (kõrgem norm)	1839	2136	2293	6268	126,7	109,6	4,6

lahtri andmete arvutamise aluseks (=100) on võetud kaalit saanud väetisrühm (V) ja lahtris toodud võrdlevad saakide andmed näitavad, kui palju protsentuaalselt üks või teine fosforvæetis heinasaaki tõstis, võrreldes ainult kaalit saanud väetisrühma saagiga. Nagu kuuenda lahtri andmetest näha, oli fosforvæetiste järeilmõju heinasaagisse üldiselt väike ja kolme aasta kogu enamsaak ei ulatunud ühelgi juhul 10-ne protsendini. Selle vastu oli kaali-fosfaatvæetiste mõjul saadud enamsaak (lahter 5) tunduvalt suurem ja oleks protsentuaalselt kindlasti veel suurem olnud, poleks väetamata rühma (II) lapid saanud kaalivæetist 1928. a. kevadel.

Kui võtta aluseks 1929. a. kevadisi väetiste suurmüügi hindu Tallinnas ja heina enamsaakide ja väetiste hindade alusel teha vastavad arvutused, saame sü-kute hinnad enamsaakides, mis toodud tabeli nr. 1., lahtrites³⁾ 7. ja 8. Nagu andmed näitavad, tuli kaali-fosfaatvæetiste juures sü enamsaagis kõige odavam juhul, kui kaali-fosfaatvæetis koosnes kaalisoolast ja superfosfaadist, ja nimelt 3,6 senti. Kui arvutamist toimetada sääraselt, et selle aluseks võtta heinasaake, mis saadud ainult kaalisoola tarvitamisel ja võrrelda seda heinasaakidega, mis saadud, kui kaalivæetisele juure lisati veel fosfaatvæetisi, siis leiame, kuipalju üksikud fosfaatvæetised veel (peale kaalivæetise) heinasaake tõstsid; neil alustel leiame samuti kergesti, kui palju ühe või teise fosfaatvæetise tarvitamisel selle mõjul enamsaagis saadud sü maksma läks. Nende arvutamiste tagajärjed on koondatud tabeli kaheksandasse lahtrisse, kust näeme, et viimasel juhul (lahter 8) sü enamsaagis tunduvalt kallim tuli kui need lahtris 7 toodud, kuid superfosfaadi tarvitamisel tuli sü jällegi siin kõige odavam — 4,7 senti. Pealegi oli heina enamsaak peamiselt esimesel aastal, kuna teiste fosforvæetiste juures suurem enamsaak saadi alles hilisematel aastatel. Viimane asjaolu suurendab teiste fosforvæetistega võrreldes veelgi superfosfaadi positiivset külge, sest mida kiiremalt väetiste alla mahutatud kapital ennast tasub, seda kasulikum on see kasutajale.

Vihmane 1928. a. suvi oli üldiselt õige soodus põldheina kasvamiseks ja viimane andis meil, kus põllud liigvee all ei kannatanud, head saaki ja heinale tarvitatud mineraal-

¹⁾ Mineraalvæetiste normid kg-des ha-le olid:

	1924	1925	1928	Kokku kg
K ₂ O	85	—	30	115,0
P ₂ O ₅ :				
Toomasjahus	71,5	—	—	71,5
Superfosfaadis	65,0	—	—	65,0
Eesti fosforiit:				
madalam norm	130	—	—	130,0
kõrgem norm	195	—	—	195,0
Lämmastikku	—	40	—	40,0

²⁾ Sü-ku all on siin ja edaspidi mõeldud kg sööt-ühikut.

³⁾ Tegelikult on enamsaagis sü-kute hinnad kõrgemad, sest väetiste hinnale tulevad juure veokulud Tallinnast koha peale. Sellele tuleb veel juure lisada väetiste mahakülmise kulud, väetiste hinna protsendid, heina enamsaagi koristamine, vedamine j.n.e. j.n.e.

väetis tasus ennast ausasti. Täienduseks ülaltoodud andmetele, toon siin ühe 1928. a. fosforväetiste võrdluskatse põldheinaga, milles võrdlusele oli ka kodumaa fosforiidi-jahu. Katse ülesandeks oli: 1) võrrelda meie turu tähtsamate fosforväetiste mõju heinasaagisse üldse ja 2) nende heinale andmise aja mõju eriti. Fosforväetistest olid võrdlusele superfosfaat, toomasjahu ja kodumaa küllastatud fosforiidi-jahu. Viimast tarvitati katses fosforväetisena kaali-fosfaatväetises üksinda kui ka superfosfaadiga segatult. Väetiste külviegi oli kolm — 1) eelmisel sügisel noorele heinale peale selle, kui noore heina kasv sügisel juba lõppenud, kuid maa alles sula, 2) kevadel vara, kui lumi juba läinud, maa natukene pealt sula, kuid kevadine taimekasv alles algamata ja 3) kevadel hilja, kui noored heintaimed juba oma kasvu alanud ja ristiku-põld näis täiesti rohelisena. Katse alla võetud põld oli 1924. a. kesas ja sai kaunis tugeva laudasõnniku ilma mineraalväetisteta. 1925. a. oli põllul talinisu ja sai sel aastal mineraal-lämmastikku nisu pealtväetiseks. 1926. a. oli põllul oder ja 1927. a. kaer, millesse külitati heinaseeme. Nii nisu kui ka sellele järgnevad suviljad mineraal-kaali-fosfaatväetisi ei saanud. Saadud tulemused on koondatud tabelisse nr. 2.

Tab. 2. Fosforväetiste ja nende tarvitamisaja mõju võrdlus heinasaagisse. (Põld nr. 20).

Väetisrühmad	V ä e t i s e d	V ä e t i s t e k ü l i m i s e a j a d								
		1927 a. sügisel, 31. X.			1928 a. varakevadel, 20. IV.			1928 a. hiliskevadel, 23. V.		
		Saak ha-lt	Saagi juurekasv	Fosfaatväetiste mõjul	Saak ha-lt	Saagi juurekasv	Fosfaatväetiste mõjul	Saak ha-lt	Saagi juurekasv	Fosfaatväetiste mõjul
		1	2	3	4	5	6	7	8	9
		kg	%	%	kg	%	%	kg	%	%
I.	—	5738	100,0	—	5738	100,0	—	5738	100,0	—
II.	Superfosfaat	6832	119,1	—	6875	119,8	—	6676	116,3	—
III.	—	6576	114,6	100,0	6374	111,1	100,0	5923	103,2	100,0
IV.	Superfosfaat	7787	135,7	118,4	7616	132,7	119,5	7330	127,7	123,7
V.	Eesti fosforiit	7190	125,3	109,3	6810	118,6	106,8	6642	115,7	112,1
VI.	Toomasjahu	6601	115,0	100,3	6540	113,9	102,6	6214	108,0	104,9
VII.	1/2 superfosfaat	7797	135,9	118,5	7811	136,1	122,5	7343	127,9	123,9
	1/2 Eesti fosforiit									

Nagu tabelis nr. 2 toodud andmetest näha, tõstis kaali-fosfaatväetis esimese aasta heinasaaki tunduvalt superfosfaat-kaalisoola tarvitamisel 27,7—35,7%-ni, kusjuures väetiste sügisene külv andis kõrgeimat ja hiliskevadine madalaimat heina juurekasvu. Toomasjahu tarvitamisel kaali-fosfaatväetises oli heinasaagi juurekasv kõigil juhtudel üllatavalt õige madal ja ületas vaevalt ainult kaalisoola abil saadud heinasaagi juurekasvu. Toomasjahu nõrk mõju heinasaagisse on ilmnunud katsejaama katsetes ka mitmetel teistel juhtudel, kuid käesoleval korral oli toomasjahu mõju heinasaagisse ootamata madal. Kodumaa fosforiit kaalisoolaga koos tarvitatud andis poolteistkordse²⁾ kõrgema P₂O₅ normi juures kõigil juhtudel madalama heinasaagi kui superfosfaat analoogilise väetiskombinatsiooni juures. Heinasaak oli isegi kõnel oleval 1928. a. vihmasel suvel fosforiidi tarvitamise reeglipäraselt seda madalam, mida hiljem väetised külitati heinale: kui väetised külitati eelmisel sügisel, ulatus enamsaak üle 25%, kuna väetiste hiliskevadisel tarvitamisel ei ulatunud enamsaak 16%-nigi. Teistsuguse pildi andis kodumaa fosforiit superfosfaadiga segatult tarvitatud, — siin oli heina

¹⁾ Väetiste normid kg-des ha-le: K₂O — 120 kg 40% kaalisoola näol.

P₂O₅: — a) superfosfaat = toomasjahu — 50 kg

b) eesti fosforiit — 75 „

(VII rühmas — 62,5 „)

²⁾ Fosforiidi tarvitamisel oli P₂O₅ norm käesoleval juhul võetud sellepärast poolteist korda superfosfaadis tarvitatud P₂O₅ normist kõrgem, et eesti fosforiidis tuleb üks kg P₂O₅ ümarguselt poolteist korda odavam kui superfosfaadis. Sellepärast on tabelis toodud P₂O₅ hulk nii superfosfaadis kui ka eesti fosforiidis tarvitajale hinna suhtes ligikaudu üheväärliline.

enamsaak sama kõrge ja paiguti isegi mõne protsendi võrra kõrgem kui superfosfaadi analoogilisel tarvitamisel. On alust arvata, et nimetatud segus heinasaakide tõstmisel mõjus mitte ainult segus sisalduv superfosfaat, vaid sellele seltsis ka segus sisalduva fosforiidi mõju. Loodetavasti toovad edaspidised katsed küsimusse teatud selguse.

Ülaltoodud katses on huvitav ära märkida ka kaalisoola tarvitamise aja mõju heinasaagisse. Kaalisool eelmisel sügisel tarvitatult andis heinasaagi juurekasvu ligikaudu 15%, kevadel varakult tarvitatult — 11%, ja kevadel hilja tarvitatult — ainult 3%. Superfosfaadi juures (üksikult tarvitatud) tarvitamise aja järele kuigi suurt vahet saagis ei ilmnenu. Kaali hilise tarvitamise nõrk mõju saagisse oli nähtavasti põhjuseks, et näiteks hiliskevadisel kaali-fosfaatvætise tarvitamisel superfosfaadi juures oli enamsaak protsendilisel kõrgem (23,7%, lahter 9), kui sama kaali-fosfaatvætise sügisel tarvitamisel (18,4%, lahter 3), kuigi samade vätiste kombinatsiooni sügisese tarvitamise juures heinasaak oli ligi 6% võrra kõrgem kui hiliskevadisel tarvitamisel, nagu see tabelist nr. 3 näha on.

Ülalnimetatud vätiste tarvitamine mõjus mitte ainult heinasaagi hulgasse, vaid samuti ka heinasaagi väärtusse, sest vätamata lappide heinas oli liblikõieliste kogu hulk keskmiselt 75%, ainult kaaliväetist saanud lappide heinas — 83%, ainult superfosfaati saanud lappide heinas — 86%, kuna täisvætiste juures (välja arvatud need lapid, kus täisvætises fosforvætisenä oli toomasjahu ja ainult fosforiit) liblikõieliste protsent ulatus ligi 90%-ni. Seega tõstis täisvætis liblikõieliste protsenti heinas 15% võrra, tõstes seega meie püüakarjale hädasti tarvilikku valgusaldust heinas.

Paremaks kujutlemiseks on otstarbekohane neid heinasaakide vahakordi, mis saadud vätiste mitmesuguste aegade tarvitamisel, väljendada protsentides, võttes võrdluse aluseks ühe tähtaja heinasaake. Säärane võrdlus on tehtud, võrdluse aluseks (=100) on võetud heinasaagid vätiste hilissügisese külvi juures ja andmed on koondatud tabelisse nr. 3.

Tab. 3. Heinasaakide võrdlus vätiste külviaja järele. Põld nr. 20. 1928. a.

Vätisrühmad	V ä e t i s e d	Vätiste külviajad		
		31. X. 1927. a.	20. IV. 1928. a.	23. V. 1928. a.
II.	Superfosfaat	100,0	100,6	97,7
III.	—	100,0	96,9	90,1
IV.	Superfosfaat	100,0	97,8	94,1
V.	Fosforiit	100,0	94,7	92,4
VI.	Toomasjahu	100,0	99,1	94,1
VII.	1/2 superfosfaati	100,0	100,2	94,2
	1/2 eesti fosforiiti			

Toodud andmetest selgub, et kaali-fosfaatvætise sügisene andmine suuremal osal juhtudel andis kõrgemaid heinasaake. See oletus käib peaaegu kõigi vätiskombinatsioonide kohta, eriti aga fosforiidi kohta, sest viimase juures langeb heinasaak järjekindlalt hilisema tarvitamise juures.

Kui tabelis nr. 2 toodud heinasaagi andmeid omavahel võrrelda, võttes võrdluse aluseks (=100) kaalisoola-superfosfaadiga vätamisel saadud heinasaagid, siis saame ülevaate, mis toodud tabelis nr. 4.

Tab. 4. Heinasaakide protsentuaalne võrdlus mitmesuguste vätiste juures.

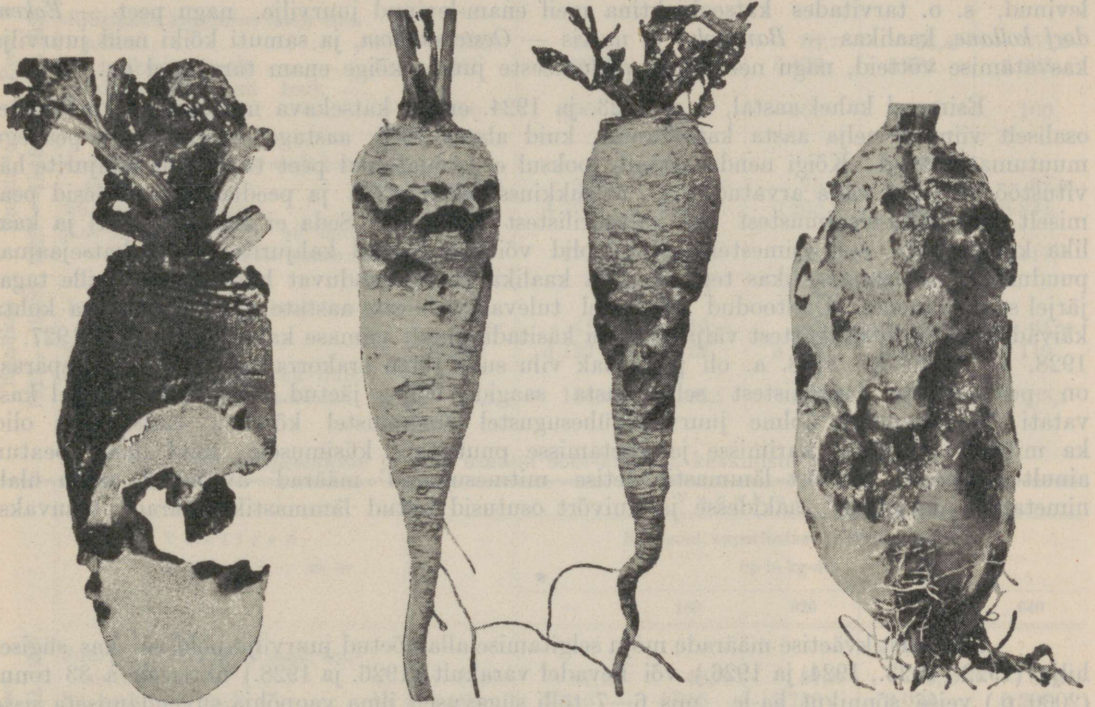
V ä e t i s e d	Vätiste külviajad		
	31. X. 1927. a.	20. IV. 1928. a.	23. V. 1928. a.
	%	%	%
Kaalisool ja:	84,4	83,6	80,8
Superfosfaat	100,0	100,0	100,0
Toomasjahu	84,7	85,9	84,8
Eesti fosforiit	92,3	89,4	90,6
Eesti fosforiidi ja superfosf. segu	100,1	102,5	100,2
Vätamata	73,8	75,2	78,4

Ülaltoodud kokkuvõtted näitavad mõndagi huvitavat põldheina väetamiseks, kuid nende vältuse lühiajasust silmas pidades peab saadud tulemusi võtma esialgsetena.

*

Ülalnimetatud teise küsimuse üle — mineraalväetiste normide selgitamine juurvilja juures, on toodud pikem kirjutis ajakirjas „Agronoomia“ 1929. a., kuna käesolevas aruandes toon lühikese kokkuvõtte saadud tulemustest.

Juurvilja väetamise küsimuse võttis agrikultuurkeemia katsejaam oma töökavasse juba 1923. a. Sellest ajast alates on katsejaam järjekindlalt igal aastal juurviljadega väetuskatseid korraldanud. Selle küsimuse selgitamise võttis katsejaam oma töökavasse tegeliku elu nõuete sunnil, sest piimakarja suurenemisega kerkib igal meie põllumehel tahes või tahtmata küsimus, kust ja kuidas karjale talveks soetada mahlakat sööta. Silo valmistamine on meil alles arenemata ja talise mahlaka loomasööda pea-allikana püsib meil praegu juurvilja. Viimased paar aastat on kahjuks meie juurviljakasvatuse arenemisele olnud ebasoodsad ja nii mõnegi juurviljakasvataja-põllumehe südame põhjas, võib olla, on kahtluse-



Pilt nr. 12. Rukkiussi söödud juurikate pildistused 1927. a.

ood tekkinud, kas juurvilja kasvatamine säärase madalate toodangute juures üldse veel on tasuv. 1927. a. suvi oli põuane ja kahjurid tegid naeri- ning kaalikapõldudel hiigla hävitustööd. Paiguti hävitas naerimardikas (*Phaedon cochleariae* Farb.) meie naeripõllud täiesti ja ainult mõned põllumehed suutsid võitlusvahendite (kaltsium-arsenaadiga tolmutamine) abil oma põlde selle kahjuri eest enam-vähem kaitsta. Kui põuast ja mardikatest säilunud juurviljapõllud hilissuviste vihmade tagajärjel kosuma hakkasid, varitses neid uus hädaoht, nimelt augustikuu lõpul algas juurviljapõldudel oma hävitustööd rukkiuss (*Agrotis segetum* L.), uuristades juurikatesse suured õõnsused (nagu see pildil nr. 12 näha), mille tagajärjel juurvilja kasv tunduvalt kannatas.

Möödunud 1928. a. suvi oli 1927. a. suve puudustest (põud, kahjurid) vaba, kuid ebasoodsad ilmastiku-tingimused (vilu ja üleliigsed sademed) polnud meil enam-levinud juurvilja — söödapeedi — kasvamiseks kuigi soodsad. Selle tagajärjel andis söödapeet mada-

lamat saaki (keskmiselt 25—33 t., s. o. ca 1500—2000 p. ha-lt), kui see viimastel aastatel üldse olnud. Peedi madala saagi tõttu tuli sü peedis nii mõnelegi põllumehele niivõrt kalliks kätte, et peedi kasvatamine vaevalt ennast ära tasus. Kuid meie piimakarjapidajale on juurvilja kasvatamine praegusel ajal möödapääsemata ja sellepärast tuleb iga-suguseid teid ja võimalusi kasutada, kuidas juurvilja kasvatamist enam tasuvamaks teha. Juurvilja kasvatamine nõuab kasvatajalt suurt tööjõu-kulutust, vaatamata sellele, kas saak kõrge või madal. Iga juurika eest peab kasvu ajal eraldi hoolitsema; igat juurikat oma ette üles kitkuma, puhastama jne., jne., selle peale vaatamata, kas juurikas on väike või suur. Tööjõu kulutamises on siin võrdlemisi väike vahe ja kulutatud tööjõu paremaks tasumiseks peab katsuma tõsta juurviljasaake. Juurviljasaakide tõstmiseks on mõnedki võimalused, nagu kasvatamiseks otstarbekohaste juurviljade (peet, naeris, porgand) valik, maa ettevalmistamine, kasvuajal juurvilja eest hoolitsemine, väetamine jne. jne. Alamal peatungi peamiselt viimase, s. o. juurvilja väetamise küsimusel ja eeskätt nimelt selle kulukama osise — lämmastikväetise tarvitamise tasuvuse küsimusel. Juurvilja kasvatamise teised tingimused on selle juures säärastena võetud, nagu need meie põllumeeste juures kõige enam levinud, s. o. tarvitades katseobjektina meil enam-levinud juurvilje, nagu peet — *Eckendorf kollane*, kaalikas — *Bangholm* ja naeris — *Oestersundom*, ja samuti kõiki neid juurvilja kasvatamise võtteid, nagu need meie põllumeeste juures kõige enam tarvitusel on.

Esimesel kahel aastal, s. o. 1923. ja 1924. erines katsekava mõnesugustel põhjustel osaliselt viimase nelja aasta katsekavast, kuid alates 1925. aastaga on katsekava peaaegu muutumata olnud. Kõigi nende aastate jooksul ei kannatanud peet tunduvalt kahjurite hävitustöö all (vast välja arvatud 1927. a. rukkiussi hävitustöö) ja peedisaagid olenesid peamiselt ilmastiku-tingimustest ja kultuurilistest võtetest. Seda ei saa aga naeri ja kaalika kohta öelda, sest esimestel aastatel olid võitlusvahendid kahjurite vastu katsejaamas puudulikud ja naerimardikas tegi naeri ja kaalika juures tunduvalt hävitustööd, mille tagajärjel saak vähenes. Ülaltoodud põhjustel tulevad esimeste aastate naeri ja kaalika kohta käivad andmed kokkuvõttest välja jätta ja käsitada ainult viimase kahe aasta, s. o. 1927. — 1928. a. andmeid. 1928. a. oli peedisaak vilu suve tõttu erakorraliselt madal, sellepärast on peedisaakide keskmistest selle aasta saagid välja jäetud. Kogu katsepõllul kasvatati üldnimetatud kolme juurvilja ühesugustel tingimustel kõrvuti. Katsekavas olid ka mitmed juurvilja harimise ja väetamise puutuvad küsimused, kuid alamal peatun ainult küsimusel, kuivõrt lämmastikväetise mitmesugused määrad avaldasid mõju üldnimetatud juurviljade saakidesse ja kuivõrt osutusid antud lämmastikumäärad tasuvaks.

*

Lämmastikväetise määrade mõju selgitamise alla võetud juurvilja-põld sai kas sügisel hilja (1922., 1923., 1924. ja 1926.) või kevadel varakult (1926. ja 1928.) ühtlaselt à 33 tonni (2000 p.) veise sõnnikut ha-le, mis 6—7 tolli sügavuselt ilma vaopõhja süvendamiseta sisse künti. Kevadel varakult anti põllule kaali-fosfaatväetised ja äestati raskete äketega sisse. Kaali-fosfaatväetis oli ühtlane kogu põllule ja võrdlemisi tugev, nimelt 120 kg K₂O (300 kg 40% kaalisoola) ja 80 kg P₂O₅ (445 kg 18% superfosfaati) ha-le.


Lämmastikväetis oli tugevuse poolest neljaastmeline ja nimelt 160, 320, 480 ja 640 kg (= ligik. 10, 20, 30 ja 40 p.) tšiilisaalpeetrit hektaarile. 160 ja 320 kg-liste määrade juures anti tšiilisaalpeeter kahes annuses, kuna kõrgemate määrade juures jaotati tarviline määr kolme ossa. Esimene annus oli mõni päev enne seemne külvi, teine — kohe peale juurvilja lõpulikku harvendamist ja kolmas — kui juurvili hakkas juba „alla võtma“.

Katsed olid korraldatud tasasmaa ja vaoskultuurides, kuid alamal peatun peamiselt ainult tasasmaa kultuuri saakide andmetel, tuues vaoskultuuride andmeid võrdluseks ainult üksikutes tabelites. Peet andis vaoskultuuris kõrgemaid saake kui tasasmaa kultuuris, keskmiselt 7—8% enam. Peedisaak oli vaoskultuuris isegi kuival 1927. a. kõrgem kui tasasmaa kultuuris. Naerisaak, vastupidi, oli kõrgem tasasmaa kultuuris. Eriti oli see tunda 1927. a.


kuival suvel, kuid viimase kahe aasta vaoskultuuride keskmine naerisaak oli vaevalt 2—3% madalam kui tasamaa kultuuri saak. Kaalikasaakides vaos- ja tasamaa kultuurides polnud peaaegu mingisuguseid vahesid nii 1927. a. kuival, kui ka 1928. a. vihmasel suvel.

Nagu tabelist nr. 5 näha, andis naeris kõigis väetisrühmades mitte ainult juurikate kõrgemat saaki, vaid samuti oli ka naeris saadud sü kogu hulk kõige suurem¹⁾. Nii näiteks kunstväetiste määrade keskmise tugevuse juures, s. o. kui ülalnimetatud

Tab. 5. Juurviljasaakide ja neis saadud sööt-ühikute keskmiste võrdlus.

	V ä e t i s e d : S ö n n i k + 	A. Tasamaa kultuur					
		—	Kaalisool, superfosfaat ja tsüillisaalpeetrit ha-le kg-des :				
			—	160	320	480	640
Peet 1925. ja 1927.	Juurikate keskmine saak ton- nides a)	30,81	35,92	45,00	51,77	55,81	58,23
	Sü keskmine saak b)	3 081	3 592	4 560	5 177	5 581	5 823
	Peedis saadud sü hulk = 100-le c)	100	100	100	100	100	100
Naeris 1927.—1928.	Juurikate keskmine saak ton- nides a)	52,86	57,52	65,85	75,18	81,07	82,01
	Sü keskmine saak b)	4 405	4 793	5 487	6 265	6 755	6 834
	Kui peedis saadud sü hulk = 100-le, siis andis naeris: c)	142,9	133,4	120,3	121,1	121,0	117,4
Kaalikas 1927.—1928.	Juurikate keskmine saak ton- nides a)	35,27	41,27	47,23	55,95	60,66	61,19
	Sü keskmine saak b)	3 527	4 127	4 723	5 595	6 066	6 119
	Kui peedis saadud sü hulk 100-le, siis andis kaalikas: c)	114,5	114,9	103,5	108,1	108,7	105,1

Tab. 5. Juurviljasaakide ja neis saadud sööt-ühikute keskmiste võrdlus (järg).

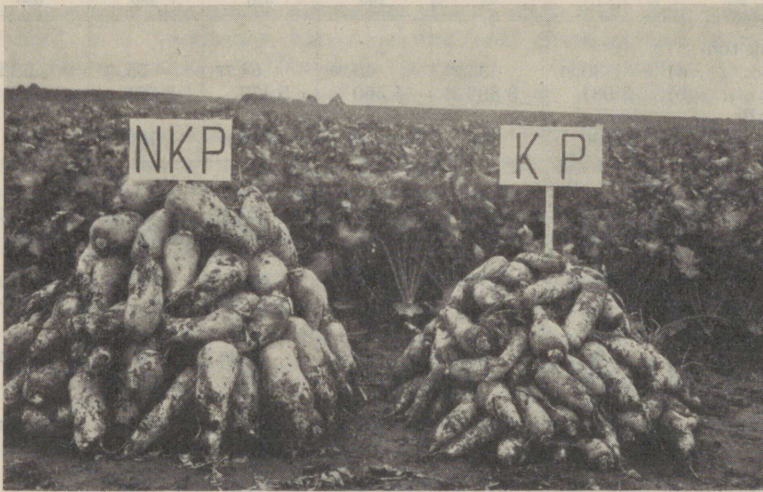
	V ä e t i s e d : S ö n n i k + 	B. Vaoskultuur					
		—	Kaalisool, superfosfaat ja tsüillisaalpeetrit ha-le kg-des :				
			—	160	320	480	640
Peet 1925. ja 1927.	Juurikate keskmine saak ton- nides a)	34,49	37,16	48,15	57,30	60,33	62,87
	Sü keskmine saak b)	3 449	3 716	4 815	5 730	6 033	6 287
	Peedis saadud sü hulk = 100-le c)	100	100	100	100	100	100
Naeris 1927.—1928.	Juurikate keskmine saak ton- nides a)	40,20	57,41	64,88	75,09	78,85	79,48
	Sü keskmine saak b)	(3 350)	4 784	5 406	6 257	6 571	6 623
	Kui peedis saadud sü hulk = 100-le, siis andis naeris: c)	—	128,7	112,3	109,2	108,9	105,3
Kaalikas 1927.—1928.	Juurikate keskmine saak ton- nides a)	32,48	41,72	47,33	56,15	60,75	62,30
	Sü keskmine saak b)	3 248	4 172	4 733	5 615	6 075	6 230
	Kui peedis saadud sü hulk = 100-le, siis andis kaalikas: c)	94,2	112,2	98,3	98,0	100,7	99,1

¹⁾ Sööt-ühiku arvutamise aluseks on võetud, et ühe sü-ku annab 10 kg peete, 10 kg kaalikaid ja 12 kg naereid.

kaali- ja superfosfaadimääradele juure lisati veel 320 kg tšiilisalpeetrit hektaarile, siis andsid saake tasasmaa kultuuris, hektaari kohta arvatult:

	Juurikate saak tonnides	Sõst-ühikuid
Naeris	75.18 (= 4600 p.)	6265
Kaalikas	55.95 (= 3400 p.)	5599
Peet	51.77 (= 3150 p.)	5177

s. o. naeris andis hektaari kohta aastas keskmiselt 1078 sü (21%) ja kaalikas 422 sü (8%) enam kui peet. Laudasõnnikut, kaalisoola ja superfosfaati saanud lappidele tšiilisalpeetri lisamine tõstis kõigi juurikate saake tunduvalt. Suurim protsendiline juurekasv tšiilisalpeetri mõjul oli peedi juures ja kõige vähem naeri juures, kuna kaalikas selles suhtes nende vahel osutus.



Pilt nr. 13. Lämmastiku mõju sõõdanaeri (Oestersundom) saagisse — tšiilisalpeetrit 645 kg ha-le, juurikate enamsaak 39,9 tonni (2350 pd.) ha. Lämmastiku mõju sõõdanaeri (Grey Stone) saagisse — väävelhaput ammoniumi 460 kg ha-le, juurikate enamsaak 40,9 tonni (2495 pd.) ha.



Kui jälgida tšiilisalpeetri-määrade mõju juurviljasaakidesse, siis näeme, et vähemad salpeetrimäärad saake protsendiliselt enam tõstsid kui kõrgemad määrad. Näiteks vaadeldes peedi andmeid, näeme, et esimene 160 kg-line tšiilisalpeetri-määr tõstis peedisaaiki keskmiselt 27%. Kui esimesele 160 kg tšiilisalpeetri-normile juure lisati veel 160 kg tšiilisalpeetrit, s. o. kui lämmastikväetise määr tõsteti kahekordseks, tõusis peedi kogusaak, kuid see tõus oli alla 14%. Tšiilisalpeetri 640 kg-lise määra juures oli peedisaaik küll kõige kõrgem, kuid selle juures tõstis viimane 160 kg tšiilisalpeetri-lisand peedisaaiki kuni 5%.

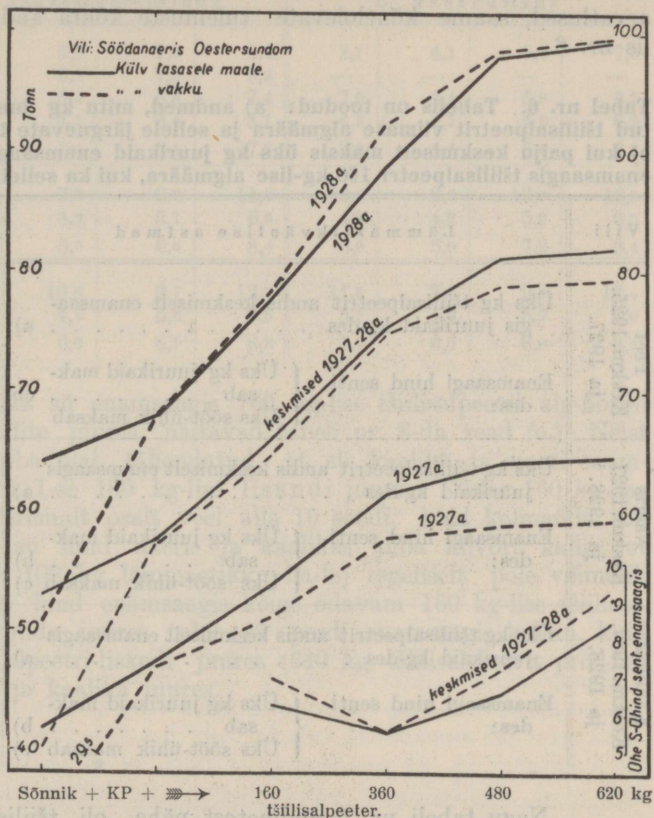
Naeri juures tõstis 160 kg tšiilisalpeetri-määr saaki tunduvalt vähem kui peedi juures, — ümarguselt kõigest 14%. Ka suuresti lahkuminevatel aastatel polnud siin suuremat

vahet märgata. Järgmine 160 kg tšiilisalpeetri lisand tõstis naerisaaki protsendiliselt natukene rohkem, kuid kolmas 160 kg-line lisand¹⁾, s. o. kui sõnnikut ja kaali-fosfaatväetist saanud naeripõllule anti 640 kg tšiilisalpeetrit, siis tõstis viimane 160 kg-line tšiilisalpeetri-lisand naerisaaki ainult natukene üle ühe protsendi.

Kaali- ja juures on pilt üldiselt samasugune, nagu naerigi juures, kuid saagi tõus on mõne protsendi võrra kõrgem. Huvitav on märkida, et tšiilisalpeetri teine 160 kg-line lisand kõigil aastatel nii tasasmaa kui vaoskultuuri juures naeri- ja kaalikasaake natukene rohkem tõstis kui 160 kg-line tšiilisalpeetri algmäär, s. o. 320 kg-line tšiilisalpeetri-määr tasus ennast paremini kui 160 kg-line tšiilisalpeetri-määr.

Nagu neist andmetest näha, andis üks kg tšiilisalpeetrit kõnelolevate juurviljade juures kõige suuremat suhtelist juurekasvu 320 kg-lise tšiilisalpeetri-määr juures. Kõrgemate ja madalamate tšiilisalpeetri-määrade juures oli saagi suhteline juurekasv vähem. Õeldust paistab natukene erandina peet. Kuid, nagu ülal tähendatud, oli juurvili 1925. a. vanas ristiku-söödis ja nähtavasti avaldus ristikusöödi mõju peedi lämmastik-toitmisesse niivõrt, et mineraal-lämmastiku väheldane juurelisamine tõstis peedisaae tunduvalt. Üksikute aastate järel ei tule tšiilisalpeetri sama kõrgete määrade juures ühe kg tarvitatud tšiilisalpeetri kohta kaugeltki mitte ühepalju juurvilja enamsaagis. Kui võrrelda 1927. ja 1928. a. tasasmaa kaalikasaake, siis näeme siin suuri vahesid aastate järel. Kaali-fosfaatväetise juures olid kaalikasaagid mõlematel aastatel enam-vähem ühesugused (41 tonni ha-lt). Tšiilisalpeetri 160 kg-lise määrade juurelisamisel oli aga saagi juurekasv aastate järel tunduvalt erinev; nimelt andis 1927. a. üks kg väetisena tarvitatud tšiilisalpeetrit 20 kg kaalikaid, kuna 1928. a. väetiste sama määrade juures ühe kg tšiilisalpeetri kohta tuli 53 kg kaalikaid, s. o. ligi 2,7 korda rohkem. Samuti suur vahe on ka lämmastiku kõrgete määrade tarvitamisel. Nähtavasti avaldas siin mõju vähemalt osaliselt 1927. a. põud, mis ei lasknud lämmastiku mõju kaalikasaagis avalduda täiel määral.

Naerisaak oli 1928. a. üldiselt tublisti kõrgem kui 1927. a, nagu näha ka diagr. nr. 7. Juba kaali-fosfaatväetise juures oli naerisaak 1928. a. üle 43% kõrgem sellest, mis



Diagr. nr. 7. Lämmastikumäärade mõju naerisaagis vaos- ja tasasmaa kultuurides. Saak tonnides ha-riit. (Diagr. alumises parempoolses nurgas on toodud sü hind enamsaagis sentides).

¹⁾ Väetisnormi ehk määrade — all mõistame üksiku väetise hulka, mis antud ühele ha-le. On aga väetismäär mitmeastmeline, nagu kõnelolevas katses, siis nimetame väetise madalamat hulka algehk või põhimääraks ja selle algmäärade tõstmiseks juurelisatud väetise hulka lisandiks. Lisandeid võib olla mitu, nagu see ka kõnelolevas katses on.

saadi samade väetiste juures 1927. a. Ka andis naeris 1928. a. ainult kaali-fosfaatväetise juures kõrgemat saaki (67,8 t.) kui täisväetis kõrgema lämmastiku-määrana juures 1927. a. (64,7 t.). Kuid kõrgete saakide peale vaatamata andis 1928. a. üks kg väetisena tarvitatud lämmastikku siiski palju kõrgemat naerisaagi juurekasvu kui 1927. a.

Tabel nr. 5-st saame küll otsekohe, mitu kg juurikaid tuleb ühe kg tšiilisalpeetri kohta esimese 160 kg-lise tšiilisalpeetri-määrana juures, kuid ei selgu seda järgmiste 160 kg-listel isandite jaoks. Praktiliseks otstarbeks oleks aga väga huvitav jälgida, kuivõrt iga üksik 160 kg-line tšiilisalpeetri-lisand eelmisele määrale juurelisatuna juurvilja juures oma ette tasuv on, s. o. jälgida, mitu kg juurikaid enamsaagis andis üks kg tšiilisalpeetrit esimese 160 kg-lise algmäärana kui ka sellele järgnevates 160 kg-listes lisandites. Tehes tarvilised arvatlused, saame kõnelevate tulemuste kohta andmed, mille keskmised toodud tabelis nr. 6.

Tabel nr. 6. Tabelis on toodud: a) andmed, mitu kg juurikaid andis üks kg väetisena tarvitatud tšiilisalpeetrit viimase algmäärana ja sellele järgnevate 160 kg-liste tšiilisalpeetri-lisandite juures, b) kui palju keskmiselt maksis üks kg juurikaid enamsaagis ja c) kui palju maksis üks sööt-ühik enamsaagis tšiilisalpeetri 160 kg-lise algmäärana, kui ka sellele järgnevate 160 kg-liste lisandite juures.

Vili	Lämmastikväetise astmed	160 kg-line algmäär	1-ne 160 kg-line lisand	2-ne 160 kg-line lisand	3-mas 100 kg-line lisand
Peet Keskml. 1925. ja 1927.	Üks kg tšiilisalpeetrit andis keskmiselt enamsaagis juurikaid kg-des a)	60	38	25	15
	Enamsaagi hind senti-des: { Üks kg juurikaid maksab cb) Üks sööt-ühik maksab	0,45 4,50	0,70 7,00	1,08 10,80	1,78 17,80
Naeris Keskml. 1927. ja 1928.	Üks kg tšiilisalpeetrit andis keskmiselt enamsaagis juurikaid kg-des a)	52	58	36	6
	Enamsaagi hind senti-des: { Üks kg juurikaid maksab b) Üks sööt-ühik maksab c)	0,52 6,30	0,46 5,50	0,74 8,90	4,70 50,60
Kaalikas Keskml. 1927. ja 1928.	Üks kg tšiilisalpeetrit andis keskmiselt enamsaagis juurikaid kg-des a)	37	54	29	3
	Enamsaagi hind senti-des: { Üks kg juurikaid maksab b) Üks sööt-ühik maksab c)	0,73 7,30	0,50 5,00	0,92 9,20	8,25 82,50

Nagu tabeli nr. 6 andmetest näha, oli tšiilisalpeetri mõju naeri ja kaalika juures keskmiselt kõige kõrgem esimese 160 kg-lise tšiilisalpeetri-lisandi juures, s. o. 320 kg-lise tšiilisalpeetri-määrana viimase poole juures. Õeldu selgub, kui analüüsida näiteks kaalika-saake. Siit näeme, et esimese 160 kg-lise määrana juures tuleb ühe kg tšiilisalpeetri peale keskmiselt 37, kuna tšiilisalpeetri esimese 160 kg-lise lisandi juures ühe kg tšiilisalpeetri peale tuleb juba 54 kg kaalikaid. Järgnevate lisandite juures väheneb tšiilisalpeetri mõju ja kolmanda lisandi juures (s. o. kui ha-le tuleb 640 kg tšiilisalpeetrit) andis üks kg väetiseks tarvitatud tšiilisalpeetrit ainult 3 kg juurikaid. Naeri juures on üldine pilt analoogiline, ainult arvuliselt väheste erinevustega.

Kuid põllumehel pole tähtis mitte ainult iga hinna eest saake tõsta, vaid palju tähtsam on küsimus, kui kallilt ühe või teise põllumajandusliku võtte abil enamsaagis saadud teatud üksus temale kätte tuleb, s. o. kuivõrt saaketõstev võtte on tasuv. Loomasöödaks tarvitata juurvilja pole mitte üldise tähtsusega turukaup. Juurvilja läheb harilikult oma majapidamise nõuete rahuldamiseks ja kui meil mõni põllumees peakski loomasööda-juurikaid müügiks kasvatama, siis tuleb selle kui erilise juhu peale vaadata. Õeldu alusel tuleb juurvilja üldse ja samuti väetiste abil saadud enamsaaki hinnata selle järgi,

kuipalju väetiste abil enamsaagis saadud üks sööt-ühik juurvilja kasvatajale maksma läheb.

Tabelis nr. 5 toodud saagiandmete alusel on tehtud tarvilised arvutused ja tulemused on koondatud tabelitesse nr. 6 ja 7 ja osaliselt diagr. nr. 7 alumisse parempoolsesse nurka.

Tab. 7. Üks sööt-ühik enamsaagis lämmastiku mitmesuguste määrade juures maksis sentides.

Vili	Väetised	Väetised: sönnik, kaali-fosfaatväetis ja tšiilisalpeeter ha-le kg-des							
		160	320	480	640	160	320	480	640
		A. Tasasmaa kultuur				B. Vaoskultuur			
Peet	1925	3,2	5,5	7,4	8,1	2,7	4,1	5,4	7,0
	1926	4,9	6,5	7,8	9,2	—	—	—	—
	1927	7,5	5,4	5,8	7,4	7,0	4,4	5,8	6,7
	1928	4,8	4,1	5,4	8,1	4,3	4,1	4,2	6,3
	Keskmine 1925 ja 1927 .	4,5	5,4	6,5	7,7	3,9	4,3	5,6	6,7
Naeris	1927	7,8	7,3	9,2	11,9	12,0	9,6	13,0	16,9
	1928	5,2	4,9	5,1	6,6	4,8	4,2	5,0	6,5
	Keskmine 1927 ja 1928 .	6,3	5,9	6,6	8,4	6,9	5,9	7,2	9,4
Kaalikas	1927	13,2	10,6	9,7	12,1	11,6	7,6	9,4	12,2
	1928	4,9	4,2	5,0	7,5	5,7	4,9	5,3	6,0
	Keskmine 1927 ja 1928 .	7,3	6,0	6,7	8,8	7,7	6,0	6,8	8,4

Kui kalliks läks keskmiselt üks sü enamsaagis 160 kg-lise tšiilisalpeetri alg-normi ja sellele järgnevate 160 kg-liste lisandite juures, näitavad tabeli nr. 6-da read (c.) Neist andmetest näeme pilti, mille peale juba ülal tähendatud, et sü kaalika ja naeri enamsaagis tuli kõige odavam tšiilisalpeetri 1-se 160 kg-lise lisandi juures. Teise 160 kg-lise tšiilisalpeetri-lisandi juures tuli sü suuremalt osalt veel alla 10 sendi, kuid kolmanda 160 kg-lise tšiilisalpeetri-lisandi juures oli sü hind naeris ja kaalikas juba niivõrt kallis, et nii kõrgeid lämmastiku-norme (s. o. 100 kg lämmastikku ha-le) tegeliselt pole võimalik enam tarvitada. Peedi juures on sü hind enamsaagis kõige odavam 160 kg-lise tšiilisalpeetri algnormi juures; kõrgemate normide juures tuleb sü peedi enamsaagis kallim, kuid ei ole ka kolmanda 160 kg-lise tšiilisalpeetri-lisandi juures (640 kg tšiilisalpeetrit pro ha) kaugeltki nii kallis, kui seda on naeri ja kaalika juures.

★

Ülaltoodud katse-seerias oli lämmastikväetiseks igal aastal tšiilisalpeeter. Et võrrelda teiste lämmastikväetiste mõju tšiilisalpeetri omaga, selleks oli ülaltoodud katse kavasse põimitud üksikute lämmastikväetiste mõju võrdluse selgitamiseks. Katse oli alatud 1923. aastal, kuid kõigi aastate jaoks võib ainult peedi andmetega arvestada (ilma 1928. aastata), kuna naeri- ja kaalikasaagid katse esimeste aastate kohta alamaltoodud kokkuvõtetest ülalmainitud põhjustel välja jäävad. Katsepõld sai täpsalt samasuguse ettevalmistuse ja väetuse, nagu ülalkirjeldatud tšiilisalpeetri-normide juures. Mitmesuguste lämmastikväetiste mõju võrdlemiseks kõigil aastal tarvitati ainult lämmastiku ühte normi ja nimelt à 480 kg tšiilisalpeetrit ja võrdluseks tarvitatud teisi lämmastikväetisi säärasel määral, et nendes sisalduv lämmastikuhulk vastaks ülalnimetatud tšiilisalpeetri-normis sisalduva lämmastikuhulgale, s. o. 75 kg lämmastikule ha-le. Võrdluse alla võeti neli lämmastikväetist, mis tol ajal turul saada olid, ja nimelt: 1) tšiilisalpeeter, 2) väävelhapu ammoonium, 3) norrasalpeeter ja 4) lubilämmastik. Tšiili- ja norrasalpeeter anti kolmes annuses, nagu see ülaltoodud katses kirjeldatud; väävelhapu ammoonium ja lubilämmastik külti enne seemne külvi laiali põllule, esimene mõni päev enne külvi, ja äestati sisse, kuna

lubilämmastik külitati võimalikult aegsamalt, umbes samal ajal kui kaali-fosfaatväetis, ja tehti kultivaatoriga sisse. Juurviljadest olid võrdluse all ülalnimetatud kolm juurvilja ja neid kasvatati tasasel maal kui ka vaos. Üksikute aastate keskmised saagid on koondatud tabelisse nr. 8 ja saakide alusel saadud mitmesuguste arvutuste tulemused on toodud tabelites nr.nr. 9—12.

Tab. 8. Juurviljade keskmised saagid ha-lt tonnides mitmesuguste lämmastikväetiste juures. (Lämmastiku määr kõigis väetistes on ühesugune ja nimelt 75 kg. N pro ha.)

V ä e t i s e d		Juurikate keskmised saagid tonnites ha-lt				
		Peet 1924.—1927. Tasasmaa kultuur	Naeris 1927.—1928. a.		Kaalikas 1927.—1928. a.	
			A. Tasasmaa kultuur	B. Vaos- kultuur	A. Tasasmaa kultuur	B. Vaos- kultuur
		1	2	3	4	5
Kaalisool, superfos- faat ja:	—	39,09	57,52	57,41	41,28	41,72
	Lubilämmastik	50,58	75,39	67,21	55,21	54,47
	Norrasalpeeter	53,45	75,68	71,50	56,97	56,04
	Väävelhapu ammonium	54,66	84,71	74,26	59,28	57,92
	Tšiilisalpeeter	58,20	81,07	78,85	60,66	60,75

Saagiandmete tabelit analüüsid ilmneb, et lubilämmastiku mõju kõnelolevate juurviljade saagisse avaldus kõige nõrgemalt, kuna tšiilisalpeetri mõju vastupidi, suuremal osal juhtudel avaldus kõige tunduvalt. Kui kõnelolevaid lämmastikväetisi reastada mõju tõusvas järjekorras, siis järgneb lubilämmastikule norrasalpeeter, sellele väävelhapu ammonium ja suuremal osal juhtudel on rea lõpus tšiilisalpeeter. Tšiilisalpeeter andis kõrgemaid saake peedi ja kaalika juures, kuid tasasmaa kultuuris avaldas väävelhapu ammonium pisut kõrgemat mõju naerisaagisse (vt. tabel nr. 8, laht. 2).

Kui suurel määral protsendiliselt üks või teine lämmastikväetis üksikute aastatel ja keskmiselt juurviljasaake mõjutas, näitab tabel nr. 9, milles sõnnikut ja kaali-fosfaatväetisi saanud katserühmade saak on võetud võrdseks saajale ja sellega võrreldud juurviljasaagid, mis saadud ülalnimetatud väetistele mitmesuguste lämmastikväetiste juurelisamisega.

Nagu tabeli nr. 9 andmetest näha, oli ühe ja sama lämmastikväetise mõju üksikute aastatel õige mitmesugune. Eriti suured hälved üksikute aastate järgi olid peedi juures, s. o. juurvilja juures, mille saake lämmastikväetised pea kõigil juhtudel kõige enam protsentuaalselt tõstsid. Samuti oli vihmastel aastatel 1923. ja 1928. lämmastiku mõju tunduvalt suurem kui kuivematel aastatel, kuid selle juures olid peedisaagid 1928. a. keskmistest saakidest tunduvalt madalamad, ja lämmastiku suur mõju on sellega seletatav, et peedisaagid 1928. a. ilma lämmastikuta lappidel väga madalad olid. Tšiilisalpeetri mõju oli enamatel juhtudel kui ka keskmiselt kõige suurem, tõstes kaali-fosfaatväetise juures saadud peedi keskmist saaki 100 pealt 149 peale, kuna väävelhapu ammonium tõstis peedisaaki vastavalt 140 peale. Kõige vähem tõstis peedisaaki lubilämmastik, keskmiselt 29%. Naerisaake tõstsid lämmastikväetised protsendiliselt üldse vähem kui peedisaake, kuid tonnides oli lämmastiku mõjul saadud naeri enamsaak suurem kui peedi enamsaak.

Kui võrrelda lämmastikväetiste mõju naerisaagisse tasasmaa- ja vaoskultuurides, siis oli kuival 1927. a. suvel see mõju tasasmaa kultuuris kõigi lämmastikväetiste juures tunduvalt kõrgem kui vaoskultuuris. Vihmasel 1928. a. oli vahe vähem, kuid siiski samuti tasasmaa kultuuri kasuks, välja arvatud tšiilisalpeeter, kus vahet praktiliselt ei tundu. Eriti madal oli lubilämmastiku mõju 1927. kuival aastal vaoskultuuris.

Kaalikasaaki tõstis tšiilisalpeeter keskmiselt samuti kõige enam, kuna lubilämmastiku mõju oli ka siin kõige madalam; eriti madal oli lubilämmastiku mõju kaalikasaagisse 1927. a. kuival suvel vaoskultuuris ja piirdus siin kõigest 7%^o-ga. Selle vastu oli lubilämmastiku mõju vihmasel 1928. a. vaoskultuuris kõrgem kui tasasmaa kultuuris ja ulatus peaaegu tšiilisalpeetri mõju kõrguseni.

Tab. 9. Üksikute lämmastikväetiste võrdlev mõju juurviljasaakidesse. Saagid kaali-fosfaatväetise juures üksikutel aastatel nii tasasel maal kui vagudes on võetud = 100.

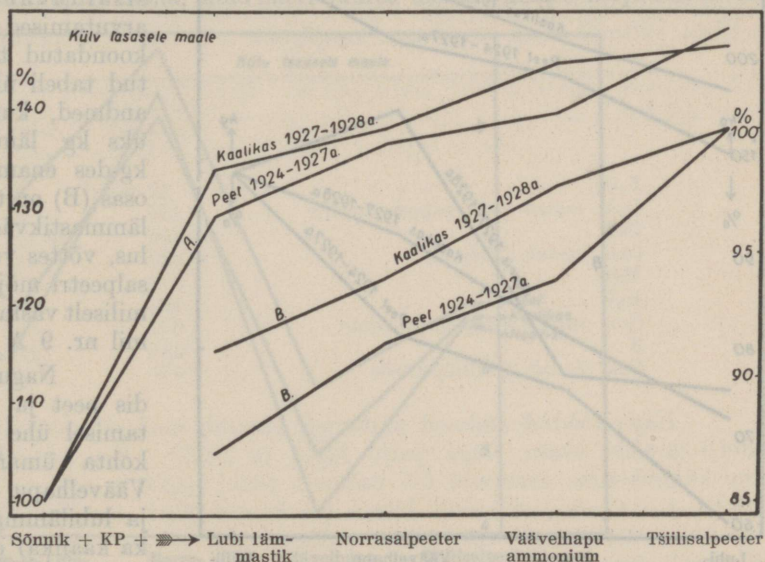
Vili	A a s t a d	Tarvitatud väetised: Superfosfaat, kaalisool ja:								
		— Tasane ja vaos	Lubilämmastik		Norrasalpeeter		Väävelhapu ammoonium		Tšiilisalpeeter	
			Tasane	Vaos	Tasane	Vaos	Tasane	Vaos	Tasane	Vaos
Peet	1924	100	123,3	—	139,1	—	125,1	—	140,4	—
	1925	100	127,5	—	129,7	—	128,1	—	142,9	—
	1927	100	139,6	—	142,2	—	173,4	—	167,0	—
	1928	100	190,4	—	215,1	—	221,6	—	255,3	—
	Keskmine 1924—1927	100	129,3	—	136,7	—	139,8	—	148,8	—
Naeris	1923	100	—	—	126,7	—	144,1	—	141,4	—
	1927	100	125,5	109,2	125,7	115,9	139,7	118,6	135,5	125,3
	1928	100	134,8	122,5	135,6	130,4	146,6	136,8	144,6	145,7
	Keskmine 1927—1928	100	131,0	117,0	131,5	124,5	143,8	129,3	140,9	137,3
Kaalikas	1927	100	119,3	107,0	123,7	113,1	126,4	119,0	131,4	132,8
	1928	100	148,8	154,2	152,8	155,6	161,4	158,7	163,1	158,4
	Keskmine 1927—1928	100	133,7	130,5	138,0	134,3	143,6	138,8	146,9	145,6

A. Tabelis nr. 9 ja diagramm nr. 8 A on toodud saakide protsendiline võrdlus, võttes võrdluse aluseks (=100) ilma lämmastikväetiseta lappide saagid. See võrdlus annab küll ülevaate, kui palju üks või teine lämmastikväetis tõstis juurikate saake, võrreldes lämmastikuta lappide saakidega, kuid ei näita selgesti lämmastikväetiste mõju omavahelist võrdlust. Palju kujukama võrdluse saame, kui võtame aluseks mõne lämmastikväetise mõjul saadud saagid või enamsaagid ja sellega võrdleme teiste lämmastikväetiste vastavaid andmeid.

Lämmastikväetiste võrd-

luste juures võetakse aluseks harilikult tšiilisalpeetri mõju ja võrreldakse sellega teiste lämmastikväetiste mõju. Üalloodud andmete alusel on säärased võrdlused tehtud ja keskmiste tulemused koondatud tabelisse nr. 10 ja skeemiliselt väljendatud diagr. nr. 8 B.

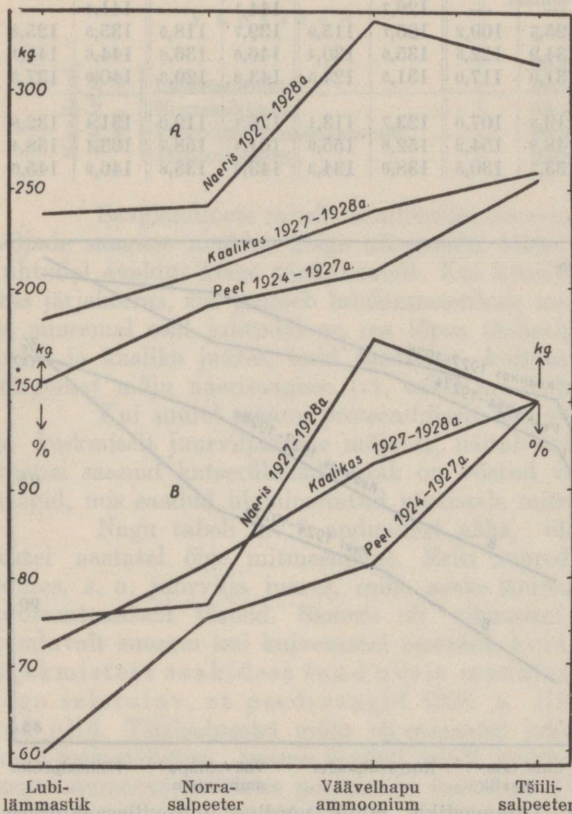
Üalloodud andmed käivad juurikate kogusaakide kohta, mis üksikute lämmastikväetiste võrdlevat mõju mitte küllalt ei iseloomusta, sest säärase arvutamise juures on leib protsendilise vahekorra näitaja mitte ainult enamsaagi, vaid samuti kogusaagi suurus. Palju kujukama pildi üksikute lämmastikväetiste mõjust saame, kui võrdleme omavahel mitte kogusaake, vaid ainult kogusaakide neid osi, mis saadud lämmastikväetiste tarvitamisel, s. o. enamsaake. Võrdluse aluseks on otstarbekohane võtta juurvilja hulka



Diagr. nr. 8. A. Lämmastiku mõju võrdlus juureviljasaakidesse. B. Enamsaakide protsendiline võrdlus tasasmaa kultuurides. Tšiilisalpeetri mõjul saadud enamsaak = 100-le.

Tab. 10. Lämmastikväetiste võrdlev mõju juurviljasaakidesse (keskmised). Juurviljasaagid tšiilisalpeetriga väetamisel on võetud=100. (Lämmastiku määr 75 kg ha-le).

V ä e t i s e d		Juurikate keskmiste saakide võrdlus				
		Peet 1924.—1927 a.	Naeris 1927.—1928. a.		Kaalikas 1927.—1928 a.	
		Tasasmaa kultuur	A. Tasas- maa kultuur	B. Vaos- kultuur	A. Tasas- maa kultuur	B. Vaos- kultuur
Kaalisool, superfos- faat ja:		1	2	3	4	5
Tšiilisalpeeter		100	100	100	100	100
Väävelhapu ammoonium		93,9	102,0	94,1	97,7	95,3
Norrasalpeeter		91,8	93,4	90,6	93,9	92,2
Lubilämmastik		86,9	92,9	85,2	91,0	89,6



Diagr. nr. 9. Lämmastikväetiste mõju võrdlus tasasmaa kultuuris A. näitab, mitu kg juurikaid enamsaagis andis üks kg väetises tarvitatud lämmastikku. B. — enamsaakide protsendiline võrdlus. Tšiilisalpeetri mõjul saadud enamsaak on võetud võrdseks 100-le.

avaldas mitte tšiilisalpeeter, nagu peedi ja kaalika juures, vaid väävelhapu ammoonium. Ka oli lubilämmastiku võrdlev mõju naerisse tunduvalt kõrgem kui peedi juures, nagu see ilmneb ka diagrammis nr. 9 selgesti.

kg-des, mis saadud ühe kg väetisena tarvitatud lämmastiku kohta. Et aga lämmastikväetistes lämmastikusaldus mitte ühesugune ei ole, siis ei või võrdluse aluseks võtta mitte väetise hulka, vaid ainult selles sisalduvat mõjuvat osist, s.o. selles sisalduvat lämmastikku¹⁾. Säärased arvutamised on tehtud ja tulemused koondatud tabelisse nr. 11. Täheandatud tabeli ülemises osas (A) on toodud andmed, kui palju väetistes tarvitatud üks kg lämmastikku andis juurikaid kg-des enamsaagis, kuna tabeli alumises osas (B) on toodud tšiilisalpeetri ja teiste lämmastikväetiste lämmastiku mõju võrdlus, võttes võrdluse aluseks (=100) tšiilisalpeetri mõju. Samad andmed on skeemiliselt vastavalt väljendatud ka diagrammil nr. 9 A ja B.

Nagu tabeli andmetest näha, andis peet ja kaalikas tšiilisalpeetri tarvitamisel ühe kg tarvitatud lämmastiku kohta ümarguselt 255 kg juurikaid. Väävelhapu ammoonium, norrasalpeeter ja lubilämmastik avaldasid peedi (osalt ka kaalika) enamsaagisse tunduvalt nõrgemat mõju, kuna lubilämmastiku mõju oli kõige nõrgem. Naeri juures oli lämmastikväetiste mõju üldse kõrgem kui peedi ja kaalika juures. Samuti erineb naeris ülalnimetatud teistest juurviljadest selle poolest, et suurimat mõju saagisse

¹⁾ Seesugune ümberarvamine on tegelisel väga tarvilik, sest väetisi hinnatakse mitte nende koguhulga, vaid neis sisalduvate taime-toiteainete järgi. Need arvutused on möödapääsematud väetiste võrdluse juures nende tasuvuse suhtes.

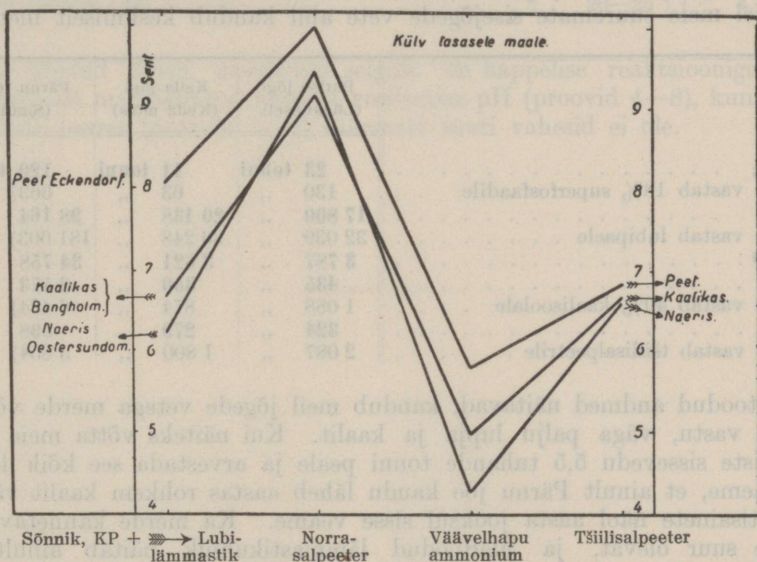
Tab. 11. Lämmastikväetiste mõju võrdlus tasasmaa kultuuris. (Keskmised).

A. Üks kg väetises tarvitatud lämmastikku andis enamsaagis juurikaid alamaltoodud määral.

B. Enamsaakide protsendiline võrdlus. Tšiilisalpeetri enamsaak on võetud võrdseks 100-le.

Viljad ja aastad		Tšiilisalpeeter	Väävelhapu ammonium	Norrasalpeeter	Lubilämmastik
A.		kg	kg	kg	kg
	Peet 1924—1927 . . .	255	208	192	153
	Naeris 1927—1928 . . .	314	336	242	238
	Kaalikas 1927—1928 . . .	258	240	209	186
B.		%	%	%	%
	Peet 1924—1927 . . .	100	81,5	75,3	60,0
	Naeris 1927—1928 . . .	100	107,0	77,1	75,8
	Kaalikas 1927—1928 . . .	100	93,0	81,0	72,1

Ülaltoodud andmed näitavad ka nimetatud lämmastikväetistes sisalduva lämmastiku võrdlevat mõju. Nii, näiteks, oli lubilämmastiku mõju peedisse ainult 60% tšiilisalpeetri mõjust; kaalika ja naeri juures oli võrdlev mõju küll suurem, kuid ei tõusnud siiski üle 76% tšiilisalpeetri mõjust. Norrasalpeetri mõju osutus lubilämmastiku mõjust kõrgemaks, kuid jäi üllatavalt kaugemale maha tšiilisalpeetri mõjust. Väävelhapu ammoniumi mõju jäi küll peedi ja kaalika juures tšiilisalpeetri mõjust maha, kuid naeri juures ületas viimase mõju tunduvalt.



Diagr. nr 10. Sü hind enamsaagis sentides mitmesuguste lämmastikväetiste tarvitamisel.

Poleks üleliigne lõpuks peatuda lühidalt ülalnimetatud lämmastikväetiste tasuvuse küsimusel, mida jällegi kõige otstarbekohasem oleks väljendada nende mõjul enamsaagis saadud sü hinna alusel. Üksikutel aastatel olid siin kaunis suured hälved, kuid järgnevas tabelis nr. 12 on väljendatud ainult keskmised andmed¹⁾. Samad andmed on skeemiliselt väljendatud ka diagr. nr. 10.

¹⁾ Arvutamisel on väetiste hindadeks võetud 1928. a. kevadised hinnad Tartu Majanduse Ühises, kus 100 kg väetist maksis:

		Lämm. sisald.
Tšiilisalpeeter	2 680 senti	— 15,5%
Väävelhapu ammonium 2 800 „	—	— 20,5%
Norrasalpeeter	2 300 „	— 12,0%
Lubilämmastik	2 100 „	— 17,0%

Tab. 12. Üks sööt-ühik enamsaagis mitmesuguste lämmastikväetiste tarvitamise juures maksis keskmiselt sentides

Kaalisool, superf. ja:	V ä e t i s e d	Peet 1924.—1927.a.		Naeris 1927.—1928. a.		Kaalikas 1927.—1928. a.		
		Tasasmaa kultuur	A. Tasasmaa kultuur		B. Vaoskultuur		A. Tasasmaa kultuur	B. Vaoskultuur
Kaalisool, superf. ja:	Tšiilialpeeter	6,8	6,8	7,3	6,7	6,8	6,8	
	Väävelhapu ammonium	5,8	4,3	6,4	5,0	5,5	5,5	
	Norrasalpeeter	10,0	9,5	12,2	9,1	10,0	10,0	
	Lubilämmastik	8,0	6,2	11,3	6,1	7,3	7,3	

Nagu tabelist ja diagrammist näha, tuli juurikate enamsaagis üks sü kõige kallim norrasalpeetri ja kõige odavam väävelhapu ammoniumi tarvitamisel¹⁾.

★

Mis puutub ülalmainitud teistesse küsimustesse, siis pole võimalik nende juures siin kuigi pikalt peatuda. Toon ainult mõned üksikud näited meie mullastiku reaktsiooni ja mõne meie jõe vees aasta jooksul merde kannetavate ainete hulga üle.

Kui meie jõgedes aastaks keskmiselt mahavoolava vee hulga andmete aluseks võtta Sisevete Büroo andmeid ühest küljest ja agrikultuurkeemia katsejaama laboratooriumis tehtud analüüside põhjal meie jõgede vetes sisalduvate ainete hulka teisest küljest, leiame, et aasta vältusel meie suuremate sisejõgede vete abil kandub keskmiselt merde tonnides:

	Purtse jõgi (Lüganusel)	Keila jõgi (Keila mõis)	Pärnu jõgi (Sindi)
P₂O₅	23 tonni	11 tonni	120 tonni
(mis vastab 18% superfosfaadile)	130 "	63 "	663 "
CaO	17 800 "	20 138 "	98 164 "
(mis vastab lubipaele)	32 039 "	36 248 "	181 603 "
MgO	3 787 "	3 621 "	34 758 "
K₂O	435 "	350 "	2 573 "
(mis vastab 40% kaalisoolale)	1 088 "	874 "	6 434 "
N	324 "	279 "	598 "
(mis vastab tšiilialpeetrile)	2 087 "	1 800 "	3 854 "

Nagu toodud andmed näitavad, kandub meil jõgede vetega merde võrdlemisi vähe fosforit ja selle vastu, väga palju lupja ja kaalit. Kui näiteks võtta meie aastane keskmine kaaliväetiste sissevedu 5,5 tuhande tonni peale ja arvestada see kõik 40%-lise kaalisoolana, siis näeme, et ainult Pärnu jõe kaudu läheb aastaks rohkem kaalit välja kui meie seda üldse väetisainete näol aasta jooksul sisse veame. Ka merde kannetava lämmastiku hulk näib õige suur olevat, ja ülaltoodud lämmastikuhulk näitab ainult vees lahustunud lämmastikuhulka, s. o. ainult tõelise lämmastikuhulga ühte osist.

Mis puutub kodumaa mullastiku reaktsioonisse, siis võib meie põldmulde selles suhtes üldjoontes jagada: a) P.-Eesti leelekatteks ja b) L.-Eesti hapukateks²⁾ muldadeks. P.-Eesti rühkmuldadel on suuremalt osalt leelekas reaktsioon (pH harilikult üle 7-me, tihti 7,5 ja enam), kuid sügavama põhjaga mulla erimite juures pole mitte haruldane seal ka hapukat reaktsiooni leida. Metsa all on aga ka P.-Eestis harilikult mulla reaktsioon hapu, nagu seda järgnevas tabelis mõned näited tõendavad.

¹⁾ Toodud hindade vahekorrad pole küll praegu enam täpsalt maksvad, sest lämmastikväetiste hinnad olid 1929. a. kevadel, vähemalt Tallinnas suurmüügil, tunduvalt odavamad. Eriti odavamad olid norra- ja tšiilialpeeter.

²⁾ Mõisted — leelekas ja hapukas vaata: A. Nõmmik, Mulla reaktsioon, selle põhjuste ja määramise meetodid. Kuukiri „Agronoomia” 1928.

Tab. 13. Mõned näited kodumaa mullastiku reaktsioonist

Mullaproovide asukoht ja märkused omaduste üle	Sügavus m	Vesileotis	n. KCl lahuse leotis.
P.-Eesti:			
1 — Karja as. Saarem.; tasane mahajäetud põld; kruusane rühk	0—10	pH 7,9	pH 7,7
Seesama	15—20	7,7	7,7
2 — Pürksi as. Läänem.; kliburikas põld	10—18	7,7	7,5
3 — Tiinuse-Silla tee ääres, Läänem.; tasane, kuiv puisniit . .	0—5	6,0	4,4
Seesama	10—15	5,9	4,2
4 — Kaali asund., Saarem.; 45—50 a. kuusemets kõrgel kohal.			
Ilma samblakatteta	0—2	6,4	5,7
Seesama	8—10	5,7	4,5
Sealsamas, samblakatte all	10—12	5,8	4,5
L.-Eesti:			
5 — Alatskivi vald, Tartum.; lausjas põld	0—10	6,4	5,1
Seesama (A2)	20—26	6,0	4,8
6 — Vasula kodum. kool, Tartum.; põld	0—5	6,2	5,3
Seesama	20—25	6,6	6,0
7 — Marama as. Tartum.; 45—50 a. kuusemets; vähe lagunenud kõdu	0—5	5,0	4,0
Marama as. Tartum.; 45—50 a. kuusemets; enam lagunenud kõdu	5—10	3,8	2,7
8 — V.-Kabina, Tartum.; 45—50 a. kuusemets sambla alustaimestikuga. Samblakiht	0—2	5,7	4,7
Pruunikas must mure kõdu	2—4	4,4	3,9
Leetunud vesiliiv (A2)	20—25	4,4	3,9

Nagu toodud tabeli andmetest selgub, on happelise reaktsiooniga muldade KCl-leotise pH tunduvalt madalam kui vastava vesileotise pH (proovid 4—8), kuna leelelise reaktsiooniga muldade juures (proovid 1—2) sääraseid suuri vahesid ei ole.

i B
3134

122 019