

B-1173

R. KATSEASJANDUSE NÕUKOGU TOIMETISED NR. 74  
STATE COMMITTEE FOR EXPERIMENTS, BULLETIN No 74

---

Oppem. inv. 3143.

# Lämmastikväetuse mõju suvinisule

Katsed Jõgeva Sordikasvanduses 1928 ja 1932—1937

*The Influence of Nitrogenous Fertilizers on the Quality of Spring Wheat*

M. Pill



Äratrükk ajakirjast „Agronoomia“ nr. 4 — 1938  
Reprint from the Journal „Agronoomia“ No 4 — 1938

---

Tartu 1938

1943

# Lämmastikväetuse mõju süvisele

1931-1932 ja 1933-1934

i 2178646X

TARTU ÜLIKOOLI  
RAAMATUKOGU

## Lämmastikväetuse mõju suvinisule

Katsed Jõgeva Sordikasvanduses 1928 ja 1932—1937.

*The Influence of Nitrogenous Fertilizers on the Quality of Spring Wheat*

### Lämmastikväetusekatse ülesandest.

Võrreldes huumusrikkal mullal ja kuivas kliimas kasvanud nisuga on meie oma valgu- ja teraliimivaene. See ongi põhjuseks, et meie nisu ka küpsetusomaduste poolest soovida jätab. Peale mulla ja kliima oleneb valgusisaldus nibus veel teistest kasvutingimustest, nagu külviajast ja külviviisist, väetusest ja peale selle üsna palju sordist. Ühed sordid kasvavad antud tingimustes valgurikkamad kui teised. Aastate jooksul on Jõgeva Sordikasvandus tegelnud meie nisu parandamise alal väärtuse poolest. Kauemat aega kestnud katsetamise järel on leitud meil kasvatamiseks kohased, väärtuselt head suvi- ja talinisu sordid. On korraldatud suvi- ja talinisu külvi- ja koristamisaja katseid. On käimas lämmastikuandmise aja ja mitmesuguste lämmastikväetiste mõju katsed. 1937. aastal lõpetati lämmastikunormide katse, mis alustati küll juba 1928. aastal, aga vahepeal katkestati ning kestis siis jälle 1932.—1937. a., kokku 7 aastat.

Kui enamalt aretati sorte, mis oleksid saagirikkad, ja loodi kasvutingimusi, kus nisu võiks anda suurt saaki, siis on alates ajast, mil ära jäi väärtuselt parema nisu sissevedu, mitte üksi meil, vaid ka teistes riikides, nagu Rootsis ja Saksas, kus ka oma toodang peab siseturgu rahuldama, hakatud aretama sorte, mis oleksid saagirikkuse kõrval ka väärtuselt head, ja looma kasvutingimusi, kus nisu kasvaks mitte üksinda suuresaagiline, vaid ka kõrgeväärtuslik.

Kui looduslikud tingimused meil kui ka teistes niiske kliima ja huumusevaese mullaga maades pole kõrgeväärtusliku nisu kasvatamiseks kohased, siis katsutakse kunstlikult luua kasvutingimusi, mis aitaksid niusaaki väärtuselt tõsta.

Huumusmuld on lämmastikurikas. Et lämmastikurikkal mullal kasvab valgurikas nisu, siis hakati uurima, kuidas mõjub kunstlikult lämmastikuga rikastatud, tähendab, lämmastikuga väetatud muld niusaagile. Viimastel aastakümnetel on selle küsimuse lahendamiseks korraldatud hulk katseid, ka nisuväljaveo-maades, kus mullad juba kurnatud. On olemas suur kirjandus, mis käsitleb seda küsimust. Katsetulemused pole ühesugused, mis tuleb sellest, et katsetes nisu kasvu ei mõjustanud eriliselt lämmastikväetis üksinda, vaid ka teised erinevad kasvutingimused ei jätnud oma mõju niusaagile ja selle väärtusele avaldamata.

Tähtsamate väetusainete mõju kohta nisu väärtuse suhtes võib lühidalt seniste katsetulemuste järgi märkida järgmist: laudasõnnik paran-

dab igati nisu väärtust, kuigi see alati eriti märgatavalt ei avaldu. Fosforhapend tõstab ainult ensüümide hulka, muidu mõjuta. Kaali edendab tera täieliseks, kõhukaks kasvamist, s. o. tõstab 1000 tera ja mahukaalu ning näib ka küpsetusvõimet tõstvat. Lämmastikväetis tõstab valgu- ja teraliimisisaldust. Täisväetus ei tõsta üksi saaki, vaid mõjub edukalt ka nisu väärtusele veski ja pagari seisukohalt hinnatult.

Svalöfi sordiaretusjaamas Rootsisis on viimaseaja sellekohaste katsete andmetel lubisalpeetri annuse tõstmise 100 kg 200 kg-le ha kohta suvinisu saagis üldproteiini sisalduse tõstnud 0,4% võrra ja 1,4% võrra siis, kui salpeetrinorm on viidud 400 kg. Terasaak on esimesel juhul suurenenud 230 kg ja teisel 490 kg võrra. Taigna väljaand kaaluliselt ja saia väljaand mahuliselt on ka suurenenud.

Eestis on teravilja väetuskatseid üldse ja eriti lämmastikväetisega mitmeti korraldatud, arvestatud enamasti tera- ja põhusaaki, kuna aga saagi väärtus on enamasti hindamata jäetud. Seitsme aasta jooksul Jõgeva Sordikasvanduses korraldatud lämmastikväetuse katses on püütud suurt rõhku panna väärtusele saagi hindamisel, et näha, kuidas N-väetis seda mõjustab. Paaril esimesel katseaastal pole seda saadud teha, küll aga viiel viimasel, kus nisu lämmastikkatse saagi väärtuse hindamine on toimunud samade omaduste poolt ja samal viisil kui sortide võrdluskatse või mõne muu nisukatse juures.

### Katsete korraldus.

Lämmastikuga suvinisu väetuskatsed korraldati enamvähem liivsavimullal, mis nõrgalt (pH 6,5—7,0) hapukas.

Katsesordiks oli esimesel aastal Jõgeva suvinisu liin 034, mis valgurikas, teistel aastatel Kitchener. See suvinisu sort on pärit Kanadast. Eestisse toodi Kitchener esmakordselt 1922. aastal, nimelt sortide võrdluskatsete jaoks. Jõgeva viimaste, s. o. 1929.—1936. a. kestnud sortide võrdluskatsete andmed iseloomustavad Kitcheneri nisu järgmiselt: kasvuaja pikkus on tal keskmine — 102 päeva, seisukindlus hea, hinnatud number 5, teraväljaand hea — 2366 kg ha-lt, põhuand keskmine — 47,2 kvint. ha-lt. Ärakasvanud teri on Kitcheneril olnud üsna vähe — 0,05%, 1000 tera kaal on tal raske — 34,0 g, hollandi kaal madalavõitu — 132,9 naela, kesta palju — 13,4%, üldproteiini sisaldab vähe — 12,2%, tera klaasisus alla keskmist — 41,2%, märga ja kuiva teraliimi on Kitcheneril vähe — vastavalt 22,5% ja 8,6%, jahu värvus on tal keskmine — 3,7, jahu paisumine alla keskmist, 100 g jahu peale on kulunud 68,8 cm<sup>3</sup> vett, kerkimisaeg pikk — 95 min., proovipätsi kaal keskmine — 142,9 g, maht proovipätsil üsna väike — 316 cm<sup>3</sup>, koorukese siledus ja värvus halb, on hinnatud keskmiselt number 2,6-ga. Sisu ehitus keskmine — 3,1 ja samuti ka sisu värvus keskmine — 3,3.

Kitchener võeti väetuskatse sordiks just tema madala üldproteiini ja madala teraliimisisalduse ning halbade küpsetusomaduste pärast, et näha, kas lämmastikväetis parandab selle nisu halbu omadusi — tõstab üldproteiini- ja teraliimisisaldust ning parandab küpsetusomadusi.

Lämmastikväetiseks oli kahel esimesel katseaastal, s. o. 1928. ja 1932. a. tsüülsalpeeter, viiel viimasel — lubisalpeeter. Kahel esimesel katseaastal pole PK-väetist antud, viiel viimasel aga sel määral, nagu toodud 1. tab. Lämmastikväetis on antud pealisväetisena, enamasti kahel korral, kusjuures 1. kord on kõigile lappidele külvatud vähema N-väetisenormi määr, s. o. 15 kg N viiel viimasel aastal, neile lappidele, kus suurem norm, on mõni aeg hiljem külvatud puuduv osa N-normist. Esimesel aastal on puhta N-normid olnud ha kohta: 7, 14, 21 ja 28 kg, teisel aastal: 12, 24 ja 48 kg ja viiel viimasel katseaastal: 15, 30 ja 40 kg puhast lämmastikku ha kohta. Viimased normid vastavad 96,8 kg, 193,6 kg ja 258,4 kg lubisalpeetritele ha-le.

Sügisel seemendamiseadraga läbiaetud kartulimaa on kevadel harilikult libistatud, korratud, äestatud, libistatud ja PK-väetis valmiskaalutult katselappidele külvatud ning rehaga sisse aetud. Seeme on puhitud „Ceresan'iga“ ja külvatud Planet-junioriga ritta, jättes ridadele 15 cm vahet.

Kasvuajal on peale erinevate lämmastikväetise annuste kõigi katselappide eest ühtlaselt hooldatud ja vajalisi märkusi tehtud. Koristatud on iga lapp ta küpsus-

1. tab. Katse korralduse andmed.

Eelvili	1933. a. oder	1934. a. kartul	1935. a. kartul	1936. a. kartul	1937. a. kartul
Katselapi suurus m <sup>2</sup> . . . . .	12,5	12,5	12,5	12,5	12,5
Korduste arv . . . . .	4	3	4	4	4
1 m <sup>2</sup> külvat. teri . . . . .	500	500	550	550	550
PK-väetiste külviaeg . . . . .	17 V	9 V	13 V	18 V	18 V
1 ha-le külvat. superit kg . . . . .	300	300	200	200	200
1 ha-le külvat. kaalisoola kg . . . . .	200	200	100	100	100
Seeme külvatud . . . . .	18 V	12 V	14 V	18 V	18 V
Oras tärnanud . . . . .	29 V	20 V	25 V	26 V	23 V
N-väetis külvat. — 1. osa (15 kg) . . . . .	31 V	30 V	1 VI	3 VI	31 V
N-väetis külvat. — 2. osa . . . . .	10 VI	18 VI	6 VI	8 VI	5 VI

ajal. Pekstud on katsevihud otse põllult. Enne peksmist määratakse kogukaal. Peale peksmist kuivatatakse terad kottides Dinesen'i süsteemi kuivatistes. Pärast kuivatamist lastakse terad tuulikust läbi ja kaalutakse siis puhtad terad. Saadakse terakaal. Kogukaalust terakaalu maha arvates saadakse umbkaudne põhukaal. Tuulatud teradest võetakse proov, mille järgi määratakse 1000 tera kaal. Mahukaal, klaasisus, üldproteiinisialdus ja küpsetusomadused on määratud sorditud terade järgi.

Keemilised analüüsid on tehtud dipl. keemiku A. Vals'i poolt. Küpsetusomadusi on hinnanud tehnik A. Klaußen. Arvulised kokkuvõtted on prl. S. Tuul'e tehtud.

### Katseaastate ilmastik ja taimekasv.

Üksikute katseaastate kasvukuude kohta on toodud ilmastiku andmeid nimelt keskmise õhutemperatuuri ja sademetehulga kohta pentaadide kaupa 2. tab.

1928. katseaasta suvi oli külm ja vihmane. Saak madalavõitu.

1932. aastal oli aprilli teine pool soe. Mai algul oli vilu ilm, mai teisest poolest alates läks ilm soojaks ja oli kaunis soe ka juulis. Sademeid oli mais 76,6 mm, juunis 45,0 mm, juulis aga ainult 32,0 mm ja sellestki suur osa kuu lõpul. Juulis oli pöud. Saak kaunis hea.

1933. katseaastal oli pöud varem, nimelt juunis. Sel kuul oli sademeid üsna vähe, ainult 6,9 mm. Et lämmastikväetise külv sündis juuni esimesel poolel, siis jäi ta põua kätte ning ta mõju ei tulnud nähtavale, kuna aga PK-väetis, mis mai keskel külvati, kus muld oli veel niiskem ja kus ka sademeid oli, avaldas oma mõju kaunis hästi — tõstis nisusaagi väetusetta lappide 770 kg 1470 kg-le, peaaegu kahekordseks.

1934. a. juunis oli jällegi pöud, sademeid kuu kohta oli ainult 9,8 mm. Juulis oli sademeid rohkesti, augustis aga märksa vähem — koristamisaeg oli soodus. Varase kevade pärast külvati katsepöld varakult. Nisu kasutas säilinud talveniiskuse, elas põuaaja hästi üle ja andis suurema ha-saagi (läbistikku 2389 kg).

1935. aasta viimased kasvukuud olid üsna sademeterikkad, nimelt juulist alates. Mai- ja juunikuud olid kasvuks soodsad ja nisuoras kasvas kevadel kenasti; hilisemad halvad kasvutingimused hävitasid aga saagi, nii et läbistikune ha-saak oli ainult 1475 kg.

1936. katseaasta kevadekuud olid erakordselt soojad ja eriti päikeserikkad. Kuni juuli keskpaiku oli sademeid vähevõitu, juuli teine pool oli sademeterikas, august oli kuiv, viljakoristamiseks soodus. Vähesele sademetehulgale kevadekuudel vaatamata andis lämmastikuga väetatud nisu katsepöld läbistikku 1786 kg ha-lt.

1937. aasta kevad oli soe ja kuiv kuni mai keskpaigani, sealt alates läks ilm jahedamaks. 6. juunist alates läks ilm kuumaks. Pöud. Juuni lõpust kuni 25. juunini oli vihmane. Juuni põua käes jäi nisukasv kängu, hilisemad sademed ei suutnud teda enam parandada ja saak kujunes alla keskmist (ha-lt läbistikku 1440 kg).

### 1928. ja 1932. a. katseandmed.

1928. ja 1932. aasta katsed erinevad viiest viimasest esiteks sellepolest, et N-normid on teissugused, teiseks on N-väetis antud neil aastail tšiiilalpeetri näol, viiel viimasel aga lubisalpeetrina ja kolmandaks pole

2. tab. Katseaastate kasvuaja ilmastikuolud pentaadide järgi.  
Meteorological Observations.

Kuud	Pentaadid	Õhu keskmine temperatuur C° Air-temp C°							Sademete hulk mm Rainfall in mm						
		1928	1932	1933	1934	1935	1936	1937	1928	1932	1933	1934	1935	1936	1937
Aprill	I. 1. IV — 5. IV	+ 2,3	+ 1,6	+ 1,0	+ 1,9	+ 1,2	- 0,8	- 0,4	7,7	2,5	5,9	—	5,2	1,7	—
	II. 6. IV — 10. IV	+ 0,9	+ 1,5	+ 0,1	+ 2,3	+ 1,6	- 1,8	+ 3,5	6,4	19,7	0,6	2,4	7,2	0,2	—
	III. 11. IV — 15. IV	+ 2,3	+ 5,0	+ 3,7	+ 1,2	+ 3,7	+ 2,4	+ 5,5	—	3,2	2,5	—	22,2	4,5	—
	IV. 16. IV — 20. IV	+ 1,8	+ 0,8	+ 1,7	+ 8,0	+ 4,1	+ 5,2	+ 7,7	1,2	0,0	7,2	7,0	—	5,6	2,9
	V. 21. IV — 25. IV	+ 3,4	+ 6,2	+ 3,1	+ 8,0	+ 8,7	+ 7,0	+ 9,5	—	—	3,3	0,6	0,0	5,8	6,3
	VI. 26. IV — 30. IV	+ 11,1	+ 6,4	+ 6,8	+ 10,5	+ 2,2	+ 10,4	+ 8,2	—	2,8	8,9	9,1	—	—	—
Mai	I. 1. V — 5. V	+ 7,3	+ 9,6	+ 4,9	+ 17,8	+ 3,4	+ 9,3	+ 12,6	—	15,9	0,0	0,0	1,7	0,0	—
	II. 6. V — 10. V	+ 9,9	+ 12,2	+ 7,0	+ 19,1	+ 6,8	+ 9,8	+ 10,0	27,3	9,5	3,8	—	0,0	7,2	—
	III. 11. V — 15. V	+ 5,6	+ 9,3	+ 9,1	+ 11,0	+ 3,8	+ 10,3	+ 13,0	10,9	13,9	0,8	6,1	—	9,8	15,6
	IV. 16. V — 20. V	+ 12,5	+ 14,9	+ 10,9	+ 11,4	+ 11,1	+ 12,0	+ 15,1	4,9	0,0	—	35,9	3,7	—	—
	V. 21. V — 25. V	+ 12,0	+ 11,8	+ 7,9	+ 8,5	+ 11,4	+ 12,7	+ 16,8	21,1	17,3	24,8	17,9	0,9	0,0	1,0
	VI. 26. V — 30. V	+ 14,3	+ 13,7	+ 10,6	+ 7,3	+ 10,9	+ 13,2	+ 12,4	10,1	20,0	12,0	16,7	1,0	8,8	7,5
Juuni	I. 31. V — 4. VI	+ 7,9	+ 13,1	+ 10,5	+ 10,8	+ 7,5	+ 14,0	+ 11,4	5,2	—	—	0,3	12,2	25,8	11,9
	II. 5. VI — 9. VI	+ 8,9	+ 10,7	+ 14,7	+ 14,9	+ 13,5	+ 18,0	+ 15,4	7,4	12,0	—	0,0	15,4	0,0	3,8
	III. 10. VI — 14. VI	+ 12,5	+ 14,4	+ 17,9	+ 12,4	+ 14,4	+ 21,0	+ 19,2	52,7	0,6	—	0,7	7,4	0,1	0,2
	IV. 15. VI — 19. VI	+ 10,6	+ 12,1	+ 19,5	+ 13,2	+ 16,0	+ 19,0	+ 19,7	36,3	9,0	0,6	1,9	18,3	12,0	—
	V. 20. VI — 24. VI	+ 11,7	+ 14,4	+ 16,9	+ 15,2	+ 21,4	+ 22,5	+ 19,9	19,2	9,6	0,0	6,9	0,5	8,8	10,7
	VI. 25. VI — 29. VI	+ 12,9	+ 16,5	+ 13,5	+ 18,0	+ 21,1	+ 17,7	+ 18,5	52,0	13,8	6,3	—	33,4	8,9	5,8
Juuli	I. 30. VI — 4. VII	+ 13,8	+ 17,4	+ 14,2	+ 17,4	+ 18,4	+ 21,1	+ 16,7	12,2	4,9	14,0	4,9	45,2	0,0	7,5
	II. 5. VII — 9. VII	+ 13,4	+ 20,5	+ 19,7	+ 17,4	+ 13,2	+ 18,8	+ 16,6	22,1	1,9	0,1	19,6	30,1	3,9	11,4
	III. 10. VII — 14. VII	+ 15,8	+ 20,0	+ 21,0	+ 17,2	+ 14,5	+ 20,4	+ 15,6	0,5	1,6	23,3	27,1	—	9,9	25,6
	IV. 15. VII — 19. VII	+ 15,9	+ 20,8	+ 18,1	+ 21,3	+ 16,2	+ 17,6	+ 16,5	7,7	0,8	15,7	0,5	18,2	35,2	18,4
	V. 20. VII — 24. VII	+ 11,6	+ 18,4	+ 18,5	+ 18,4	+ 16,7	+ 19,9	+ 19,5	29,7	3,5	5,1	5,8	24,9	51,9	59,1
	VI. 25. VII — 29. VII	+ 14,3	+ 22,2	+ 16,8	+ 18,6	+ 14,8	+ 20,7	+ 17,2	15,8	19,3	1,6	31,6	65,0	19,0	20,0
August	I. 30. VII — 3. VIII	+ 13,8	+ 18,8	+ 17,1	+ 17,1	+ 16,7	+ 19,1	+ 16,9	16,1	19,7	0,7	21,3	23,2	1,2	15,4
	II. 4. VIII — 8. VIII	+ 12,7	+ 20,0	+ 15,1	+ 17,0	+ 15,1	+ 14,8	+ 18,2	10,7	21,3	31,5	—	46,2	3,7	4,8
	III. 9. VIII — 13. VIII	+ 12,9	+ 17,5	+ 13,9	+ 17,5	+ 18,8	+ 17,2	+ 18,5	33,6	6,0	7,5	1,6	15,7	0,0	41,7
	IV. 14. VIII — 18. VIII	+ 17,2	+ 18,8	+ 14,3	+ 15,8	+ 17,0	+ 15,5	+ 18,4	27,7	8,3	11,7	7,1	69,4	0,5	17,8
	V. 19. VIII — 18. VIII	+ 15,2	+ 13,8	+ 13,5	+ 14,7	+ 13,5	+ 15,6	+ 18,3	3,2	0,3	14,1	6,1	16,4	1,1	—
	VI. 24. VIII — 28. VIII	+ 14,3	+ 12,2	+ 12,4	+ 15,6	+ 12,5	+ 14,4	+ 16,3	51,3	22,4	40,1	0,6	0,0	19,8	0,4
	VII. 29. VIII — 2. IX	+ 12,0	+ 12,0	+ 13,1	+ 15,4	+ 15,0	+ 12,5	+ 14,0	37,3	4,8	9,1	14,0	6,6	33,8	1,4

kahe esimese katseaasta nisusaake väärtuse poolest nii mitmekülgsest hinnatud kui viie viimase katseaasta saake. Seepärast toome siin kahe esimese aasta katseandmed lahus viimastest, kus N-normid, N-väetis ja saagihindamine on olnud ühtlased.

Kõige vähem andmeid on 1928. aasta katsest, mis külvatud hilja ja mille saak hilise külviaja kui ka sademeterikka sügise pärast ei küpsenud korralikult. 3. tabelis on toodud selle aasta katseandmeist ainult tera ha-saagid ja 1000 tera kaalud.

3. tab. 1928. a. katseandmed.

N-normid	Terasaak		1000 tera
kg ha kohta	kg ha-lt	%	kaal g
0,0	1400	100,0	25,4
7,0	1467	104,8	24,8
14,0	1537	109,8	24,8
21,0	1545	110,4	24,7
28,0	1545	110,4	24,4

Nagu neist andmeist näha, on lämmastikväetis tõstnud küll terasaake ja 21 kg N-norm on terasaagi O lapi 1400 kg tõstnud 1545 kg, ehk 10,4% võrra. 1000 tera kaal näitab aga N-normi tõusuga nagu langust, alanedes väetamata lapi saagi 25,4 g-lt 28,0 kg N-normiga lapi 24,4 g-le.

4. tab. 1932. a. katseandmed.

N-normid	Terasaak		Põhusaak		1000 tera	Hollandi	Üld-	Kesta	Tuha-%
kg ha kohta	kg ha-lt	%	kv. ha-lt	%	kaal g	kaal n	prot.-%	%	teras
0,0	2067	100,0	3506	100,0	32,4	133,7	9,5	13,7	1,78
12,0	2305	111,5	4144	118,2	32,3	134,3	10,0	13,7	1,90
24,0	2400	116,1	4640	132,3	32,3	133,7	11,0	13,8	1,81
48,0	2504	121,1	4696	133,9	31,8	133,3	12,1	14,2	1,82
Läbistik.	2319	112,2	4246	121,1	32,2	133,8	10,7	13,9	1,83

1932. aasta katseandmed on toodud 4. tab. Et saagi üksikutest omadustest hiljem ühes viie viimase katseandmetega pikemalt tuleb kõnelda, märgin siin ainult kokkuvõetult, et N-normide tõusuga on tõusnud teraja põhusaagid, üldproteiini-sisaldus ja kestahulk, langenud on aga 1000 tera ja hollandi kaalud.

#### Kasvuaeg.

Suuremad N-normid ühes PK-väetisega pole nisu kasvuaega pikendanud, ainult PK-väetis on, võrreldes väetamata nisuga, küll kasvuaega natuke lühendanud ja ainult N-väetis näib olevat seda natuke pikendanud. Need vahed pole aga kuigi suured.

#### Seisukindlus.

Igal aastal on kõigil lappidel seisukindlust hinnatud. Karta on, et suuremad N-normid nisu liiga lopsakalt kasvama ajavad ja vili siis lamandub. Ühelgi katseaastal pole, kaunis suurtele N-normidele vaatamata, nisu pidurdavate tegurite mõjustusel liiga lopsakalt kasvanud, ka pole esinenud lamandumist. Ainult viimasel katseaastal on suurem N-norm (40 kg ha-le) ja N-väetis üksinda (30 kg ha-le) paari kriipsu võrra seisukindlust nõrgestanud. Muidu on seisukindlus alati olnud hea (5).

#### Terasaak.

Terasaagid on, vaatamata võrdlemisi tublile väetusele, siiski veel kaunis madalad, nagu näha 5. ja 6. tab. Viimase viie aasta keskmiselt 1670 kg ha-lt, mis on meie üleriigilisest suvinisu ha-saagist (800—1000 kg) siiski 60—100% võrra kõrgem. Suuremad läbistikused ha-saagid on olnud 1932. ja 1934. aastal.

PK-väetis on igal aastal terasaaki suuremal või vähemal määral tõstnud. Eriti suur tõus PK-väetise mõjul on 1933. aastal, kus PK-väetis tõstis ha-saagi väetamata 770 kg-lt 1470 kg-le, s. o. peaaegu kahekordseks. Teistel aastatel on PK ha-saaki küll tõstnud, aga ainult 4—10% võrra. Eelviljaks oli 1933. a. katsel oder, 1934.—1937. aastate katsetel kartul, mis väetamata ja omakorda järgnes laudasõnnikut ja kunstväetist saanud taliviljale. Arvestades seda, et PK-väetis kartulile järgnevale nisule suurt mõju ei avaldanud, vähendati kolmel viimasel aastal ka PK-annust.

Lämmastikväetis on peale ühe aasta igal aastal saakitõstvalt mõjunud. 1933. aastal, kus lämmastikväetise pealekülviajal ja hiljemini pöud

valitses, ei avaldanud lämmastikväetis terasaagile mõju, igatahes ei tõstnud selle saaki, ennem küll vähendas seda, ja vähendas seda rohkem, mida suuremad olid N-normid. Nelja viimase aasta keskmise järgi on PK-väetis tõstnud terasaaki 100 kg ehk 6,5% võrra. Maha arvates terasaagi tõus, mille põhjustab PK-väetis, on N-normid terasaaki nisul ha kohta tõstnud järgmiselt:

	4 viimase	5 viimase
	a. keskm.	a. keskm.
(PK) N 15 kg . . .	150 kg	105 kg
(PK) N 30 kg . . .	309 kg	222 kg
(PK) N 40 kg . . .	415 kg	305 kg

Nelja viimase aasta keskmise järgi näib, et iga kg puhast lämmastikku on tõstnud nisu ha-saaki ümmarguselt 10 kg võrra, aga viie viimase aasta keskmise järgi, kus hulgas ka 1933. aasta, on 1 kg puhast lämmastikku ha-saaki nisul tõstnud 7,0—7,5 kg võrra. Kui lubisalpeetris puhtlämmastiku 1 kg hinnaks arvata ümmarguselt 1 kroon, siis on N-väetise kulu

5. tab. Terasaagid aastate järgi kg-des ha-lt.  
Grain Yield per ha Kg.

Väetus	1933 M ± m	1934 M ± m	1935 M ± m	1936 M ± m	1937 M ± m	5 a. keskm.	4 a. 1934—1937 keskm.
O	770 ± 42,7	2080 ± 38,6	1215 ± 7,2	1487 ± 20,3	1293 ± 12,3	1369 ± 12,5	1519 ± 11,5
PK	1470 ± 13,3	2290 ± 55,5	1267 ± 7,8	1544 ± 56,0	1367 ± 5,4	1587 ± 16,1	1617 ± 19,9
(PK) N 15 kg	1380 ± 4,7	2406 ± 24,3	1490 ± 21,1	1735 ± 9,7	1448 ± 17,9	1692 ± 7,7	1770 ± 9,5
(PK) N 30 "	1344 ± 37,1	2521 ± 55,2	1662 ± 8,8	1978 ± 39,8	1541 ± 29,5	1809 ± 16,1	1926 ± 18,7
(PK) N 40 "	1334 ± 52,0	2648 ± 53,9	1742 ± 24,5	2184 ± 57,9	1553 ± 20,6	1892 ± 20,0	2032 ± 21,3
N 30 "	—	—	—	1999 ± 45,1	1495 ± 8,3	—	—
Läbistikune	1260	2389	1475	1786	1440	1670	1773

1 kg teraenamsaagis 4 a. keskmise saagi järgi 10 senti, 5 aasta keskmise järgi aga kuni 15 senti. Arvesse võttes kogu väetise, s. o. PK ja N, mida viimastel aastatel ha kohta tarvitatud umbes 58,5 kr. väärtuses, ja arvestades kogu tera enamsaaki, mis väetus andnud, siis on väetuse kulu ühe kg tera enamsaagis viimase viie aasta keskmiselt ümmarguselt 11,5 senti. Nisu kg hind on üle 20 senti, seega suvinisu väetus näib olevat tasuv.

Jõgeva Sordikasvanduse liivsavimullal on nimelt kartulile järgneval suvinisul N-väetis üksinda, s. t. ilma PK-väetiseta, terasaaki tublisti tõstnud. Nii on kahel viimasel katseaastal, kus tarvitati N-väetist ilma PK-väetiseta, 30 kg suurune N-väetise norm üksinda tõstnud terasaagi ha-lt peaaegu sama kõrgele kui sama suur N-norm ühes PK-väetisega. Nimelt on kahe viimase aasta keskmiselt 30 kg puhtlämmastiku määra abil saadud ha-lt teri 1747 kg, 30 kg N ühes PK-ga aga 1760 kg. Vahe on üsna väike. Siin on väetuse kulu 1 kg teraenamsaagis muidugi veel väiksem ja tasuvus parem.

#### Põhusaak.

Kui viie aasta keskmiselt PK- ja N-väetiste mõjustusel suvinisu terasaak ha-lt tõusis 38,2% võrra, siis on põhusaak samal põhjusel tõusnud 34% võrra, nagu näha 7. tab. 1933. aastal pole märgata ka N-väetise

6. tab. Terasaagid protsentides.  
Grain Yield in %

	1933	1934	1935	1936	1937	5 a. keskm.	4 a. keskm.
O. . . . .	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0
PK . . . . .	<b>190,9</b>	110,1	104,3	103,8	105,7	115,9	106,5
(PK) N 15 kg . . . . .	<b>179,2</b>	<b>115,8</b>	<b>122,6</b>	<b>116,7</b>	<b>112,0</b>	<b>123,6</b>	<b>116,5</b>
(PK) N 30 kg . . . . .	<b>174,5</b>	<b>121,2</b>	<b>136,8</b>	<b>133,0</b>	<b>119,2</b>	<b>132,1</b>	<b>126,8</b>
(PK) N 40 kg . . . . .	173,2	<b>127,3</b>	<b>143,4</b>	<b>146,9</b>	<b>120,1</b>	<b>138,2</b>	<b>133,8</b>
N 30 kg . . . . .	—	—	—	134,4	115,6	—	—

mõju põhusaagi suurusel. Teistel aastatel on järjest suurenevad N-normid ka peaaegu järjest tõstnud enamsaake, võrreldes väetamata lappide saakidega. Ka PK on põhusaake tõstnud, 5 a. keskmiselt ligi 9% võrra.

7. tab. Põhusaagid kvintaalides ha-lt ja protsentides  
(O = 100).

Straw Yield per ha in Quint.

Väetis	1933		1934		1935		1936		1937		Keskm. 5. a.	
	kv.	%	kv.	%	kv.	%	kv.	%	kv.	%	kv.	%
0 . . . . .	15,9	100,0	29,1	100,0	32,9	100,0	31,3	100,0	25,3	100,0	26,9	100,0
PK . . . . .	<b>20,9</b>	<b>131,5</b>	34,9	120,1	33,7	102,4	31,2	99,6	25,8	101,9	29,3	108,9
(PK) N 15 kg . . . . .	20,0	125,6	<b>35,7</b>	<b>122,7</b>	<b>40,9</b>	<b>124,1</b>	<b>36,6</b>	<b>117,0</b>	<b>29,3</b>	<b>116,0</b>	<b>32,5</b>	<b>120,9</b>
(PK) N 30 „ . . . . .	<b>20,6</b>	<b>129,3</b>	<b>37,7</b>	<b>129,5</b>	<b>46,7</b>	<b>141,7</b>	<b>37,0</b>	<b>118,5</b>	<b>32,2</b>	<b>127,3</b>	<b>34,8</b>	<b>133,2</b>
(PK) N 40 „ . . . . .	<b>20,5</b>	<b>129,3</b>	<b>39,4</b>	<b>127,3</b>	<b>48,0</b>	<b>145,7</b>	<b>40,3</b>	<b>128,9</b>	<b>32,0</b>	<b>126,5</b>	<b>36,0</b>	<b>134,0</b>
N 30 „ . . . . .	—	—	—	—	—	—	45,0	143,9	30,7	121,6	—	—
Läbistikune	19,6		35,4		40,5		35,3		28,9		31,9	

Iseäranis suur on see tõus 1933. aastal, teistel aastail aga märksa vähem, ühel, nimelt 1936. aastal puudub saagi tõus. Kahel viimasel aastal on üksinda N-väetisega (30 kg N ha kohta) lapid andnud kõrgeid põhusaake. 1936. aastal on ainult N-väetis andnud kõige suurema põhusaagi ha kohta.

### Kasvanud terad.

Kasvanud teri on määratud ainult viiel viimasel katseaastal. Kõige rohem kasvanud teri on olnud sademeterikkal 1935. aastal; läbistikku 0,19%, kõige vähem, õigemini mitte sugugi 1934. ja 1937. katseaastate saagis. Ei saa ütelda, et mõni väetisemäär oleks terade kasvamist soodustanud või pidurdanud. Kasvanud terade protsent on üldiselt madal. Nähtavasti on kasvamise toimunud põllul, koristatud vilja järelvalmimisel hakis.

### Tera ühtlus.

Tera ühtlust on lappide saakidel määratud 2,8, 2,5 ja 2,2 mm sõelade abil. Kõige suuremad terad jäävad 2,8 mm aukudega sõelale, keskmise suurusega 2,5 mm sõelale, peenikesed 2,2 mm, kõige peenemad langevad 2,2 m sõelast läbi. Ühtlust määratakse kahe kõrvuti oleva sõela järgi, kus kokku peale jääb kaalult kõige rohkem teri. Tera ühtlus on toodud protsentides. Kui näiteks 2,8 ja 2,5 mm (või 2,5 ja 2,2 mm) sõeladele 100 g teradest kokku jääb 80 g teri, siis on sellel proovil tera ühtlus 80%. Ühtlasema teraga nisu on parem. Katseaastatest kõige ühtlasema teraga saak on olnud, nagu näha 8. tab., soojal ja päikeserikkal 1936. aas-

8. tab. Tera ühtluse %.

Väetis	Uniformity %.					5 a. keskm.
	1933	1934	1935	1936	1937	
0 . . . . .	62,3	79,9	73,4	89,5	78,0	76,6
PK . . . . .	80,3	84,3	76,5	92,0	80,0	82,7
(PK) N 15 kg . . . . .	82,2	81,9	72,4	90,0	80,5	81,4
(PK) N 30 „ . . . . .	82,5	84,9	70,5	89,0	82,0	81,8
(PK) N 40 „ . . . . .	81,7	83,3	71,4	91,0	77,5	81,0
N 30 „ . . . . .	—	—	—	88,0	79,5	—
Läbistikune	77,8	82,9	72,8	90,3	79,6	80,7

tal. Siis on läbistikune tera ühtluse protsent 90,3. Kõige halvem tera ühtlus on põuasel 1933. aastal — läbistikku 77,8%. Katselappidest näib ühtlasema teraga saagi andnud olevat PK-ga väetatud lapp, kus viie aasta keskmine tera ühtlus on 82,7%. Sellele järgneb (PK)N<sub>30</sub> lapp, kus 5 a. keskmine tera ühtlus on 81,8%. Madalama tera ühtlusega saak on pärit väetamata katselapilt, viie aasta keskmine — 76,6%.

## 1000 tera kaal.

Nagu juba eespool tähendatud, on 1000 tera kaal määratud sortimata terade järgi. Katseaastatest on kõige raskema 1000 tera kaaluga saak olnud, nagu näha 9. tab., 1934. aastal, kus Jõgeval olid võrdlemisi head kasvutingimused ja kust ka pärit kõige suurem nisusaak siin toodud aastatest. Sel aastal oli läbistikune 1000 tera kaal 36,6 g. Kõige kergem 1000 tera kaal on saajusel 1935. aastal — 29,0 g. Veel väiksem 1000 tera kaal on olnud esimesel, kaunis sademeterikkal 1928. aastal — 24,8 g.

Kahel esimesel katseaastal, s. o. 1928. ja 1932. ning sademeterohkel 1935. aastal on N-väetiste suurenevad normid nisusaagil 1000 tera kaalu vähendanud, kõigil teistel aastatel on suuremad N-normid 1000 tera kaalu tõstnud. Kõige väiksem 1000 tera kaal viie viimase katseaasta keskmiselt on väetamata suvinisul — 31,12 g. Kõigil väetatud lappidel on 1000 tera

9. tab. 1000 tera kaal g.

Väetis	1000 Grain Weight g.					5 a. keskm.
	1933	1934	1935	1936	1937	
0 . . . . .	28,3	35,8	29,6	32,8	29,2	31,1
PK . . . . .	33,9	36,4	28,2	33,4	29,5	32,3
(PK) N 15 kg . . . . .	33,3	36,5	29,6	33,5	30,5	32,7
(PK) N 30 „ . . . . .	34,2	37,2	28,8	34,2	30,1	32,9
(PK) N 40 „ . . . . .	34,2	37,0	28,6	34,9	30,3	33,0
N 30 „ . . . . .	—	—	—	33,4	31,4	—
Läbistikune	32,8	36,6	29,0	33,7	29,9	32,4

kaal väetamata saagi omast suurem ja tõuseb 5 a. keskmise järgi järjekindlalt: PK — 32,29 g, (PK) N<sub>15</sub> — 32,66 g, (PK) N<sub>30</sub> — 32,88 g, (PK) N<sub>40</sub> — 33,00 g. Vahed pole suured, aga suurenemine on järjekindel, märgatav. Lämmastikväetis üksinda on 1000 tera kaalu ka tõstnud, 1936. aastal ainult väetamata saagist kõrgemaks, 1937. aastal aga ka kõigi selle aasta väetisnormide omast kõige kõrgemaks — 31,43 g. Näib, et lämmastikväetis koos P ja K-ga aitab tõsta 1000 tera kaalu.

## M a h u k a a l.

Mahukaal on 10. tab. toodud hektoliitri- ja hollandi kaaludes. Määratud on ta sorditud terade järgi. Välja arvatud juulikuu põuaga 1932. aasta

ja sademeterikas 1935. aasta, kus mahukaal N-väetise normide tõusuga näitab nagu langust, on teistel katse aastatel mahukaal N-normide suurenemisega kerkinud, kuigi küll mitte järjekindlalt igal aastal, siis ometi

10. tab. Mahukaal (hektoliitri- ja hollandi kaal) kg.  
Hectolitre Weight kg.

Väetis	1933		1934		1935		1936		1937		5 a. keskm.	
	Hektoliitri- kaal kg	Hollandi kaal	Hektoliitri- kaal kg	Hollandi kaal	Hektoliitri- kaal kg	Hollandi kaal	Hektoliitri- kaal kg	Hollandi kaal	Hektoliitri- kaal kg	Hollandi kaal	Hektoliitri- kaal kg	Hollandi kaal
0 . . . . .	76,5	129,0	79,7	135,0	77,6	131,0	79,2	134,0	77,0	130,0	78,0	131,8
PK . . . . .	78,1	<b>132,0</b>	80,3	136,0	75,4	127,0	79,2	134,0	77,0	130,0	78,0	131,8
(PK) N 15 kg	77,6	131,0	80,3	136,0	75,4	127,0	80,3	<b>136,0</b>	78,1	<b>132,0</b>	78,3	<b>132,4</b>
(PK) N 30 „	78,1	<b>132,0</b>	81,3	<b>138,0</b>	75,4	127,0	79,7	<b>135,0</b>	78,1	<b>132,0</b>	78,5	<b>132,8</b>
(PK) N 40 „	77,6	<b>131,0</b>	80,3	136,0	74,9	126,0	80,8	<b>137,0</b>	79,2	<b>134,0</b>	78,6	<b>132,8</b>
N 30 „	—	—	—	—	—	—	79,7	135,0	70,1	132,0	—	—
Läbistikune	77,6	131,0	80,4	136,2	75,8	127,6	79,8	135,2	77,9	131,6	78,3	132,3

üldine mahukaalu tõus on olemas ja viie viimase katse aasta keskmiselt, kus hulgas ka vastupidist näitav 1935. aasta, on mahukaal N-normide suurenemisega vähehaaval tõusnud, ainult kõige suurema N-normiga (PK N<sub>40</sub> kg) lapil pole enam tõusu, vaid mahukaal on keskmiselt jäänud samaks kui eelmisel N-normil (PK N<sub>30</sub> kg). Ainult lämmastikväetise saanud lapil on mahukaal 1936. ja 1937. aastal küll suurem kui samade aastate väetamata ja ainult PK-ga väetatud lappidel, aga siiski madalam, kui PK- ja N-ga väetatud lappidel.

Kõrgema mahukaaluga nisu on kasvanud 1934. a. — läbist. hollandi kaal 136,2‰, ja 1936. a. — 135,2‰, madalama hollandi kaaluga on 1935. a. — ainult 127,6‰. Nagu näha, mahukaalu suurus oleneb rohkem kasvuaasta ilmastikust kui N-väetise normidest.

### Kesta rohkus.

Kesta määramiseks leotatakse Jõgeval igast proovist 5 g teri 40—45° C juures 0,02 piimahappes 48 tundi. Peale selle muljutakse neid teri sõelal ja uhitakse vee kraani all, kuni vesi selgeks jääb. Uhtumisega läheb tärklis välja. Teraliimi lahustamiseks pannakse kestad veel mõneks tunniks piimahappesse likku ja uhitakse siis lõplikult veega puhtaks, kuivatatakse 105° C käes ja kaalutakse. Kestaga jääb järele ka idu.

Katse aastatest kõige väiksema kestoprotsendiga suvinisu on kasvanud päikeserikkal 1936. aastal, vt. 11. tab., kus läbistikune kestoprotsent 11,2, rohkema kestaga nisu on kasvanud 1932. a. — 13,9% ja 1935. ning 1937. a.

11. tab. Kesta % teradel.

Väetis	Seed Coat %.						5 a. keskm.
	1933	1934	1935	1936	1937		
0 . . . . .	12,7	13,2	13,4	11,1	13,4	12,8	
PK . . . . .	12,4	12,9	14,2	11,3	13,2	12,8	
(PK) N 15 kg . . . . .	<b>12,0</b>	<b>12,6</b>	14,0	<b>11,2</b>	<b>13,1</b>	<b>12,6</b>	
(PK) N 30 „ . . . . .	<b>11,9</b>	<b>12,6</b>	<b>12,6</b>	<b>11,1</b>	13,5	<b>12,3</b>	
(PK) N 40 „ . . . . .	<b>11,8</b>	<b>12,0</b>	<b>12,7</b>	11,3	14,0	<b>12,4</b>	
N 30 „ . . . . .	—	—	—	10,9	13,4	—	
Läbistikune	12,2	12,7	13,4	11,2	13,4	12,6	

— 13,4%. PK-väetis, võrreldes väetamata lappidel kasvanud saagi kes- taga, on mõnel aastal kestoprotsendi natuke alla viinud, teistel aga tõst- nud, viie aasta keskmiselt on mõlemail kestoprotsent jäänud 12,8.

PK-le lisaks antud N-normid on kahel katseaastal, nimelt 1932. ja 1937. a., suurenedes tõstnud kestarohkust, 1936. aastal pole märgata suure- mat vahet, teistel aastatel on aga kestoprotsent N-annuste suurenemisega vähenenud ja viie viimase katseaasta keskmised näitavad, et N-normide tõusuga kestoprotsent langeb, kuigi õige pisihaaval, PK-ga väetatud 12,8% pealt (PK) N<sub>40</sub> kg — 12,4% peale. Andmed näitavad üldjoontes, et ras- kema 1000 tera kaaluga proovel on kestoprotsent madalam, kergema- kaalulistel aga kõrgem, mis muidugi loomulik nähtus.

### Tuha rohkus terades.

Tuha rohkust terades on määratud ainult kolmel aastal. Andmed on toodud 15. tab. Andmete hulgas on ka 1932. aasta, kus puudub PK-väetis

12. tab. Tuha % terades.

	Ash %.			
	1932	1933	1934	3 a. keskm.
0 . . . . .	<b>1,780</b>	<b>1,740</b>	<b>1,938</b>	<b>1,819</b>
PK . . . . .	—	<b>1,724</b>	<b>1,947</b>	<b>(1,836)</b>
(PK) N 15 kg . . . . .	1,900	1,762	<b>1,905</b>	1,856
(PK) N 30 „ . . . . .	<b>1,810</b>	1,743	2,000	1,851
(PK) N 40 „ . . . . .	1,820	<b>1,688</b>	1,991	<b>1,833</b>
Läbistikune	1,828	1,731	1,956	1,839

üksinda ja N-normidega üheaegselt, ning kus N-normid ei vasta oma suu- ruselt teiste aastate N-normidega. Andmeid on vähe ja need ei too tuha rohkuse kohta ka suuremat selgust. Kolme aasta keskmine ja ka üksikute aastate katseandmed märgivad küll üht, et väetamata suvinisulapi saagi terades on tuhaprotsent kõige madalam — 1,819. Madaluse poolest järgneb väetamata lapi saagile kõige suurema N-normiga saak — 1,833%. Kõige rohkem on tuhka kõige madalama N-normiga lapi saagi terades — keskm. 1,856%.

### Tera klaasisus.

Terade klaasisust pole kahel esimesel katseaastal määratud. On ole- mas ainult viie viimase katseaasta andmed, mis toodud 13. tab. Kõige klaa- sisema teraga nisu on kasvanud 1933. aastal. Läbistikune klaasisuseprotsent teradel on siis 74,7. Kaunis kõrge klaasisuseprotsendiga tera on ka 1934. aastal — 71,2%. Madalam klaasisus nisu teradel on päikeserikkal 1936. katseaastal, kus see läbistikku oli ainult 25,4%.

13. tab. Terade klaasisus %.

Väetis	Vitreousn. of the Kernels %.					5 a. keskm.
	1933	1934	1935	1936	1937	
0 . . . . .	70,0	66,5	<b>36,0</b>	20,4	39,0	46,4
PK . . . . .	<b>75,6</b>	<b>70,2</b>	<b>35,5</b>	19,8	46,0	<b>49,4</b>
(PK) N 15 kg . . . . .	67,5	64,0	32,9	<b>24,0</b>	<b>51,0</b>	47,9
(PK) N 30 „ . . . . .	<b>79,5</b>	<b>77,1</b>	33,0	<b>27,2</b>	<b>61,6</b>	55,7
(PK) N 40 „ . . . . .	<b>81,1</b>	<b>78,1</b>	<b>34,5</b>	<b>35,6</b>	<b>61,6</b>	<b>58,2</b>
N 30 „ . . . . .	—	—	—	30,2	65,6	—
Läbistikune	74,7	71,2	34,4	25,4	51,8	51,5

Võrreldes väetamata põlluga on PK-väetis üksinda kolmel katseaastal tera klaasisust tõstnud, kahel aga seda natuke alla viinud. Viie katseaasta keskmiselt on väetamata lapi saagi teradel klaasisus 46,4%, PK-ga väetatul 49,4%. Lämmastikväetise normidest on kõige väiksem neist (PK)N<sub>15</sub> kg tera klaasisuse alla viinud, viie aasta keskmise 47,9% peale. Kaks viimast N-normi (PKN<sub>30</sub> kg ja PKN<sub>40</sub> kg) on mõlemad tera klaasisust tõstnud, esimene küll tunduvalt rohkem kui teine. PKN<sub>30</sub> kg väetusega lapi saagi tera klaasisus on 5 a. keskmiselt — 55,7%, PK N<sub>40</sub> kg aga — 58,2%.

Ainult N-väetis on tera hästi klaasisemaks teinud kui PK ühes väehmate N-normidega. 1937. aastal on N-väetis tera klaasisuse tõstnud 65,6%, kuna teistel lappidel oli kõrgem klaasisuseprotsent PK N<sub>40</sub> kg — 61,6%. Viis aastat kestnud N-ga suvinisu väetuskatse andmed tõendavad selgesti, et suurenevad N-normid ühes PK-ga ja N-normid üksinda tõstavad tera klaasisust. Et klaasised terad on üldiselt üldproteiiniga teraliimirikkamad, siis peaks N-normi suurenemisega kerkima ka üldproteiini sisaldus terades ja teraliimi hulk jahus.

### Üldproteiinisisaldus terades.

Üldproteiin on arvatud siin kuivaine kohta ja arvutamisel on N korrutatud 6,25. Nagu 4. ja 14. tab. toodud andmeist selgub, oleneb üldproteiini rohkus nisusaagis õige palju ilmastikuoludest katseaasta kasvukuudel. 1937. aastal pani põud tärglise kogumise terasse seisma, tera jäi väikeseks, enne terasse mahutatud proteiinihulk tõstis väikeseks jäänud terade üldproteiinisisalduse protsenti. Läbistikune üldproteiiniprotsent oli 1937. aastal

14. tab. Üldproteiini sisaldus terade kuivaines (%).

Väetis	Grude Protein (N × 6,25) % (dry subst.).					
	1933	1934	1935	1936	1937	5 a. keskm.
0 . . . . .	13,0	13,1	12,9	11,4	13,2	12,7
PK . . . . .	13,8	12,6	12,3	11,3	13,2	12,6
(PK) N 15 kg . . . . .	14,0	12,7	12,3	11,7	14,4	13,0
(PK) N 30 „ . . . . .	13,7	13,3	12,7	12,2	15,1	13,4
(PK) N 40 „ . . . . .	14,5	13,8	12,7	12,7	15,7	13,9
N 30 „ . . . . .	—	—	—	12,4	15,2	—
Läbistikune	13,8	13,1	12,6	11,9	14,3	13,1

kõige kõrgem — 14,3%. Sama tegi põud 1933. aastal, üldproteiini protsents jäi kõrgeks — 13,8%. 1936. aastal soodustas päikeserikas kasvuaeg tärglisevalmistust taimes, tera kasvas tärgliserikkaks, enne terasse kogunenud üldproteiinihulk jagunes suuremale kogusele — üldproteiinisisalduse protsents jäi väikeseks — läbistikku 11,9%.

PK-väetis üksinda on üldproteiinisisalduse üldiselt allapoole viinud. Viie aasta keskmiselt on väetamata katsenisul üldproteiini protsents — 12,7, PK-ga väetatul — 12,6%.

Lämmastikväetise normide suurenemisega on järjest tõusnud ka üldproteiinisisalduse protsents terades. Nii peaaegu järjekindlalt kõrgis kuues katses, kus üldproteiini määratud. PK-ga väetatud lappidel on N tõstnud järgmiselt üldproteiinisisalduse protsenti: N<sub>15</sub> kg normil viie aasta keskm. — 13,0%, N<sub>30</sub> kg normil — 13,4% ja N<sub>40</sub> kg normil — 13,9%. Ainult N-väetise 30 kg norm üksinda on kahel viimasel katseaastal katsenisul üldproteiinisisalduse protsenti kübemekese kõrgemale tõstnud kui samade aastate PK N<sub>30</sub> kg väetis. Nimelt on üldproteiinisisalduse protsentsid:

	1936. a.	1937. a.
PK N <sub>30</sub> kg väetatud nisul . . . .	12,2%	15,1%
N <sub>30</sub> kg väetatud nisul aga . . . .	12,4%	15,2%.

On selge, et N-väetis koos PK-väetisega ja üksinda tõstab üldproteiini-sisalduse protsenti suvinisu terades.

### Teraliim, märg ja kuiv.

Teraliimi määramiseks tehti valtsidega katseveskis jahvatatud 50 g püulist ja 25 cm<sup>3</sup> veest paras taigen ja kraani all uhuti sellest tärglis välja. Uhuti seni, kui vesi selgeks jäi. Järele jääb teraliim (*Kleber*), mis kaaluti. Arvestati välja märja teraliimi protsent. Hiljem kuivatati märg teraliim algul ahjukapis, pärat kuivatuskapis. Kuivatatult kaalutakse teraliim uuesti ja arvutatakse kuiva teraliimi sisalduse protsent.

15. tab. Märg ja kuiv teraliim %%.  
Wet and dry Gluten %.

Väetis	Kuiv teraliim %						Märg teraliim %					
	1933	1934	1935	1936	1937	5 a. keskm.	1933	1934	1935	1936	1937	keskm. 5 a.
0 . . . . .	26,3	25,7	23,6	22,5	24,5	24,5	8,6	8,9	7,8	7,8	8,0	8,2
PK . . . . .	27,1	25,4	21,3	20,6	26,4	24,2	9,1	8,9	7,3	7,3	8,9	8,3
(PK) N 15 kg	28,3	24,7	20,4	21,9	29,1	24,9	9,2	8,6	7,1	7,8	9,6	8,5
(PK) N 30 „	29,2	26,8	21,9	24,5	32,3	26,9	9,0	9,0	7,4	8,6	10,6	8,9
(PK) N 40 „	28,6	28,2	23,5	24,9	33,7	27,8	9,3	9,4	7,8	8,6	11,5	9,3
N 30 „	—	—	—	23,6	32,6	—	—	—	—	8,2	10,7	—
Läbistikune	27,9	26,2	22,1	22,9	29,2	25,7	9,0	9,0	7,5	8,0	9,7	8,6

Kuivas teraliimis on 92—98% valkaineid. Et teraliim koosneb peamiselt valkaineist, siis on teraliimi sisaldus katsenisu terades sõltuv katse aastate kasvukuude ilmastikust ja antud väetisnormide järgi umbes samuti kui üldproteiinisaldus. Ka siin on, vt. 15. tab., teraliimi läbistikune sisalduse protsent kõige suurem 1937. aastal, kuiva — 9,7% ja madalam sademeterikkal 1935. a. — 7,5% ning päikeserikkal 1936. aastal — 8,0%. PK-väetis üksinda on 5 aasta keskmiselt kuiva teraliimi, võrreldes väetamata katsenisu saagiga, 0,1% võrra tõstnud. N-väetise normid ühes PK-ga on aga suurenes ka järjest teraliimisaldust tõstnud. Nii on: (PK)N<sub>15</sub> kg väetusega katsenisu terad sisaldanud viie aasta keskmiselt 8,5% kuiva teraliimi, (PK)N<sub>30</sub> kg väetusega — 8,9% ja (PK)N<sub>40</sub> kg — 9,3%. Puhas N-väetis üksinda on kahe viimase katse aasta keskmiselt suutnud teraliimi katsenisul tõsta peaaegu sama kõrgele kui samal ajal (PK)N<sub>30</sub> kg-väetis.

Märjal teraliimil on viimastel katse aastatel hinnatud ka ta sitkust. Suuri vahesid pole eri väetisnormide saakide teraliimi sitkuse hindamisel märgitud. Pole olnud proove, mis oleksid eriti sitked või eriti rabedad, nad kõik on kõikunud poolsitke ja sitke vahel.

### Prooviküpsetuse andmed.

Iga eri väetisnormiga katselapilt saadud teradest valmistati laboratooriumi valtsidega veski abil püül ja sellest küpsetati proovipätsid, et näha, kuidas eri väetised, eriti lämmastik, nisu väärtust küpsetusomaduselt mõjustab.

Igast proovist jahvatati peaaegu alati 1 kg teri. Terade niiskus viidi enne jahvatamist kõigil proovidel ühele tasemele, nimelt 14%. Kõiki proove jahvatati ühteviisi. Sel teel saadi jahu 55—60%. Saadud püülil on igal aastal viieballise kava järgi hinnatud värvust, kus 5 on kõige parem number. Hindamise aluseks on meie suurveskite parim.

Värvuse hindamisel on läbistikuste andmete järgi 1936. aasta saagi jahu kõige parema numbri, nimelt 4,5 osaliseks arvatud. Kõige madalama numbri on saanud vihmase kasvuaajaga 1935. aasta. Väetusnormidest on ühekülgse koosseisuga väetised, nii PK ja N üksinda jahu värvust allapoole viinud, täisväetis aga, s. o. PK ühes mitmesuguste N-normidega on jahu värvuse poolest parandanud. Viie aasta keskmiste järgi on jahu värvuse hindamise numbrid järgmised: väetamata nisul — 4,2, PK-ga väetatul — 3,8, (PK)N<sub>15</sub> kg — 4,6, (PK)N<sub>30</sub> kg — 4,5 ja (PK)N<sub>40</sub> kg — 4,2. Keskmise järgi näib nagu suurem N-norm värvuse hindamise numbreid natuke vähendavat, ka 1937. a. üksinda N-väetisega lapi saagil on jahu värvuselt kõige halvema numbri saanud, nimelt 4,0, kuna teissuguste väetistega lappide saakidel on seda hinnatud 4,5 ja 5,0.

Igal aastal valmistati iga väetisnormi saagi 100 g jahudest, 1 g soolast, 3 g pärmist ja tarvilikust hulgast veest proovipäts. Paraja tihedusega taigna tegemiseks nõuab üks jahu rohkem vett kui teine, teise sõnaga, üks jahu paisub paremini kui teine. Katseaastate läbistikustest andmetest näib, vt. 16. tab., et neil aastatel, nii 1933, 1934 ja 1937, kus terad on olnud

16. tab. Veenõudlus cm<sup>3</sup> (paisumisel).

Väetis	Absorb. of Water (cm <sup>3</sup> ).					5 a. keskm.
	1933	1934	1935	1936	1937	
0 . . . . .	70,0	75,0	65,0	63,0	68,0	<b>68,2</b>
PK . . . . .	70,0	75,0	65,0	60,0	70,0	68,0
(PK) N 15 kg . . . . .	70,0	75,0	65,0	60,0	70,0	68,0
(PK) N 30 „ . . . . .	70,0	70,0	65,0	65,0	<b>73,0</b>	<b>68,6</b>
(PK) N 40 „ . . . . .	<b>71,0</b>	75,0	65,0	60,0	70,0	<b>68,2</b>
N 30 „ . . . . .	—	—	—	63,0	70,0	—
Läbistikune	70,2	74,0	65,0	61,6	70,2	68,2

proteiinirikkamad ja jahu teraliimirikkam, on veenõudlus olnud suurem kui neil aastail, kus proteiini ja teraliimi sisaldus on olnud väiksem. Aastate läbistikuste järgi on:

	1933. a.	1934. a.	1935. a.	1936. a.	1937. a.
Teraliimi- (kuiva) % . . . . .	<b>9,0</b>	<b>9,0</b>	7,5	8,0	<b>9,7</b>
Veenõudlus cm <sup>3</sup> . . . . .	<b>70,2</b>	<b>74,0</b>	65,0	61,6	<b>70,2</b>
Taigna kaal g . . . . .	—	—	160,2	158,8	<b>166,4</b>
Pätsi kaal g . . . . .	<b>143,2</b>	<b>146,0</b>	135,5	134,7	<b>140,5</b>
Üldproteiini-% . . . . .	<b>13,3</b>	<b>13,1</b>	12,6	11,9	<b>14,3</b>

Seega selgub siin, et proteiinirikkama nisu jahu paisub paremini kui proteiinivaese oma. Sedasama näeme ka mitmesuguste väetisnormide viie aasta keskmiste juures: kus saagi terad on üldproteiinirikkamad ja jahu teraliimirikkam, seal ka jahu paisub paremini. Nii on proteiini- ja teraliimirikkamate (PK)N<sub>30</sub> kg ja (PK)N<sub>40</sub> kg-väetistega saakidel olnud veenõudlus suurem, 68,6 cm<sup>3</sup> ja 68,2 cm<sup>3</sup>, kuna proteiini- ja teraliimivaesema PK-väetisega lapi saagi jahu on nõudnud keskmiselt 68,0 cm<sup>3</sup> vett 100 g jahust paraja taigna tegemiseks. Ka proteiini- ja teraliimirikkama N-väetisega lapsaagi jahu paisub hästi (vt. 17. tab.).

Taigna kaal oleneb jahu paisumisest ja ta teraliimi võimest taigna tegemisel tarvitatud vett kerkimise ja segamise aegu alal hoida.

Proovipätsi taigat segatakse ja lastakse kerkida peale tegemist kahel korral. Peale viimast segamist, enne vormi sisse küpsema panekut, kaalutakse taigen. Taigat on kaalutud kolmel viimasel katseaastal. Nagu vee-nõudlus olenes proteiini- ja teraliimirohkusest, nii ka taigna kaal. Prote-

17. tab. Kahe viimase katseaasta keskm. andmed ainult N-väetise mõju hindamiseks.

	0	PK	(PK) N 15 kg	(PK) N 30 kg	(PK) N 40 kg	N 30 kg
Kasvajärgud:						
loomiseni päevi . . . . .	47	46	46	47	47	47
küpsuseni päevi . . . . .	87	87	87	87	87	87
Seisukindlus (5 — hea) . . . . .	5	5—	5	5—	5—	5—
Terasaak % . . . . .	100,0	104,8	114,4	<b>126,1</b>	<b>133,5</b>	<b>125,0</b>
Põhusaak % . . . . .	100,0	100,0	116,5	<b>122,9</b>	<b>127,7</b>	<b>132,8</b>
Kasvanud terade % . . . . .	0,08	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Tera ühtluse % . . . . .	83,8	<b>86,0</b>	<b>85,3</b>	<b>85,5</b>	84,3	83,8
1000 tera kaal g . . . . .	31,0	31,5	32,0	<b>32,2</b>	<b>32,6</b>	<b>32,4</b>
Hollandi kaal . . . . .	132,0	132,0	<b>134,0</b>	<b>133,5</b>	<b>135,5</b>	<b>133,5</b>
Tera kesta % . . . . .	12,3	12,3	12,6	12,3	12,7	<b>12,2</b>
Tera klaasisuse % . . . . .	29,7	32,9	37,5	<b>44,4</b>	<b>48,6</b>	<b>47,9</b>
Teraliim märg % . . . . .	23,6	23,5	25,5	<b>28,4</b>	<b>29,3</b>	<b>28,1</b>
„ kuiv % . . . . .	7,9	8,1	8,7	9,6	10,0	9,5
Üldproteiini sisaldus % . . . . .	12,3	12,3	13,0	<b>13,7</b>	<b>14,2</b>	<b>13,8</b>
Jahu värvus . . . . .	<b>4,8</b>	<b>4,8</b>	<b>4,8</b>	4,5	4,5	4,3
Veenõudlus cm <sup>3</sup> . . . . .	<b>65,5</b>	65,0	65,0	<b>69,0</b>	65,0	<b>66,5</b>
Taigna kaal g . . . . .	162,5	162,0	161,3	163,5	163,8	162,8
Kerkimise aeg min. . . . .	79,0	81,5	81,0	74,0	71,5	86,5
Pätsi kaal g . . . . .	135,5	136,5	136,0	<b>140,5</b>	<b>139,5</b>	<b>136,8</b>
Pätsi maht cm <sup>3</sup> . . . . .	332	341	339	<b>358</b>	<b>361</b>	<b>351</b>
Pätsi kooruke . . . . .	4,3	4,0	4,3	4,5	4,5	4,3
Sisu ehitus . . . . .	3,5	<b>3,8</b>	3,3	<b>3,8</b>	4,5	3,5
Sisu värvus . . . . .	4,5	<b>4,8</b>	4,5	4,3	<b>4,8</b>	4,3

iinirikka nisusaagiga 1937. aastal on taigna kaal olnud (vt. 18. tab.) palju suurem (166,4 g) kui proteiinivaesel nisul 1936. aastal (158,8 g). Ka proteiini- ja teraliimirikkamail suuremate N-normidega väetist saanud katse-lappide saagist valmistatud proovipätsi taigna kaal on raskem kui vähema N-väetisnormiga ja ilma N-väetiseta katselapi saagil.

18. tab. Taigna kaal g.

Weight of Dough g.

	1935	1936	1937	3 a. keskm.
0 . . . . .	160,0	<b>160,0</b>	165,0	<b>161,7</b>
PK . . . . .	<b>160,5</b>	158,0	166,5	161,5
(PK) N 15 kg . . . . .	<b>161,0</b>	156,0	<b>166,5</b>	161,2
(PK) N 30 „ . . . . .	159,0	<b>159,5</b>	<b>167,5</b>	<b>162,0</b>
(PK) N 40 „ . . . . .	<b>160,5</b>	<b>160,5</b>	<b>167,0</b>	<b>162,7</b>
N 30 „ . . . . .	—	160,0	<b>165,5</b>	—
Läbistikune	160,2	158,8	166,4	161,8

Kerkimise ajaks loeme seda aega, mis päts vormis enne ahju panekut suurema kõrguseni kerkimiseks tarvitab. Katseaastatest on läbis-tikuste järgi kõige lühema kerkimisajaga olnud 1935. aasta saak. Sel aastal on saak sisaldanud natuke kasvanud teri, viimased aga harilikult lühen-davad kerkimisaega. Kerkimisaaja määramine pole täpne. Sagedasti ooda-takse asjata kaua mõne proovipätsi kerkimist, ta edasi ei kerki, ei lange alla ega hakka pealt pragunema, mis on tunnuseks, et rohkem ei kerki. Sellest tulebki, et N-väetise normide suurendamine pole kerkimisaega

järjekindlalt lühendavalt või pikendavalt mõjustanud. Võime märkida ainult nii palju, et viie aasta keskmiste järgi kaks suuremat N-normi — (PK)N<sub>30</sub> kg ja (PK)N<sub>40</sub> kg — on nagu kerkimise aega lühendanud.

Proovipätsi kaal määratakse, kui päts on jahtunud 15 min. peale ahjust väljavõtmist. Proovipäts küpsetatakse 25 min. elekterahjus 225—230° C juures. Pätsi kaal oleneb sellest, kuidas taigen vormis kerki-des ja küpsetamisel vett suudab alal hoida. 19. tab. toodud andmeid võrrel-des üldproteiini- ja teraliimisisalduse ja veenõudluse ja taigna kaalu and-

19. tab. Pätsi kaal g.

Väetis	Weight of Loaf g.					5 a. keskm.
	1933	1934	1935	1936	1937	
0	142,0	146,2	132,5	133,0	138,0	138,3
PK	145,0	147,5	137,0	133,0	140,0	140,5
(PK) N 15 kg	142,0	148,2	138,0	134,0	138,0	140,0
(PK) N 30 „	141,0	144,2	136,5	137,0	144,0	140,5
(PK) N 40 „	146,0	144,0	136,0	136,5	142,5	141,0
N 30 „	—	—	—	133,0	140,5	—
Läbistikune	143,2	146,0	135,5	134,7	140,5	140,1

metega näib, et pätsi kaal on läbistikuste järgi raskem neil aastatel, kus proteiinisaldus nisus ja teraliimisisaldus nisujahus on olnud suurem, nagu 1933., 1934. ja 1937. aastal, ja vähem proteiini- ja teraliimivaesemal aastail, nagu 1935. ja 1936. a. Esimestel on pätsi kaal kõikunud läbistikku 146,0—140,5 g vahel, viimastel on see olnud 135,5 ja 134,7 g. Üksikutel katse-aastatel on saia väljaand kaalult eri väetisnormide järgi olnud väga kõi-kuv. Viiest katseaastast on kolmel aastal PK-väetis üksinda tõstnud kaa-lult saia väljaandi, võrreldes väetamata katselapi omaga, tunduvalt. Viie aasta keskmiselt PK katselapi saagi saiaväljaand 140,5 g, väetamatul aga ainult 138,3 g. Suuremad N-normid on saiaväljaandi tõstnud, aga mitte palju suuremaks kui PK üksinda. Viie aasta keskmiselt on saiaväljaand kaalult: väetamata nisu 100 g jahust — 138,3 g, PK — 140,5 g, (PK)N<sub>15</sub> kg — 140,0 g, (PK)N<sub>30</sub> kg — 140,5 g ja (PK)N<sub>40</sub> kg — 141,0 g. Näib, et N ühes PK-ga on kaalult saiaväljaandi tõstnud, küll aga mitte palju. Ainult N-väetis on saiaväljaandi, võrreldes väetamatuga, tõstnud, aga nagu 2 aasta keskmistest 17. tab. näha, mitte nii palju kui täisväetis. Ainult N-väetisega saagil on 100 g jahust saadud 136,8 g saia, (PK)N<sub>30</sub> kg-väetisega katselapi saagist aga 140,5 g.

Proovipätsi maht määratakse Jõgeval järgneval päeval peale küpsetamist. Jõgeva proovipätsid on mahu poolest väikesed, teise sõnaga, praegu Jõgeval tarvitusel oleva küpsetusviisiga tuleb saiaväljaand 100 g jahust mahult, kogult, väike. Meie proovipäts valmistatakse ilma suhkruta ja ilma küpsetusomadusi parandavate abinõude juurdelisamiseta. Maht määratakse ka teisel päeval, kus mahult päts natuke juba kokku kuivanud, kuigi teda hoitakse alal erilises ruumis. Seepärast on Jõgeva proovipätside mahud senini väiksemad kui naabermaades, kus viimasel ajal on tarvitusel kaaliumbromaat kui kergitusabinõu, mis üsna vähesel määral jahu hulka segatuna saia hästi kerkima paneb. Jõgeval oleme juba aastate eest katseid teinud ka kaaliumbromaadiga. 1937. aastal küpsetasime igast nisu N-väe-tuskatse proovist ühe pätsi, lisandades iga 100 g jahu kohta 3 mg, ehk 100 kg jahu kohta 3 g kaaliumbromaat (K Br O<sub>3</sub>). Andmed on toodud pätsi mahu tabeli (nr. 20) paremal serval. Bromaat mõjustab eriti hästi valgurikkal nisul kerkimist. Rootsi andmetel pidavat üks üldproteiini lisaprotsent pätsi mahtu tõstma 40 cm<sup>3</sup> võrra. Kui vaatame meie 1937. aasta andmeid,

siis näeme, et bromaat on ka meie nisust valmistatud proovipätsi mahtu tublisti tõstnud, eriti proteiinirikkamal saagil. Nii on 1937. aasta PK N<sub>40</sub> kg-väetisega lapi saagist valmistatud proovipätsi maht 408 cm<sup>3</sup>, bromaadi lisandusega pätsil aga 460 cm<sup>3</sup>.

Pätsi mahu poolest suurendamiseks, tähendab kergitamise abinõuna kasutatakse vähesel määral ka linnastejahu. Et kasvanud või idanenud terad pole ka muud kui linnased, siis nende vähesel arvul olemasolu nisus aitab ka pätsi mahu tõstmisele kaasa. Nii on näiteks (vt. 20. tab.) 1935. aastal, kus nisu kasvas võrdlemisi proteiinivaene, vähene kasvanud terade protsent aidanud 1935. a. läbistikust proovipätsi mahtu tõsta kaunis suureks. 1936. katseaastal, kus nisu kasvas proteiinivaene ja kus kasvanud teri ei esine peaaegu sugugi, on saiaväljaand mahult jäänud kaunis väikeseks. 1937. aastal on aga kõrge proteiini- ja teraliimisisaldus läbistikuse proovipätsi mahu suureks teinud.

20. tab. Pätsi maht cm<sup>3</sup>.

Väetis	Volume of Loaf (cm <sup>3</sup> ).					5 a. keskm.	1937. a. bromaadiga
	1933	1934	1935	1936	1937		
0 . . . . .	331	<b>357</b>	<b>371</b>	<b>267</b>	396	<b>344</b>	416
PK . . . . .	296	337	339	281	401	331	399
(PK) N 15 kg	<b>337</b>	309	<b>351</b>	261	<b>416</b>	335	440
(PK) N 30 „	<b>344</b>	<b>350</b>	346	<b>307</b>	<b>409</b>	<b>351</b>	430
(PK) N 40 „	<b>345</b>	<b>345</b>	<b>371</b>	<b>314</b>	<b>408</b>	<b>357</b>	460
N 30 „	—	—	—	289	413	—	460
Läbistikune	331	340	356	286	406	344	429

Nagu üksikute katseaastate andmeist näha (20. tab.), on suuremad N-normid tõstnud ka pätsi mahtu, tähendab, lämmastikväetis on väetise normide suurenedes ka järjest tõstnud saiaväljaandi mahult. Eriti veel siis, kui tarvitame kergitamisabinõuks kaaliumbromaat.

Koorukese siledust ja värvust on proovipätsidel hinnatud 5-ballise kava järgi, kus 5 on kõige parem. Aastatel, kus sai kõige paremini kerkinud, on ka proovipätsi kooruke sileduse ja värvuse poolest parema numbriga osaliseks saanud. Nii 1937. aastal, kus läbistikune koorukese number 4,8, ja 1935. a., kus see on 4,4, nagu näeme 21. tab. Väetamata katselapi saagist valmistatud proovipätsi 5 aasta keskmine hinde number on ka kaunis hea (4,2), tunduvalt halvem on ta ainult PK-ga väetatud lapi saagil, märksa parem aga jälle N-väetisi saanud nisul, eriti sel, mis

21. tab. Proovipätsi koorukese siledus ja värvus (5 — hea).

Crust (5 — very good).

Väetis	Crust (5 — very good).					5 a. keskm.	1937. a. bromaadiga
	1933	1934	1935	1936	1937		
0 . . . . .	4,0	4,0	4,5	3,5	<b>5,0</b>	<b>4,2</b>	4,5
PK . . . . .	3,5	4,0	4,0	3,5	4,5	3,9	5,0
(PK) N 15 kg	<b>5,0</b>	2,5	4,5	3,5	<b>5,0</b>	4,1	5,0
(PK) N 30 „	<b>4,5</b>	<b>4,5</b>	4,5	<b>4,0</b>	<b>5,0</b>	<b>4,5</b>	5,0
(PK) N 40 „	<b>4,5</b>	<b>4,5</b>	4,5	<b>4,5</b>	4,5	<b>4,5</b>	5,0
N 30 „	—	—	—	3,5	5,0	—	5,0
Läbistikune	4,3	3,9	4,4	3,8	4,8	4,2	5,0

ühes PK-ga on saanud suuremad N-väetise normid — 30 ja 40 kg lämmastikku ha kohta. Kui ainult PK-väetisega saagi koorukese 5 a. keskm. hinde number on 3,9, siis on ta (PK)N<sub>30</sub> kg ja (PK)N<sub>40</sub> kg väetatul 4,5. Nagu samas tabelis toodud 1937. a. bromaadiga parandatud saia andmeist näha,

on bromaat parandanud ka saia koorukest, on teinud selle siledamaks ja värvuselt ilusamaks.

Proovipätsi sisuehitust, s. t. sisu urbsust, aukude suurust, nende ühtlust, nende seinahitust on hinnatud ka 5-ballise kava järgi. Katseaastatest on 1933, 1934 ja 1937 parema numbriga saanud, kui 1935. ja 1936. aasta (vt. 22. tab.). Viie aasta keskmistest näib, et väetamata nisu saagist valmistatud saia sisu on üsna hea numbriga (4,4) saanud, sellest hal-

22. tab. Proovipätsi sisuehitus.

Väetis	Grain of Grumb (5 — very good).					5 a. keskm.
	1933	1934	1935	1936	1937	
0 . . . . .	5,0	5,0	5,0	2,0	5,0	4,4
PK . . . . .	4,0	4,5	3,5	3,0	4,5	3,9
(PK) N 15 kg . . . . .	5,0	5,0	4,5	2,0	4,5	4,2
(PK) N 30 „ . . . . .	5,0	5,0	3,5	3,5	4,0	4,2
(PK) N 40 „ . . . . .	5,0	4,5	4,5	4,5	4,5	4,6
N 30 „ . . . . .	—	—	—	2,5	4,5	—
Läbistikune	4,8	4,8	4,2	3,0	4,5	4,3

vema numbriga vääriliseks (3,9) on tulnud PK-väetise saanud nisu, N-väetise lisandus on aga saial eriti kõige suurema N-normi väetisel (PK N<sub>40</sub> kg) sisu kaunis hästi parandanud. (PK)N<sub>40</sub> kg väetatud nisust valmistatud saia sisu on hinnatud number 4,6.

Proovipätsi sisu värvus oleneb palju jahu värvusest. Katseaastatest kõige halvema värvusega jahu ja sai on pärit 1935. aastast. Teistel on sel juhul, mis väikese katseveskiga jahvatatud, värvus päris hea. Viie aasta keskmiste järgi on üldiselt parema sisuga sai pärit väetamata katselapilt, mis 5-ballise kava järgi hinnates on saanud numbriga 4,7. Kõige halvema numbriga on saanud ainult PK-ga väetatud katsenisu (4,1). Täisväetis, tähendab PK ja N on saial sisu värvuse poolest parandanud ja tõstnud hindenumbriga jälle kõrgele, nii PK N<sub>40</sub> kg-väetisega katselapi saagist valmistatud saial 4,5.

#### Kokkuvõtte.

Jõgeva Sordikasvandus on igati püüdnud katsetamise teel leida abinõusid, mis aitaksid meie nisu väärtuselt parandada. Praeguse katse ülesandeks on selgitada, kuidas lämmastikväetis mõjustab suvinisu saaki rohkuselt ja peamiselt väärtuselt. Katsetamisele võeti suvinisu Kitchener just tema madala üldproteiini- ja madala teraliimisisalduse ning halbade küpsetusomaduste pärast, et näha, kas lämmastikväetis suudab parandada selle nisusordi halbu omadusi, tähendab, tõsta üldproteiini- ja teraliimisisaldust ning parandada küpsetusomadusi.

Ühel, nimelt esimesel, 1928. aastal katsetati Jõgeva suvinisu liiniga O 34, mis valgurikas. Teisel 1932. aastal toimus katse, nagu viiel viimaselgi aastal, Kitcheneriga. Et 1928. ja 1932. aastal väetisnormid olid erinevad viie viimase aasta omadest ja et kahel esimesel aastal ei suudetud katse saake nii mitmekülgsest hinnata kui viimastel aastatel, siis jäävad kahe esimese aasta andmed üldkokkuvõttest välja, mis on toodud 23. tab. Kahel esimesel katseaastal tarvitati väetiseks tšiiilisalpeetrit, viiel viimasel — lubisalpeetrit, mis anti pealiskäetisena, kahel korral. Katse korralduse andmed on toodud 1. tab. Katseaastate kasvuaja ilmastikuolud pentaadide järgi on toodud 2. tab. Väetisnormid pole katsenisu kasvuaja järke ega seisukindlust suuremalt muutnud. Terasaake on N-väetis igal aastal, peale 1933. aasta, tõstnud, ka kahel esimesel katseaastal. Nelja viimase katse-

23. tab. Eelmiste tabelite  
Average Data

Väetis	Kasvuaeg päevades Days from sowing		Seisukindlus Stiffness of straw	Terasaak Yield of grain		Põhusaak Yield of straw		Kasvanud terade % Sprout. Kernels	Ühtlus % Uniformity	1000 tera kaal 1000 Grain Weight	Hollandi kaal Holland Weight
	Loomiseni To heading	Küpsemiseni To ripening		Kg ha-lt Kg per ha	O = 100 %	Qu. per ha Kvint. ha-lt	O = 100 %				
	O . . . . .	50		102	5	1369	100,0				
(PK) . . . . .	48	101	5	1587	115,9	29,3	108,9	0,07	82,7	32,3	131,8
(PK) N 15 kg . . . . .	48	101	5	1692	123,6	32,5	120,9	0,10	81,4	32,7	132,4
(PK) N 30 kg . . . . .	49	101	5	1809	132,1	34,8	133,2	0,03	81,8	32,9	132,8
(PK) N 40 kg . . . . .	49	101	5	1892	138,2	36,0	134,0	0,07	81,0	33,0	132,8

aasta keskmiselt on iga kg puhast lämmastikku tõstnud nisusaaki ha-lt 10 kg võrra, viie viimase aasta keskmiselt aga 7,0—7,5 kg võrra. N-väetise kulu 1 kg teraenamsaagis on 4 a. keskmise saagi järgi 10 senti, 5 aasta keskmise järgi aga kuni 15 senti. Arvestades aga enamsaaki, mis saadud koguväetisest, nimelt PK ja N mõjust, tuleb 5 viimase katseaasta keskmiselt väetuse kulu ühe kg teraenamsaagis ümmarguselt 11,5 senti. Ka puhtlämmastikväetis üksinda on Jõgeval kartulile järgneval suvinisul andnud võrdlemisi õige suurt enamsaaki (vt. 17. tab.). Siin on väetuse kulu 1 kg enamsaagis veelgi väiksem.

Arvestades ainult viie viimase katseaasta keskmisi andmeid, mis toodud 23. tab., võime kokkuvõtlikult lämmastikväetise mõju kohta nisule järeldada: lämmastikväetise normide suurendamine peaaegu järjekindlalt tõstab tera- ja põhusaaki, tõstab terasaagil 1000 tera ja hollandi kaale, vähendab kestabrotsenti, suurendab teradel klaasisust ja üldproteiini- ning teraliimisisaldust; vähema ja keskmise N-väetise normi saanud nisust valmistatud jahu on värvuselt parem, suuremate N-normide saamisel on saagil veenõudlus natuke suurem, ühtlasi on natuke suurem ka 100 g jahust valmistatud taigna- ning pätsikaal ja pätsi maht on ainult PK- ja PK N<sub>15</sub> kg-väetise saanud pätsi omast märksa suurem, kooruke on parema hindenumbri saanud ja sisu ehitus ning värvus pole ka halvenenud, vaid, võrreldes PK-väetise annuse saagiga, märksa paranenud. Ka N-väetis üksinda on (vt. 17. tab.) tublisti parandanud saaki ja selle väärtust, paljudel omadustel peaaegu samuti kui PK N<sub>30</sub> kg-ne väetis, aga proovipäts on kergem ja vähem ning kooruke ja sisu on halvema hindenumbri osaliseks saanud kui täisväetise saanud. Jõgeval võis N-väetis üksinda võrdlemisi häid tulemusi anda seepärast, et siin on liivsavimuld ja et siin antakse suuremale osale viljadele ka PK-väetist, mis Jõgeva mulda nende ainete poolest on rikastanud. PK-väetise mõju tuli nõrgalt Jõgeval peale ühe aasta nähtavale ehk ka seepärast, et PK-väetis anti kevadel kaunis hilja.

Niisiis lämmastik ühes PK-ga ja seal, kus viimaseid aineid mullas tarvilikul määral olemas, aitab lämmastikväetis üksinda tõsta ja väärtuselt parandada meie nisu saaki ja põllumeestel tuleks anda oma nisupõldudele neid väetisi, mis võimaldavad toota väärtuselt paremat nisu ka odavamalt.

keskmised andmed.  
of Previous Tables.

Küpsetatud proovipätsi hindamise andmed														
Kest. % Seed Coat	Tuha % (3 a.) Ash	Klaasisus % Vitreousn.	Üldproteiini % Crude Protein	Teraliimi Gluten		Jahu värvus Colour of Flour	Veenõudlus cm <sup>3</sup> Absorpt. of Water	Taigna kaal (3 a.) Weight of Dough	Kerkimisaeg min. Proofing Time	Kaal g Weight of Loaf	Maht cm <sup>3</sup> Volume of Loaf	Koorukese siledus ja värvus — Crust	Sisuehitus Grain of Crumb	Sisu värvus Colour of Crumb
				Märg % Wet	Kuiv % Dry									
12,8	1,819	46,4	12,7	24,5	8,2	4,2	68,2	161,7	69,8	138,3	344	4,2	4,4	4,7
12,8	(1,836)	49,4	12,6	24,2	8,3	3,8	68,0	161,5	71,7	140,5	331	3,9	3,9	4,1
12,6	1,856	47,9	13,0	24,9	8,5	4,6	68,0	161,2	75,5	140,0	335	4,1	4,2	4,6
12,3	1,851	55,7	13,4	26,9	8,9	4,5	68,6	162,0	62,5	140,5	351	4,5	4,2	4,4
12,4	1,833	58,2	13,9	27,8	9,3	4,2	68,2	162,7	68,2	141,0	357	4,5	4,6	4,5

### Tarvitatud kirjandus.

- Baur, D., dr. — *Neuzeitlicher Getreidebau*. 1937.  
 Becker-Dillingen, J. — *Handbuch des Getreidebaues*. Berlin, 1927.  
 Neumann, M. P. — *Brotgetreide und Brot*. Berlin, 1929.  
 Pelshenke, P. — *Über den Einfluss der Düngung auf die Qualität des Brotgetreides*. Der Forschungsdienst. Band 1, Heft 2. 1936.  
 Pelshenke, P. — *Einfluss der Düngung auf die Backfähigkeit des Brotgetreides*. Die Ernährung der Pflanze 1937. Band 33, Heft 21.  
 Pill, M. — *Suvinisu sortide võrdluskatse aruanne Jõgeva Sordikasvanduses 1929—1936*, Tartus, 1937. Jõgeva Sordikasv. toimet. nr. 76.  
 Åkermann, A., prof. — *Om möjligheten att förbättra våra spannmåls-skördars kvalitet*. Sveriges Utsädesförenings Tidskrift 1937, nr. 5.

### Summary.

#### The Influence of Nitrogenous Fertilizers on the Quality of Spring Wheat.

Experiments Conducted at the Jõgeva Plant Breeding Station in 1928 and in 1932—1937.

By M. Pill.

The Plant Breeding Station at Jõgeva has continuously attempted to find, by means of experiments, ways for improving the quality of Estonian wheat. The purpose of the experiments, which are described below, was to establish the effect of nitrogenous fertilizers on the yield and, principally, on the quality of wheat. Wheeler's Kitchener spring wheat was selected for the experiments because of its low crude protein and gluten contents and inferior backing properties. The experiments were to show whether nitrogenous fertilizers would improve the inferior qualities of this wheat variety by

raising the contents of its crude protein and improving its backing properties.

During one year, namely in 1928 experiments were made with the Jõgeva spring wheat 034 which is rich in albumen, while the later experiments, that is those of 1932 and 1932—37, were tried with the Kitchener. As the quantities of fertilizers applied in 1928 and 1932 differed from those used during the last 5 years, and as the results of the experiments of the first two years could not be estimated as thoroughly as was done with the yields of the last 5 years, the results of the first two experiments are excluded from the general summary given in Table 23.

Chile saltpetre was used as fertilizer in 1928 and 1932; in 1932—1937 the trial plots were twice top-dressed with the nitrate of lime. Table No. 1 gives data concerning the experiments and Table No. 2 records wheather conditions. The

quantities of applied fertilizers have had no considerable effect neither on the periods of growth, nor the strength of stem (Tables No. 5 and 6).

Nitrogenous fertilizers have increased the yield of grain in every trial year, except in 1933. The average yield of the last four experiments (1934—1937) shows that each kg of pure nitrogen applied had increased the yield per ha by 10 kg while the average yield of the last 5 years (1933—1937) shows an increase of 7.0—7.5 kg. Spring wheat, when sown after potato crop and treated with nitrogen alone, has given at Jõgeva a comparatively high yield. It must be stated that the potato crop, which preceded spring wheat, had followed winter wheat, the latter having been heavily manured and dressed with artificial fertilizers.

Considering only the average figures of the last 5 experiments which are given in Table 23, we may draw the following conclusions regarding the influence of nitrogenous fertilizers on wheat: — with the increase of the quantity of nitrogenous fertilizers applied the yield of grain and straw are also increasing; nitrogenous fertilizers raise the 1000 grain and Holland weight, while the percentage of hull diminishes; augments the vitreousness of grain and the percentage of crude protein and gluten contents; the flour from wheat, which had received small and medium sized quantities of nitrogenous fertilizers, is of better colour; when larger quantities

of nitrogenous fertilizers are applied, the water absorption of the yield is somewhat greater. At the same time the weight of the dough and loaf made from 100 gr. is higher, and the volume of the loaf is considerably larger than that made of wheat had received only PK and (PK) N 15 kg. The crust of the loaf has received better points, while the loaf itself and its colour are considerably better than those of the loaf made from the yield treated with PK.

Nitrogenous fertilizers, when applied alone, have also improved the quality and value of the yield considerably, in regard to many properties similarly to (PK) N 30 kg. fertilizer, but the sample loaf is lighter in weight and smaller in size, and its crust and crumb have received lower marks than those made of wheat which had received a full quantity of fertilizers.

It is possible that the application of N-fertilizers alone give better results at Jõgeva for the simple reason that most of the crops are getting PK fertilizer, and this has enriched the soil which appears in the nature of loam. PK applied to the wheat in the spring of trial years may have had little influence also because it was applied comparatively late.

It may be stated in conclusion that nitrogen together with PK and, where sufficient quantities of the last are present in the soil, nitrogenous fertilizers alone increase the yield of wheat and improve the quality of the crop.