

Denne fil er downloadet fra
Danmarks Tekniske Kulturarv
www.tekniskkulturarv.dk

Danmarks Tekniske Kulturarv drives af DTU Bibliotek og indeholder scannede bøger og fotografier fra bibliotekets historiske samling.

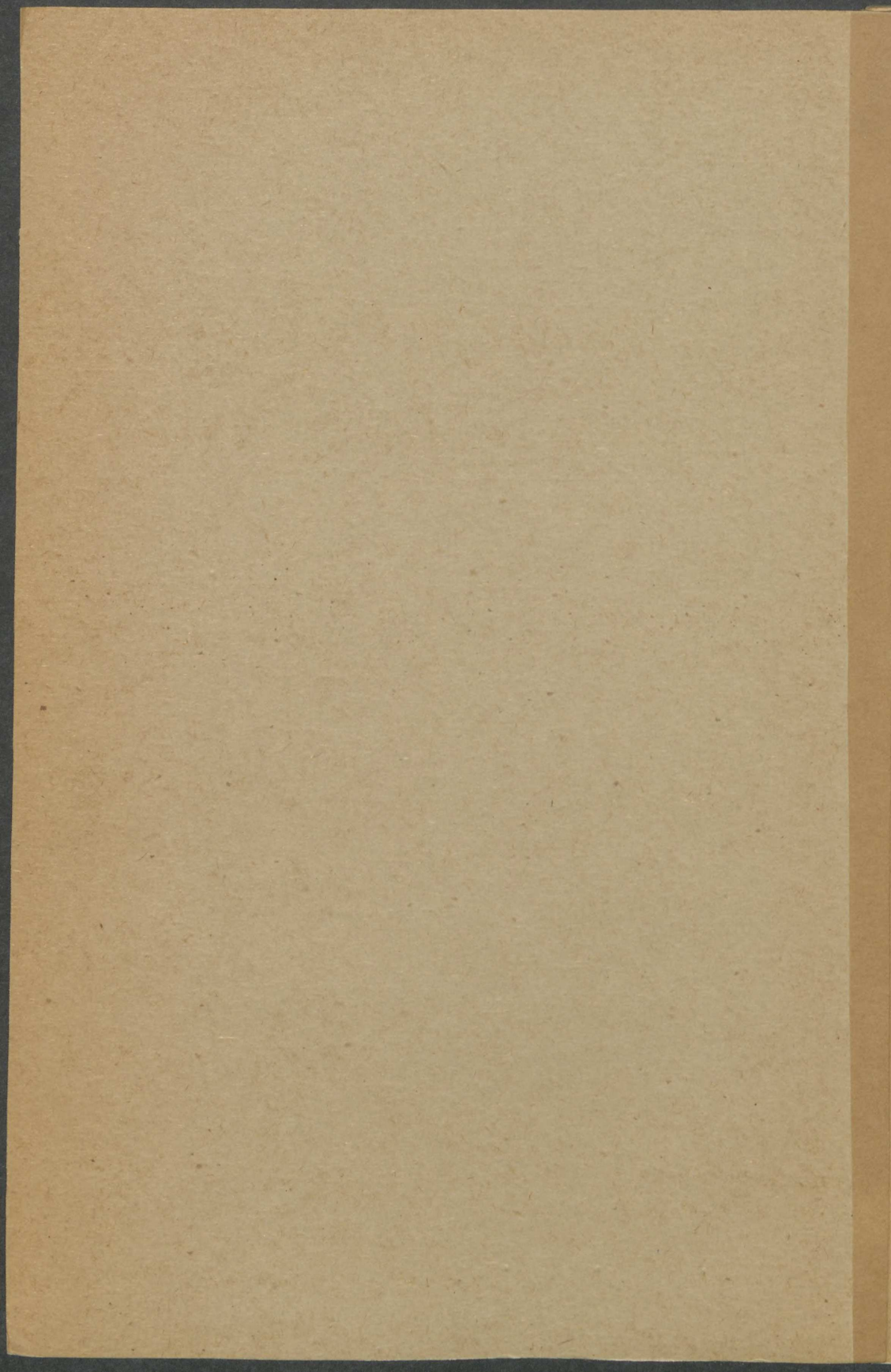
Rettigheder

Du kan læse mere om, hvordan du må bruge filen, på
www.tekniskkulturarv.dk/about

Er du i tvivl om brug af værker, bøger, fotografier og tekster fra siden, er du velkommen til at sende en mail til *tekniskkulturarv@dtu.dk*

An.

NORGESALPETER
(LUFTSALPETER)
OG DETS ANVENDELSE.
1909.



NORGESALPETER (LUFTSALPETER) OG DETS ANVENDELSE

1. Kvælstof som plantenæring.
2. Lønner det sig at anvende kvælstofgødning?
3. Hvad slags kvælstofgødning skal man anvende.
4. Sammenlignende forsøg mellem Chilisalpeter og Norgesalpeter (Luftsalpeter).
5. Brugen af Norgesalpeter (Luftsalpeter).

661.2 Nor -
T.B. gl.
TRYKT I CENTRALTRYKKERIET, KRISTIANIA 1909

NORGESALPETER (LUFTSALPETER)

:: OG DETS ANVENDELSE ::

1. Kvælstof som plantenæring.
2. Lønner det sig at anvende kvælstofgødning?
3. Hvad slags kvælstofgødning skal man anvende.
4. Sammenlignende forsøg mellem Chilisalpeter og Norgesalpeter (Luftsalpeter).
5. Brugen af Norgesalpeter (Luftsalpeter).



Fig. 1. Rjukan — Norges største fos.

Vil fuldt udbygget levere 227 000 hestekræfter til saltpeterfabrikation.

1. KVÆLSTOF SOM PLANTENÆRING.

Alle kulturplanter kræver for at trives og give lønnende avlinger, at der er forholdsvis rigelig tilgang paa visse opløselige stoffe i jorden. Særlig er planternes behov stort for de tre næringsstoffer: *kvælstof*, *fosforsyre* og *kali*. Disse stoffer forekommer som regel i forholdsvis smaa mængder i jorden og kan ikke erstattes af andre. Derfor kaldes de jordens eller gjødselens *værdistoffer*. Er der forlidet af et eller flere af disse stoffer, bliver planteveksten tarvelig — planterne sulter. — Vi faar smaa avlinger. Saa søger vi at skaffe planterne næring ved at tilføre husdyrgjødsel; men som oftest er der ikke nok af den. Saa har vi *kunstgjød-selen* at ty til.

Husdyrgjødselen er *alsidig*, den indeholder *alle* de tre nævnte værdistoffer. Et kunstgjødselmiddel derimod er som oftest *ensidig*, d. v. s. det indeholder kun et af disse stoffer, enten kvælstof eller fosforsyre eller kali.

Men netop fordi kunstgjødselmidlerne er ensidige, gjælder det at give agt paa ikke at *bruge* dem ensidig. Der maa gjødsles med 2 eller 3 slag, enten i blanding eller udstrøet til forskjellig tid. Bruges baade kvælstof-, fosfor- og kaliholdig kunstgjødsel, bliver det hvad man kalder *fuldgjødsling*. Da bliver kunstgjød-selen ogsaa *alsidig*.

Baade ved forsøg og gennem praktisk erfaring har man nemlig fundet at visse mængder af *alle* de 3 nævnte stoffer, kvælstof, fosforsyre og kali er absolut nødvendig for planterne, og at *avlingens størrelse retter sig efter mængden af det stof, som er tilstede i forholdsvis mindst mængde i jorden*. Man kan derfor gjødsle saa meget man vil med kali

og fosforsyre; man faar alligevel, af de fleste planter ialfald, ingen rig afgrøde, dersom jorden mangler kvælstof i en for planterne tilgængelig form.

Kvælstofgjødslingens virkning er som oftest sterkt iøjnefaldende. Planter, der gjødsles med kvælstof faar en mørkegrøn farve, en sterk udvikling af stængel og blade — kort sagt: *en frodig vekst*. Dette kommer vistnok som oftest deraf, at *kvælstoffet i regelen er det manglende næringsstof*. Ethvert stof, hvorpaa der er mangel, skal nemlig (ifølge professor *Wagner*) virke paa samme maade, naar der gjødsles dermed.

Fig. 2. Gjødningsforsøg med **tomater** udført ved Norges Landbrugshøiskole af stipendiat K. Veydahl.



Kvælstofgødning pr. plante:

0

1.56 gr. N.

3.90 gr. N.

6.21 gr. N.

Frugtavling pr. plante i gr.:

143 gr.

899 gr.

1535 gr.

2020 gr.

Tomaterne er dyrket i almindelig havejord. Alle planter er gjødslet med 2.34 gr. fosforsyre og 3.90 gr. kali.

At skaffe planteveksten det nødvendige kvælstof, er derfor en af de store opgaver for nutidens landmænd; derved alene kan nemlig opnaaes, at man imødekommer nutidens krav til jordbruget: de størst mulige avlinger paa det dyrkede areal. Men opgaven er ikke let; thi ikke alene er planternes behov for kvælstof meget stort, men samtidig er ogsaa kvælstoffet et af de stoffer, der er let udsat for i jorden at udvaskes og derved gaa tabt for den direkte anvendelse i plantekulturen. Endelig vanskeliggjøres ogsaa opgaven derved, at kvælstoffet i de almindelige handelsgødninger er meget kostbart.

Opmerksomheden har derfor længe været rettet paa at skaffe landbruget kvælstof paa den billigste og bedste maade. I dette øiemed er der ogsaa inden selve landbruget reist en bevægelse for en stadig omhyggeligere behandling og udnyttten af landbrugets egne erstatningsmidler — gjødselen og affaldsstofferne. Hermed kan selvfølgelig meget kvælstof bevares for den direkte anvendelse i plantekulturen. Ligeledes er det et moment af stor betydning, at visse planter, belgveksterne, har vist sig at have evnen til at assimilere luftens kvælstof ved hjælp af de bakterier, som findes i disse planters rodknolde. Man troede engang ad denne vei at være kommen langt i løsningen af det saa vigtige kvælstofspørgsmaal. Det har imidlertid vist sig, at paa jord med en midlere muldmængde er belgplanternes kvælstofsamlende evne ikke større, end at det saavidt strækker til for plantens eget behov, og det gjælder saaledes om denne som om enkelte andre kvælstofberigelser af jorden, ved elektriske udladninger, ved mikroorganismer o. l., at den paa langt nær er tilstrækkelig til at skaffe jordbruget de kvælstofmængder, som dette kræver. Især ved intensivt jordbrug, ved dettes store avlinger, bliver nemlig jorden berøvet store mængder kvælstof. Man har neppe klart for sig hvor raskt kvælstofbortførselen stiger ved stigende avlinger. Vi hid-sætter derfor følgende tabel efter *Lierke*: «Praktische Dünge-

tafeln», som viser hvilke kvælstofmængder der findes i smaa, middelstore og store avlinger af enkelte kulturplanter pr. tønde land:

	Liden avling	Middels avling	Stor avling
	Kvælstof pd.	Kvælstof pd.	Kvælstof pd.
Kornsorter	35.5	75.7	113.3
Poteter	64.4	106	147.4
Runkelroer	59.6	142	231
Næper	59.6	134.2	214.5
Gulerødder	73.9	146.3	204.6
Enghø	34.2	102.3	205.7

Man kunde efter dette muligens tro, at afgrødernes indhold af kvælstof altid vilde give en retledning om, hvor meget kvælstofgødning man burde anvende til vedkommende kulturvekst. Dette kan nok i mange tilfælde være en rettesnor, men ikke i alle — saaledes ikke overfor belgveksterne. Mest taknemlige for kvælstofgødning er *kornarter, rodfrugter og græsarter*. Jordarten spiller ogsaa en ikke uvæsentlig rolle. Myrjorden er som regel meget kvælstofrig og behøver derfor liden eller ingen kvælstofgødning. Dette gjælder dog særlig den velformulnede myrjord; i den lidet formulnede myrmasse er som regel kvælstoffet saa tungt tilgjængeligt for planterne, at en passende tilførsel af kvælstof (helst som salpetersyre) kan gjøre god nytte. De fleste andre jordarter er taknemlig for kvælstofgødning og mere jo muldfattigere de er. Paa tør, let og varm jord viser dog kvælstofgødningen størst udslag.

At angive absolute mængder af kvælstofgødning, som bør bruges i ethvert enkelt tilfælde, er neppe muligt. Dertil har de stedlige forhold, jordart m. v. for megen indflydelse. Gaardbrugerne bør derfor forsøge sig frem, allerhelst gjøre

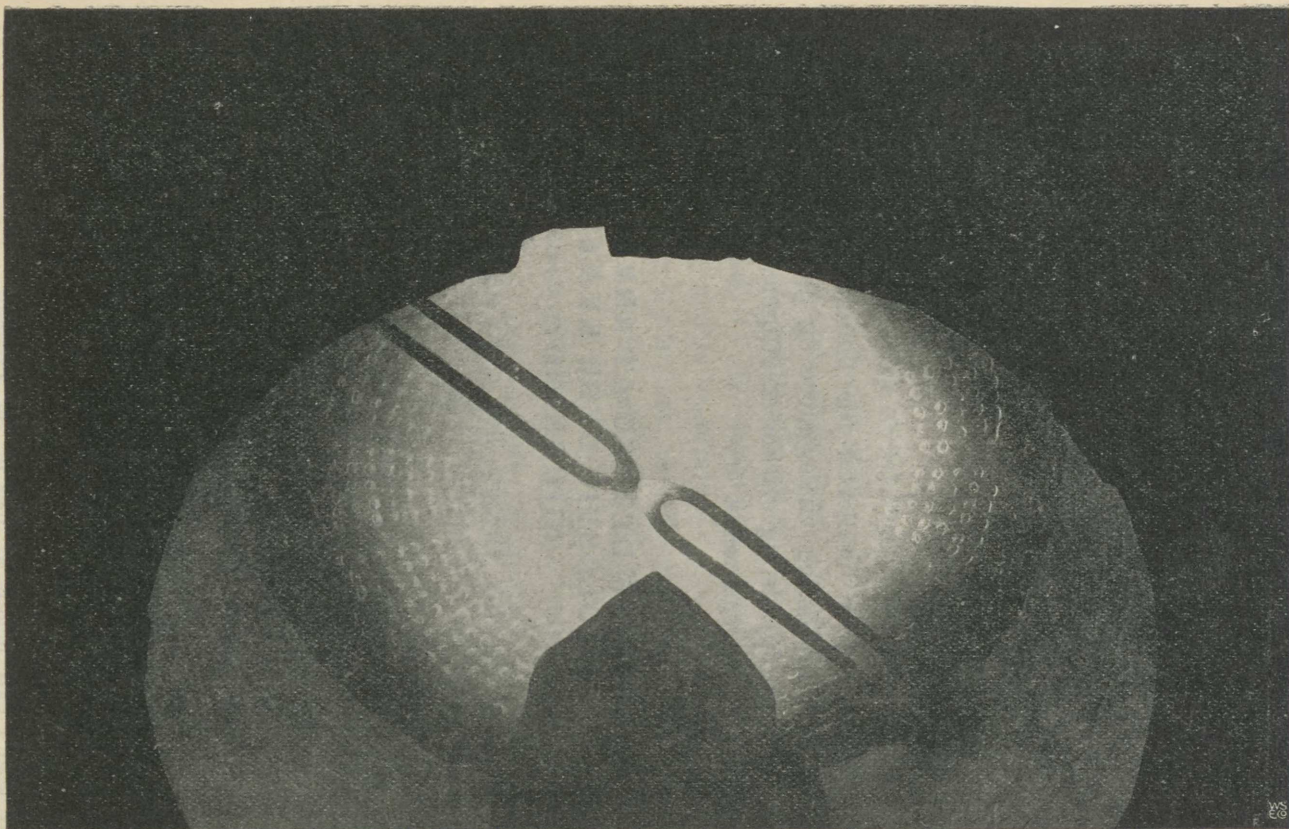


Fig. 3 Flammeskiven der oxyderer luftens kvælstof.

selvstændige markforsøg med bistand af en amtsagronom eller en anden kyndig mand. Derigjennem kan der vindes erfaring for, hvilke mængder af kvælstof der passer for de stedlige forhold. Som en rettesnor kan dog angives, at professor *Wagner*, Darmstadt, som resultat af en række forsøg opstiller som en passende kvælstofgjødning pr. td. l. følgende mængder:

	svag gjødning pd. kvælstof	middels gjødning pd. kvælstof	sterk gjødning pd. kvælstof
For kornarter pr. td. l.	15	25	60
» rodvekster —»—	25	35	50

Spørgsmaalet er imidlertid for landmændene ikke alene, om kvælstofgjødning virker mere og mindre kraftigt, eller om kvælstofgjødning virker kraftigere end f. eks. kaligjødning. Spørgsmaalet er:

2. LØNNER DET SIG AT ANVENDE DEN FORHOLDSVIS DYRE KVÆLSTOF-GJØDNING?

«Se hvordan det virker», hed det i gamle dage. «Vei og beregn hvordan det virker», heder det nu. Dette sidste kan kun gøres ved det man kalder forsøg. Og der er udført en række saadanne i de fleste europæiske lande, netop med besvarelsen af dette spørgsmål for øie. Her er sammenstillet og beregnet forsøg fra de vigtigste forsøgsinstitutioner i de skandinaviske lande og Tyskland.

Det økonomiske resultat af forsøg i:¹⁾

¹⁾ Ved alle beregninger er anvendt de priser som de sjællandske landboforeninger har benyttet ved sine forsøgsberegninger nemlig:

100 pd. korn = kr. 5,00, 100 pd. halm = kr. 1,00, 100 pd. kartofler = kr. 1,50, 100 pd. runkelroer = kr. 0,60, 100 pd. sukkerroer = kr. 1,50, 100 pd. høi = kr. 2,50.

Gjødningens kostende er beregnet efter markedsprisen paa Norgesalpeter i 1909, nemlig kr. 0,62 pr. pd. kvælstof.

Danmark:

I. Lokale markforsøg udført af foreningen af jydskelandsboforeninger (se beretningen for 1908 side 393).

Resultatet af samtlige 32 forsøg (med byg og rug) udført i 1907 og 1908 er at anvendelsen af 23,4 pd. kvælstof (185 pd. Norgesalpeter) pr. tønde land har givet

et gennemsnitlig mereudbytte værd kr. 32,33

gødningens kostende « 14,55

Nettoudb. ved anvend. af Norgesalp.

(Luftsalpeter) kr. 17,78

I resumeet for samtlige gødningsforsøg (samme beretning side 387) udtales: «*kvælstof* har til rodfrugter, korn og vintersæd fundet en betydelig mere lønnende anvendelse end fosforsyre og kali anvendt alene.

Det er dog *kvælstof* og *fosforsyre*, der som sædvanligt møder op med de *bedste* resultater.»

II. Markforsøg udført af de samvirkende sjællandske landsboforeninger i 1907 og 1908 (se beretningen for 1908 side 115 og 338).

Vaarsæd: Resultatet af samtlige 15 forsøg er at 23,6 pd. kvælstof (179 pd. Norgesalpeter) pr. tønde land har givet

et gennemsnitlig mereudbytte værd kr. 18,46

gødningens kostende « 14,67

Nettoudbytte pr. tønde land ved an-

vendelse af Norgesalpeter (Luftsalp.) kr. 3,79*)

Runkelroer: Ved 17 forsøg har 31,4 pd. kvælstof (238 pd. Norgesalpeter) pr. tønde land givet

et gennemsnitlig mereudbytte værd kr. 35,28

gødningens kostende » 19,47

Nettoudbytte pr. tønde land ved an-

vendelse af Norgesalpeter (Luftsalp.) kr. 15,81

1) Der udtales i forsøgsberetningen at begge aar har været uheldige for kvælstofgødning til korn paa grund af megen leiesæd. Tiltrods herfor er der altsaa nettoudbytte.

<i>Sukkerroer</i> : 5 forsøg. 31,4 pd. kvælstof givet	
<i>mereudbytte værd</i>	kr. 29,50
<i>gødningens kostende</i>	« 19,47
<i>Nettoudbytte pr. tønde land</i>	<u>kr. 10,03</u>

Sverige.

I. Hushållningssälskapens lokala fältforsøk ved Pehr Bolin (se redegjørelse for 1906 side 27).

- a. *Havre*: Ved anvendelse af 18,6 pd. kvælstof (143 pd. Norgesalpeter) pr. tønde land (tilsat en grundgødning af kalisalt og thomasfosfat) er, sammenlignet med det kun grundgjødede, opnaaet et mereudbytte værd kr. 25,58
salpeterets kostende « 11,53

Nettofortj.pr. t. land ved anv. af Norgesalp.

(Luftsalpeter) kr. 14,05

- b. *Kartofler*: 429 pd. Norgesalpeter (55,8 pd. kvælstof) pr. tønde land har givet et *mereudbytte* af

5 874 pd. kartofler værd kr. 88,11

gødningens værdi « 34,60

Nettofortjeneste pr. tønde land . . . kr. 53,51

- c. *Runkelroer*: 429 pd. Norgesalpeter (55,8 pd. kvælstof) har givet et mereudbytte af 9 923 pd. roer

værd kr. 58,94

gødningens værdi » 34,60

Nettofortjeneste pr. tønde land . . . kr. 24,34

- d. *Sukkerroer*: 429 pd. Norgesalpeter pr. tønde land har givet

et mereudbytte af 13 310 pd. roer værd kr. 133,12

gødningens værdi « 34,60

Nettoudbytte pr. tønde land ved gødning med Norgesalpeter (Luftsalpeter) kr. 98,50

II. Grefv Rob. Mörner udtaler i *Meddelanden från Västre Jämtlands centralförsöksanstalt* (no. 3, februar 1907, side 44) efter at have redegjort for forsøgene med forskellige kvælstofgødninger i 1905 og 1906:

«Lärdomar.»

Oberoande af företrädarne hos de olika gödslingsämnen visa försöken tydligt, *hvilken stor roll kvävegødningen spelar*. Hvarje pund kväve har i medeltal økat rofvs-körden med 292 pund, potatisskörden med 293 pund, hvarjämte hvarje pund år 1905 «ofvergødsad kväve i medeltal økat høskörden med 47 pund. I sidstnämnda fall har *hvarje pund kväve*, hvars verkliga pris endast hvarit omkring kr. 0,70 økat skörden med et värde af, efter $2\frac{1}{2}$ øre pr. pund hø, kr. 1,18, altsaa en nettobehållning af omkring kr. 0,50 pr. pund kväve».

Videre: «*Hålla de nu gjorda försöken streck i framtiden, skulle man utan olägenhet kunna betala kalksalpeter (Norgesalpeter) med omkring 15,— kronor pr. 100 pund*»*)

Norge.

I. Forsøk udført af Bastian R. Larsen ved Norges landbrugshøiskoles forsøgsgaard:

- a. Kartofler: (Se beretning om Norges landbrugshøiskoles akervekst-forsøg for 1906—1907, side 79). Ved anvendelse af 33 pd. kvælstof pr. tønde land er opnaaet et mereudbytte af

6 487 pd. kartofler, værdi	kr. 97,31
gjødningens værdi	« 20,46

Nettoudbytte pr. tønde land ved brug af Norgesalpeter (Luftsalpeter) . . . kr. 76,85

1) Udhævet af os.

b. *Overgjødning til eng 1908.*

Mereudbytte ved anvendelse af 21,4 pd. kvælstof (165 pd. Norgesalpeter)

1 279 pd. høi, værdi kr. 31,98
 gjødningens kostende » 13,27

*Nettoudbytte pr. tønde land ved brug
 af Norgesalpeter (Luftsalpeter).* kr. 18,71

Fig. 4. Gjødningsforsøg med rug paa Kristianiaudstillingens forsøgsfelt 1907.



Gjødsel pr. maal:
 Ugjødnet.

50 kg. kainit.
 40 » 20 % superfosfat.

50 kg. kainit.
 40 » 20 % superfosfat.
 30 » Norgesalpeter
 (luftsalpeter).

Avling pr. maal:

Kjerne: 89 kg.
 Halm: 294 »

131 kg.
 338 »

238 kg.
 531 »

II. Forsøg udført af Akershus landhusholdningsselskab ved amtsagronom M. Døsen (se Akershus amts landhusholdningsselskabs beretning for 1905 side 6).

Kartofler: forsøg udført paa 6 forskellige gaarde i Akershus, dels paa skalbergjord, dels paa sandmuld og dels paa lerjord.

En del ruder blev kun gjødslet med 220 pd. thomasfosfat + 220 pd. superfosfat og 220 pd. 37 pct. kali pr. tønde land. En del andre ruder blev desuden gjødslet med 264 pd. Norgesalpeter pr. tønde land. Avlingerne steg herved i gennemsnit 6 809 pd. pr. tønde land

repræsenterende en værdi af . . . kr. 102,14

gjødningens værdi . . . » 34,32

Nettoudbytte pr. tønde land ved brug

af Norgesalpeter (Luftsalpeter) . . . kr. 67,82

Tyskland.

I. Forsøg udført af professor Schneidenwind (Mitteilungen der Deutschen Landwirtschafts Gesellschaft 2 februar 1907 side 36).

Byg: Ved anvendelse af 33 pd. kvælstof pr. tønde land et mereudbytte af 564 pd. korn værdi kr. 28,20
gjødningens værdi . . . « 20,46

Nettoudbytte pr. tønde land ved brug

af Norgesalpeter (Luftsalpeter). . . kr. 7,74¹⁾

Kartofler: anvendt 33 pd. kvælstof pr. tønde land, mereudbytte 4 291 pd. kartofler værd kr. 64,36
gjødningens værdi . . . » 20,46

Nettoudbytte pr. tønde land ved brug

af Norgesalpeter (Luftsalpeter) . . . kr. 43,90

¹⁾ Tiltrods for at halmens værdi ikke er taget i betragtning.

Sukkerroer: anvendt 33 pd. kvælstof pr. tønde land
 mereudbytte 6 255 pd. roer værd . . kr. 62,55
 gjødningens værdi » 20,46

*Nettoudbytte pr. tønde land ved brug
 af Norgesalpeter (Luftsalpeter)* . . kr. 42,09

II. Professor dr. Paul Wagner ved forsøgsstationen i Darmstadt meddeler i sin bog *Kvælstofgødning og nettoudbytte*, Berlin 1906 side 10 resultatet af sine markforsøg, udført paa 10 forskellige steder i Hessen og fortsat dels 2, dels 3, 6 og sogar 8 aar paa de samme parceller.

Resultater af markforsøg.

Eiere af forsøg- stederne	Forsøgsted	Ant. forsøgsaar	Midlere bruttoudbytte beregnet pr. aar og tønde land			
			Ved fuld- gjødning. ¹	Ved fuldgjødning		
				Uden fosfors.	Uden kali	Uden kvælst.
			Kr.	Kr.	Kr.	Kr.
Paul Heddäns I.	Wolfskehlen	3	76,58	52,05	55,97	15,22
Jakob Keller . .	Ernshafen	8	140,09	66,78	112,93	30,93
Jakob Maul II . .	»	8	93,78	64,81	81,01	31,91
Jakob Keller . .	»	2	78,07	49,59	51,06	2,45
Willy Simon . .	Neuhof	2	126,68	87,40	91,81	38,30
—»— . .	»	6	102,13	25,53	94,27	30,44
Paul Heddäns I.	Wolfskehlen	6	105,56	83,96	80,03	6,38
Willy Simon . .	Neuhof	4	77,58	66,78	62,84	22,09
Franz Weiss . .	Heppenheim	3	92,31	93,29	54,99	19,64
Heil & Chelius .	Wickstadt		74,63	38,79	50,57	2,45
Gjennemsnitlig =			96,72	62,84	73,65	19,64
<i>Nettoudbytte</i> ² gennemsnitlig			47,14	23,57	30,44	2,45

¹ Fuldgjødning = gjødning med kvælstof, fosforsyre og kali.

² Beregnet i samme hefte side 23.

Wagner siger: «Allerede ved et ganske flygtigt blik paa tabellen vil man se at paa enhver af de 10 marker er det høieste udbytte opnaaet ved fuldgjødning. Manglede

fosforsyre eller kali sank udbyttet; *langt mere er det dog sunket, naar der paa fuldgjødning manglede kvælstof.*

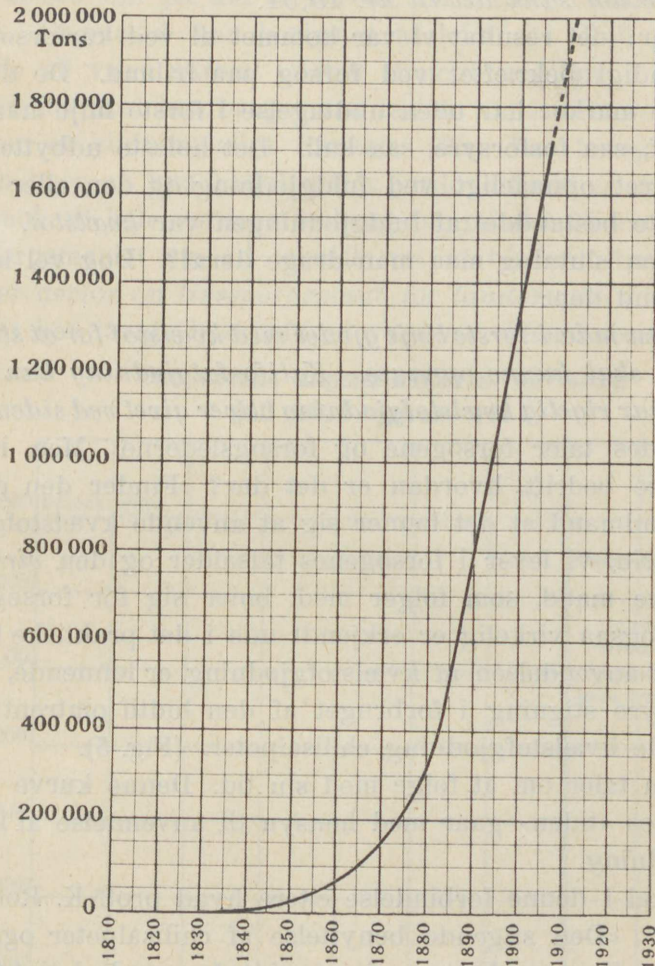


Fig. 5. Grafisk fremstilling af verdensforbruget af Chilisalpeter 1830 til 1905.

Tar jeg middeltal af *alle* forsøg og *alle* forsøgsaar bliver resultatet saaledes:

Fuldgjødning, bestaaende af fosforsyre, kali og kvælstof, har pr. aar pr. td. land givet et bruttoudbytte af kr. 96,72.

Manglede der paa fuldgjødning kali sank bruttoudbyttet til kr. 73,65; manglede fosforsyre sank det til kr. 64,84; *manglede kvælstof sank det til kr. 19,64.*

De ser: det resultat vi var kommet til ved karforsøg er fuldstændigt bekræftet ved forsøg paa friland. De ti forskellige marker har uden undtagelse i første linje manglet kvælstof, saa fosforsyre, saa kali. Det høieste udbytte har kun været opnaaeligt ved fuldgjødning og den aller nødvendigeste bestanddel af fuldgjødnngen var *kvælstof*.

Hvilken slutning maa man drage deraf? Dog vel ingen anden end den:

Marken maa i første linje gjødes med kvælstof for at største udbytte skal kunne opnaaes. Kalifosfatgjødning kan kun virke naar rigelig kvælstofgjødning bliver givet ved siden af.

Saaledes taler forsøgene og forsøgslederne. Men i den praktiske bedrift, hvordan er det der? Finder den praktiske landmand at det lønner sig at anvende kvælstofgjødning? Nu, vi lever i forsøgenes tidsalder og den *virkelig* praktiske mand, som følger med, bøier sig for forsøgene. At det ogsaa virkelig er erkjendt ude i det praktiske landbrug at anvendelsen af kvælstofgjødning er lønnende, viser den uhyre stigning i forbruget af den hidtil omtrent eneraadende kvælstofgjødning, chilispeter. (Fig. 5).

Man taler om at følge med sin tid. Denne kurve viser hvorledes «tiden» gaar med hensyn til anvendelse af kvælstofgjødning.

Vi skal i denne forbindelse citere hvad prof. K. Rørdam skriver: «Den stigende benyttelse af chilispeter ogsaa i vort hjemlige agerbrug er forsaavidt dog et glædeligt tegn; *thi ligesom et samfunds kultur kan maales ved dets relative forbrug af sæbe kan et landbrugs stadi i udvikling utvivlsomt maales ved forbrug af kunstgjødning. Jo mere fremskredent jorbruget er, desto mindre kan det nøies med de gjødningsemner det selv producerer.*¹

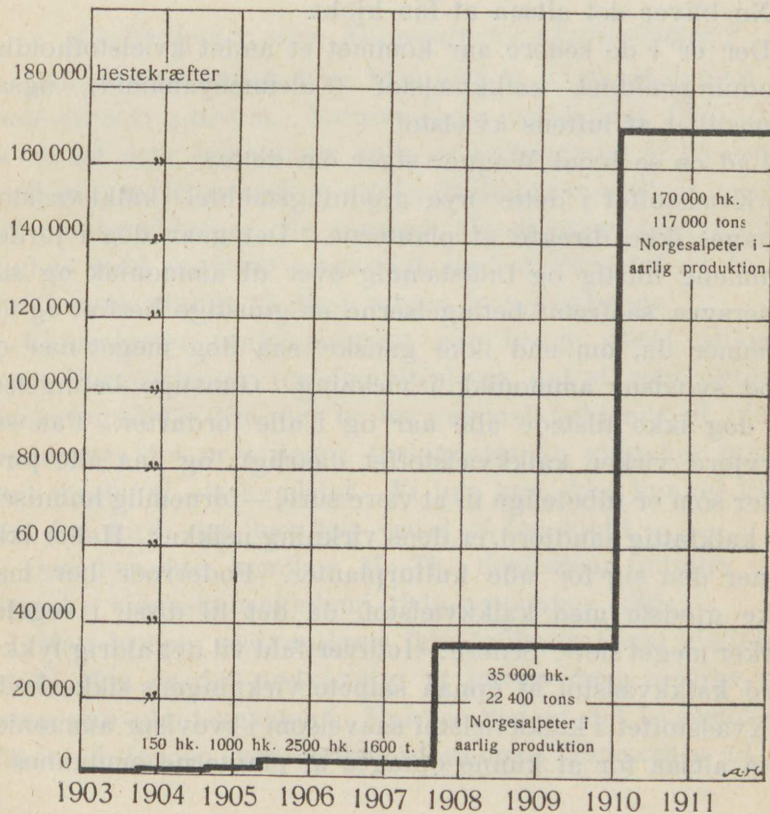
¹ Udhævet her.

Til trods for de helt indtil det sidste aar stadig stigende priser har verdensforbruget af chilisalpeter øget med mere end 50 000 ton pr. aar (1 453 000 ton i 1900, 1 767 000 ton i 1907). Fagmænd har beregnet at leierne i Chili paa den maade vil være udtømt i løbet af nogle aartier.

Hvorfra skal landbruget saa faa sit kvælstof? Jo i luften er der et uudtømmeligt forraad. Man har beregnet at i luften over en kvadratkilometer jordoverflade er der kvælstof nok til hele verdens forbrug for mindst 25 aar.

Spørgsmaalet om ad teknisk vei at binde luftens kvælstof er derfor *«et livsspørgsmaal for landbruget»* (Wagner) og det har længe beskæftiget verdens videnskabsmænd.

**Den norske salpeterindustries udvikling
juli 1903—januar 1911**



Opgaven er løst!

Allerede i 1911 vil Norges fosser binde kvælstof til 117 000 ton salpeter — *Norgesalpeter* (*Luftsalpeter*) — der i virkning fuldt ud kan maale sig med chilisalpeter og paa kalkfattig jord endog overgaa det.

3. HVAD SLAGS KVÆLSTOFGJØDNING SKAL MAN ANVENDE?

Wagner udtaler 1906: «Kalksalpeter (Norgesalpeter) er et ganske normalt virkende gjødningsmiddel. Givet i midlere mængder virker det saa godt som chilisalpeter; men i Tyskland er det endnu ikke at faa købt».

Nu bliver det altsaa at faa købt.

Der er i de senere aar kommet et andet kvælstofholdigt gjødningsmiddel, kalkkvælstof (Calciumcyanamid), ogsaa fremstillet af luftens kvælstof.

Lad os se hvad Wagner siger om dette:

«Kvælstoffet i dette nye gjødningsmiddel (kalkkvælstof) optages ikke direkte af planterne. Det gaar dog i jorden temmelig hurtig og fuldstændig over til ammoniak og salpetersyre, saafremt betingelserne er gunstige herfor, og det kommer da, om end ikke ganske, saa dog meget nær op mod svovlsur ammoniak i virkning. Gunstige betingelser er dog ikke tilstede alle aar og i alle jordarter. Paa sur torvjord virker kalkkvælstoffet daarligt; og paa alle jordarter som er tilbøielige til at være sure, — fornemlig humusrig og kalkfattig sandjord, er dens virkning usikker. Heller ikke egner den sig for alle kulturplanter. Foderroer bør man ikke gjødsle med kalkkvælstof, da det til disse i regelen virker meget slet». Senere: «Iethvertfald vil det aldrig lykkes med kalkkvælstof at opnaa salpeterens virkningens sikkerhed».

Kvælstoffet i kalkkvælstof saavel som i svovlsur ammoniak maa altsaa for at kunne optages af planterne, omdannes til

salpeterkvælstof. Ved omdannelsen gaar en del tabt. Wagner har saaledes fundet at $\frac{1}{10}$ af kvælstoffet i svovlsur ammoniak som regel gaar tilspilde. Omdannelsen sker ved bakterier og kan altsaa kun finde sted hvor der er gunstige betingelser for bakterielliv d. v. s. i passende varm og passende fugtig jord, der ogsaa helst bør den være kalkrig — ialfald ikke sur. Af disse grunde egner nævnte gjødningsmidler sig ikke til at bruge som overgjødning og viser forholdsvis bedst virkning til planter med lang vegetationstid.

Alt dette synes at tale for at disse gjødninger (svovlsur ammoniak og kalkkvælstof) særlig skulle passe for sydligere lande med længere sommer, medens vi her nord med korte sommere fortrinsvis bør holde os til salpetersorterne. Spørgsmaalet bliver altsaa:

Chilisalpeter eller Norgesalpeter (Luftsalpeter)?

Chilisalpeter indeholder 15 à $15\frac{1}{2}$ % kvælstof bundet som salpetersurt natrium. Norgesalpeter indeholder 12,75—13 % kvælstof som salpetersur kalk (et kalkindhold af 25—30 %).

Begge er letopløselige stoffe, fuldt færdige til at optages af planterødderne. De trænger altsaa ingen omdannelse i lighed med svovlsur ammoniak og kalkkvælstof og er derfor i modsætning til disse meget hurtigvirkende.

Chilisalpeter (natriumnitrat) har længe været anvendt; men Norgesalpeter (calciumnitrat) er det et rent nyt plantenæringsstof? Nei det er en gammel bekjendt af planterødderne; det er i denne forbindelse de altid har optaget det meste af sit kvælstof. Vi har kun ikke kunnet tilføre det før, fordi det ikke har været at faa kjøbt.

Den berømte kemiker M. Th. Schloesing udtalte i det franske videnskabsakademi 13de november 1905:

«Man bruger sædvanligvis ikke kalknitrat som gjødningsstof. Men er det nødvendigt at bevise dens heldige virkning paa planteveksten? Enhver ved at det kvælstof som findes i jorden ved salpeterdannelsen forvandles til for-

skjellige nitrater, og det mest almindelig forekommende af disse nitrater er kalknitraten. Dette er altsaa en for planterne almindelig kvælstofføde, og man kan ikke nære nogen tvivl om at planterne vil nyttiggjøre sig det, hvis det tilføres jorden».

Norgesalpeter (Luftsalpeter) indeholder kalk istedetfor Chilisalpeterets natron. Er det en fordel eller en ulempe?

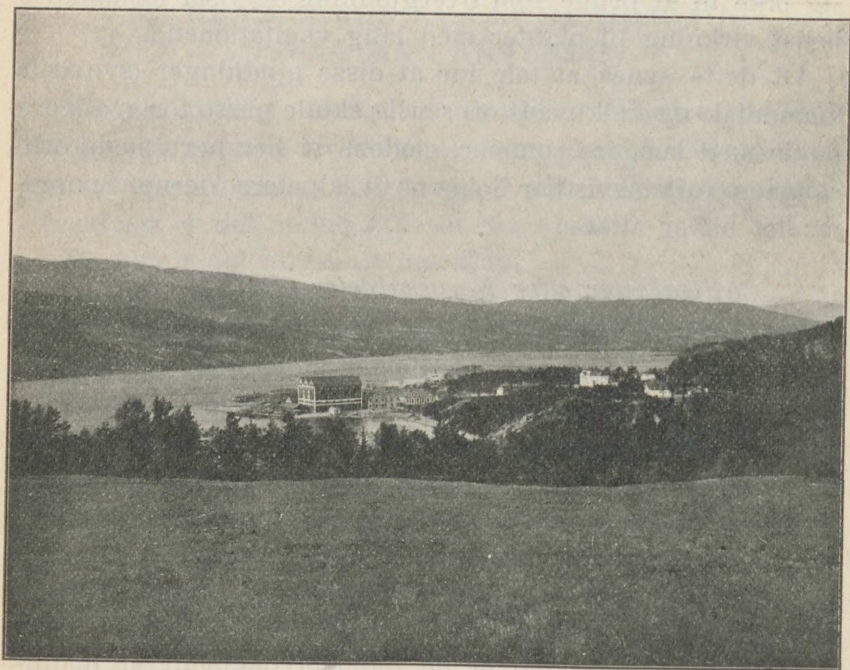


Fig. 7. Salpeterfabrikkerne ved Notodden. 40,000 hestekræfter i fuld drift.

Vi ved at kalk er et absolut nødvendigt næringsstof for planterne og at kalk i jorden ogsaa indirekte virker heldigt paa mange maader. Norgessalpeterets kalkindhold kommer altsaa til nytte, specielt paa kalkfattig jord.

Med hensyn til natrium saa har P. Wagner¹ allerede for

¹ P. Wagner: Die anwendung künstlicher Düngemittel im Obs- und Gemüsebau etc. Berlin 1892. Side 7.

flere aar siden gjort opmærksom paa, at planternes behov derfor er meget lidet. En plante formaar jo i regelen at udvikle sig fuldt normalt endog ganske uden natrium forbindelser, og hvor planten kan vælge sin næring frit, indeholder den for 100 dele kvælstof gennemsnitlig kun 17 dele natron, medens der i Chilispeter bydes dem for 100 dele kvælstof 221 dele natron.

Man vil kunne tænke sig, at dette store overskud af et unødvendigt plantenæringsstof under visse forhold vil kunne medføre ulemper. Selv om slige ulemper vil høre til sjældenhederne, saa anfører dog *Wagner* selv² eksempler paa at ogsaa ved hans forsøg har det af og til vist sig, at kvælstoffet virkede bedre i form af salpetersur kalk end som salpetersurt natron.

Landbrugskemikere og plantefysiologer kunde saaledes paa forhaand udtale, at kalciumnitrat som gjødning vilde virke fuldt ligesaa godt og i mange tilfælde bedre end natriumnitrat.

Dette er da ogsaa fastslaaet ved en række forsøg udført 1904—1908 ved de skandinaviske landes vigtigste forsøgsinstitutioner, ligesom ogsaa ved forsøg i Tyskland, England og Frankrige.

Det vilde føre forvidt her at medtage alle forsøgsresultaterne. Vi skal kun anføre hovedresultaterne af de vigtigste forsøg og forsøgsledernes udtalelser.

² P. Wageer. Die Stickstoffdüngung der landwirtschaftlichen kulturpflanzen Berlin 1892. Side 228.

4. SAMMENLIGNENDE FORSØG MELLEM CHILISALPETER OG NORGESALPETER (LUFTSALPETER).

Karforsøgene¹

peger bestemt i retning af Norgesalpeterets jevnbyrdighed med chilisalpeteret.

Saaledes udtaler overlærer *J. Sebelien*, Norges landbrugs-høiskole, om resultatet af forsøget med Norgesalpeter og chilisalpeter til havre sommeren 1904: Virkningen i det hele har været lige for kvælstoffet i de to salte. — Om gulerødder paa sand (sommeren 1905): Kvælstofvirkningen har været omtrent lige gunstig for alle de tre kvælstofgødninger undtagen kalciumcyanamid. — Om byg paa lerblandet sand: Norgesalpeteret og Chilisalpeteret har i rækkerne b og c havt jevnt samme virkningsværdi. Vistnok paapeger ogsaa Sebelien ved ét forsøg med havre paa lerblandet sand, at Norgesalpeterets kvælstofvirkning der har været Chilisalpeterets noget *underlegen*, men samtidig fremgaar det af hans forsøg, at Norgesalpeteret saavel i et forsøg med havre paa sand som i to forsøg med sennep paa samme sand har vist sig *overlegent* over Chilisalpeteret.

Ved et af overlærer Sebelin i 1906 udført forsøg med kvælstofgødning til sennep viste Norgesalpeteret omtrent fem gange saa stor virkning som den tilsvarende mængde Chilisalpeter. Vistnok blev der ved dette forsøg anvendt usædvanlig store mængder kvælstofgødning — en meget større mængde end der nogensinde bliver anvendt i praksis; men alligevel kan resultatet have sin betydning især ved gjødning til potteplanter i stuekultur. Ved benyttelse af Norgesalpeter (Luftsalpeter) her vil man være sikrere

¹ Disse er for største delen udført i 1904 og 1905 og for udførlig gennemgaaelse af disse, saavel som de indtil 1905 udførte markforsøg henvises til: «Birkeland-Eydes kalciumnitrat (kalksalpeter) som gjødningsmiddel.» Udarbejdet af sekretær i Det kgl. norske landbrugsdepartement Isak Bjerknes.

mod forgiftning end ved brug af Chilisalpeter (paa grund af dets indhold af perclorat).

Endvidere udtaler dr. *E. Solberg*, Trondhjem, at det af ham udførte vegetationsforsøg viser et for Norgesalpeter særdeles gunstigt resultat.

Professor *Söderbaum* (Stockholm) opsummerer slutresul-

Fig. 8. Karforsøg med havre.



Ugjødet.	Chilisalpeter	Norgesal-	Kalkkvæl-	Kvælstofkalk	Svovlsur am-
	+ kali, fos-	peter +	stof + kali,	+ kali, fos-	moniak + kali,
	forsyre og	kali, fos-	fوسفorsyre	forsyre og	fوسفorsyre og
	og kalk.	forsyre	og kalk.	kalk	kalk.
		og kalk.			

tatet af endel kar- og markforsøg i følgende dom: Saavel karbidkvælstoffet som Norgesalpeteret har vist sig at være fortræffelige gjødningsmidler, hvis virkning nærmest er at sammenligne med de kraftigst virkende af vore hidtil kjendte kvælstofgjødningsmidler: chilisalpeter og ammoniumsulfat. Kaliumnitrat har i ren tilstand ved karforsøg med havre givet

peter. Han udtaler videre, at Norgesalpeteret endog der, omtrent lige stor forøgelse i avlingerne som ved brug af chilisalpetet; iagttagede differencer overskrider ikke grænserne for mulige forsøgsfeil.

Professor *Wagner* (Darmstadt): Virkningen af kalceum-nitrat kan fuldt ud maale sig med virkningen af Chilisal-

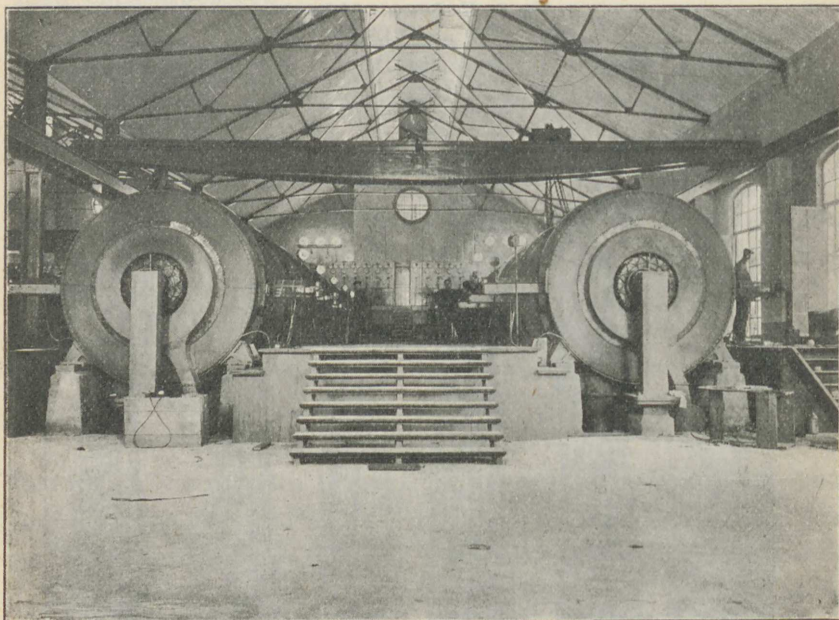


Fig. 9. Ovnshuset paa Notodden.

36 ovne, hver indeholdende en flammeskive, der forbruger 1000 hestekræfter.

hvor der er en kalkfattig jordbund, er at foretrække for Chilisalpeteret.

M. Th. Schloesing, junior (Paris): Med samme dosis kvælstof har de anvendte nitrater virket lige heldig.

I samme retning peger et af dr. *Hoffmann* (Berlin) meddelt resultat af professor *Remys* karforsøg.

Karforsøgenes resultat maa derfor siges at være: Norgesalpeteret er jevnbyrdigt i kvælstotvirkning med Chilisalpeteret.

Ogsaa ved markforsøgene

synes resultaterne i det store og hele at pege i samme retning som ved karforsøgene, omend der ganske naturlig i markforsøgene forekommer en del større afvigelser og svingninger, end ved de andre forsøg.

Danmark: Der er udført en række forsøg til sammenligning mellem Norgesalpeter (Luftsalpeter) og Chilisalpeter.

Ved forsøg anstillet af foreningen af jydsk landboforeninger (se beretningen for 1908 side 393) med rug og hvede paa 17 forskellige gaarde i 1907 og 15 do. i 1908, er der i gennemsnit ved anvendelse af chilisalpeter opnaaet et merudbytte pr. tønde land værd kr. 32,98 og ved Norgesalpeter kr. 32,33. Disse to gjødninger er altsaa i sin virkning kommet saa nær hinanden som vel muligt, og der udtales i beretningen:

«Som det vil sees af omstaaende oversigt, hvori resultaterne fra samtlige forsøg 1907 og 1908 meddeles, synes de to gjødninger at virke lige heldigt til vintersæd, naar lige store mængder af kvælstof anvendes.

De sjællandske landboforeninger har i 1907 og 1908 udført ialt 37 forsøg til sammenligning mellem Chilisalpeter og Norgesalpeter (se beretning for 1908 s. 116). Sættes udbyttet for grundgjødning + Chilisalpeter = 100, har udbyttet for grundgjødning + Norgesalpeter (Luftsalpeter) været:

		Korn.	Halm.
I rugforsøgene	1907	100.5	101.0
I havreforsøgene	1907	103.3	100.5
I bygforsøgene	1907	99.9	98.4
I bygforsøgene	1908	99.7	104.1
I runkelroeforsøgene . .	1907	(ctr.roer)	97.0
I runkelroeforsøgene . .	1908	—	98.8
I sukkerroeforsøgene . .	1907	—	101.1
I sukkerroeforsøgene . .	1908	—	96.6

Som man ser, gaar Norgesalpeter i sin virkning undertiden over, undertiden under Chilisalpeter. Med hensyn til dets underlegenhed til runkelroer (i 1908 dog kun 1,2 % under, i gennemsnit af 12 forsøg) henvises til forsøg i Sverige, hvor Norgesalpeteret har været overlegent til roer (se Experimentalfältets meddelande no. 94).

Fig. 10. Forsøg med havre i Danmark.



Kali og fosforsyre + 30 u
kvælstof i Chilisalpeter.

Kali og fosforsyre + 30 u kvælstof
i Norgesalpeter (luftsalpeter).

Ugjødet.

Norge: *Bastian R. Larsen*, forsøgsleder ved Norges Landbrugshøiskole, har i alle aar fra 1904 til 1908 indført en række meget nøiagtige forsøg til sammenligning mellem Chilisalpeter og Norgesalpeter. Der er udført flere paralelforsøg hvert aar, dels ved forsøgsgaarden, dels paa spredte felter ude i distrikterne. Nedenfor er *alle* forsøg medtagne, idet gennemsnittet for hvert aar er udregnet (se 18de aarsberetning om Norges landbrugshøiskoles akervekstforsøg 1906—1907).

Sættes udbyttet for grundgødning + Chilisalpeter = 100 har udbyttet for grundgødning + Norgesalpeter (Luftsalpeter) været:

		Tørstof.
Potetgødning	1904	146.3
—»—	1905	100.9
—»—	1906	97.1
—»—	1907	109.3
—»—	1908	100.0

Potetgødning, gennemsnit for alle aar 110.7

		Korn.	Halm.
Bygdegjødning paa myr	1904	97.5	128.5
—»— » —	1905	84.0	77.5
Grønfodergjødning paa myr . . .	1906	(foder)	106.1
Overgjødning til vold	1908	—	100.3

Forsøgslederen udtaler tilslut: De her refererede forsøg synes i det store og hele at vise:

«Kvælsstoffet i calciumnitrat (Norgesalpeter) er ligesaa værdifuldt som kvælstoffet i natrium nitrat (Chilisalpeter).

Dr. Solberg (Trondhjem) anfører om et overgjødsningsforsøg paa eng, at kvælstoffet viser altsaa praktisk talt samme virkning i begge gjødninger, og om et forsøg til turnips: ogsaa ved dette forsøg hævder — som det sees — Norgesalpeteret fuldstændig sin plads ved siden af Chilisalpeteret.

Amtsagronom Døsen anbefaler som resultat af et forsøg med poteter anstillet for Akershus amts landhusholdnings-selskab en gjødningsblanding, hvori Norgesalpeter gaar ind som led, ligesom han om et turnipsforsøg bemærker, at Norgesalpeteret (Luftsalpeter) her paa 5 gaarde har frembragt et merudbytte af 267 kg. pr. 10 ar i forhold til samme kvælstofmængde i form Chilisalpeter. Han paapeger ligeledes, at det samme forhold gentager sig ved overgjødning paa vold, idet en gjødningsblanding, hvor Norgesalpeteret har indgaaet som led, paa alle steder har vist størst udslag (øget avlingerne i gennemsnit med 323 kg. pr. 10 ar, medens Chilisalpeter i tilsvarende mængder kun har øget avlingen med 273 kg.) Om et forsøg med havre bemærker han, at det kun er Norgesalpeteret, som har givet økonomisk overskud

paa alle steder. *Døsen* anfører i tilslutning til disse forsøg, at Norgesalpeter synes at virke noget bedre end baade svovlsur ammoniak og chilisalpeter paa omtrent alle steder paa Romerike, og at forsøgene giver et fingerpeg om, at Norgesalpeteret synes at have sine fordele som kvælstofgødning paa alle kalkfattige jordarter i Akershus amt.

I samme retning peger de indkomne udtalelser fra Norges landbrugshøiskole samt fra en række gaardbrugere i Norge. *Sverige: Dr. Hjalmar von Feilitzen* har gjort en række interessante forsøg med havre, poteter og hamp paa hvidmosemyr og sandjord ved den svenske myrdyrkningsforenings forsøgsstation.

Idet han redegjør for et forsøg udført i 1908 med hamp, hvor de relative tal for merudbyttet blev 100 for *Chilisalpeter* og 118 for *Norgesalpeter* (*Luftsalpeter*), udtaler han:

«Aarets resultat er saaledes helt og holdent overensstemmende med de 3 foregaaende aars og viser at: *Norgesalpeterets kvælstofvirkning paa kvælstoffattig jord (ligesom paa sandjord) fuldt ud kan maale sig med Chilisalpeterets og i visse tilfælde til og med noget overtræffer det til de af os anvendte kulturvekster*».

Direktør P. Bolin redegjør for *Hushållningssällskapens* lokala Fältförsök: (se redegörelse for 1906 s. 29).

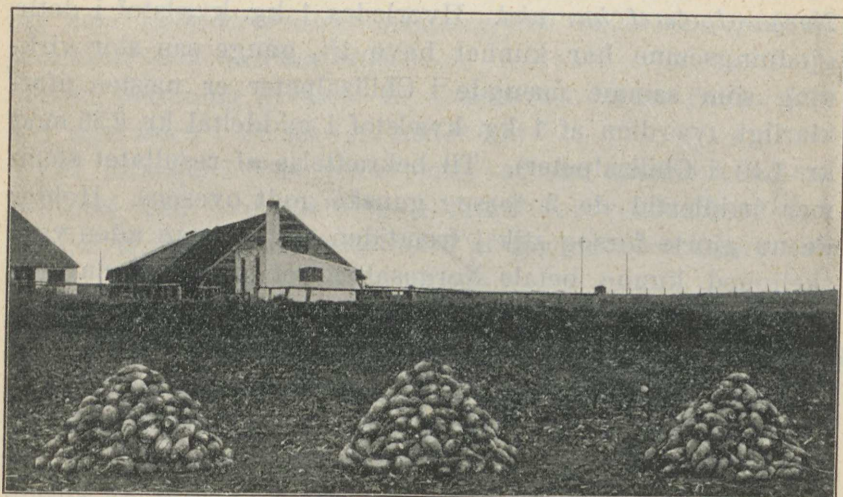
Naar *Chilisalpeterets* virkning sættes til 100 blev *Norgesalpeterets* virkning:

	Korn.	Halm.
ved forsøg med havre i 1904	104.5	118
—»— —»— - 1905	137.5	100
—»— —»— - 1906	105	93.4
—»— med høi - 1906 (foder)		100.9

Direktøren udtaler om endel rodfrugtforsøg i 1906:

«Bortser man fra en del uregelmæssigheder synes endog *rodfrugtforsøgene* at bekræfte de iagttagelser, der før er gjort af os og andre, at *begge salpetersorterne temmelig nær overensstemmer i gjødselværdi*.

Fig. 11. Roeforsøg i Danmark.



Staldgødning, kali og
fosforsyre + 45 u kvælstof
i Chilisalpeter.

Staldgødning, kali og
fosforsyre + 45 u kvælstof
i Norgesalpeter (luftsalpeter).

Staldgødning alene.

Direktør S. Rhodin udtaler efter at have redegjort for en række forsøg i aarene 1904 til 1906 med foderroer, sukkerroer, poteter og vikker, udført ved *kungl. landbrugsakademien*s Experimentalfält ved Stockholm:

«Et kg. kvælstof i Chilisalpeter og Norgesalpeter har til sukker- og foderroer havt næsten dobbelt saa stor værdi som et kg. kvælstof i ammoniumsulfat eller karbidkvælstof».

«Norgesalpeteret har udøvet en fortræffelig virkning. Den har vist sig ikke alene jevnbyrdig med; men ved de fleste forsøg overtruffet Chilisalpeter». (Se meddelanden från Kungl. Landbruksakademien's Experimentalfält Nr. 94 s. 21).

Grefv Robert Mörner redegjør for gjødningsforsøg med roer, poteter og græsvold ved folkehøiskolen i Ås, Jämtland i 1905 og 1906. Han udtaler:¹

¹ Se meddelanden från västre Jämtlands centralförsöksanstalt ved folkhögskolan i Ås No. 3 1907, side 44.

«Rent forbausende er den betydelige overlegenhed som Norgesalpeteret har vist. Hvorledes 1 kg. kvælstof i dette gjødningsemne har kunnet have $1\frac{3}{4}$ gange saa stor virkning som samme mængde i Chilisalpeter er næsten uforklarligt, (værdien af 1 kg. kvælstof i middeltal kr. 2,35 mod kr. 1,40 i Chilisalpeter). Til bekræftelse af resultatet stemmer imidlertid de 3 forsøg ganske godt overens. Holder de nu gjorte forsøg stik i fremtiden skulde man uden vanskelighed kunne betale Norgesalpeteret med omkring kr. 30,00 pr. 100 kg.»

Tyskland: Forsøg udført med betes af dr. *Roemer* ved forsøgsstationen i Bernburg og af dr. *Preissler* ved sukkerfabriken i Linden-Hannover, synes ogsaa at tyde paa Norgesalpeterets jevnbyrdighed med Chilisalpeteret. Saaledes anfører dr. *Roemer* som resultat af de af ham udførte forsøg, at Norgesalpeter (Luftsalpeter) har saavel i kvalitativ som i kvantitativ henseende overfor avlingens udbytte vist sig Chilisalpeteret jevnbyrdigt. Det samme fremgaar af de af dr. *Preissler* meddelte resultater af de af ham udførte forsøg.

Hr. von *Freier*, Hoppenrade-Prignitz, udtaler om forskellige praktiske forsøg, han har udført, at virkningen af Norgesalpeteret var den samme som ved anvendelsen af Chilisalpeter paa de tilstødende parceller.

Som resultat af en række forsøg med korn, poteter og sukkerroer ved forsøgsstationen i Halle 1906 udtaler professor dr. *Schneidewind*, idet han dog gjør det forbehold, at man maa afvente yderligere resultater: «Norgesalpeter synes at være et for poteter særlig skikket gjødningsmiddel. Det har ved forsøg i aaret 1906 til poteter givet det største udbytte af alle anvendte kvælstofgjødninger».

I Frankrige blev i 1906 udført en række gjødningsforsøg i stor stil, hvortil flere agronomer og fremstaaende landmænd har ydet sin personlige medvirkning. Som resultat af disse forsøg der saaledes maa tillægges stor vægt, udtaler prof. *Schloessing jr.*:

«*Det kan saaledes definitivt fastslaaes at kalknitrat saavel som kalknitrit-nitrat tilgodegjøres fuldt saa godt af planterne som natriumnitrat.*»

I en beretning givet af *E. Courieres* over en række forsøg med korn i Frankrige, heder det:

«Af forsøgene kan man slutte at det samme kvantum kvælstof ved overgjødning til korn har vist omtrent den samme virkning ved anvendelse af calciumnitrat (Norgesalpeter) calciumnitrit og Chilisalpeter».

Ogsaa markforsøgenes resultater maa derfor siges at være det samme som ved karforsøgene:

Norgesalpeteret (Luftsalpeter) er jevnbyrdigt i kvælstofvirkning med Chilisalpeteret.

Man kan derfor sammenfatte resultatet af det foreliggende materiale til bedømmelse af Norgesalpeteret som gjødningsmiddel i følgende:

Norgesalpeteret (Luftsalpeter) har — som man kunde vente det — under de fleste forhold vist sig chilisalpeteret fuldt jevnbyrdigt som gjødningsmiddel, paa kalkfattige jordarter endog dette noget overlegent.

5. BRUGEN AF NORGESALPETER (LUFTSALPETER).

Som allerede tidligere nævnt er kulturplanternes trang til kvælstof meget forskjellig; men de forskjellige kvælstofmængder maa de fleste kulturplanter optage af jorden i løbet af deres tildels noksaa knapt tilmaalte vekstperiode. Disse kvælstofmængder maa tilføres jorden ved gjødning, og da staldgjødningen ikke er tilstrækkelig hertil, og kvælstoffet i staldgjødningen desuden kun virker meget langsomt, saa maa man tage de let opløselige og hurtigt virkende kvælstofgjødninger til hjælp for at vinde det opnaaelige maximaludbytte og den størst mulige *nettofortjeneste*.

Jo fattigere jorden er paa muld og derved ogsaa paa kvælstof, jo mindre og sjeldnere den bliver gjødet med staldgødning, desto større er dens trang til kvælstof, og i forhold til denne trang maa tilskuddene af kvælstofgødning afpasses.

De angivelser, som er benyttede i den efterfølgende vejledning, er, hvor intet andet er nævnt, tagne fra verker af professor dr. *Paul Wagner*, forstander for landbrugs-forsøgsstationen i Darmstadt og en af de største autoriteter og forskere paa dette omraade. Alle hans tal gjælder dog chilisalpeter, men er her omgjort i tilsvarende mængder Norgesalpeter.

De angivne forøgelse i udbyttet kan dog kun opnaaes, naar en tilstrækkelig mængde af forforsyre og kali findes i en for planterne tilgjængelig form i jorden.

Til havre.

Alt efter jordens beskaffenhed 100—500 pd. Norgesalpeter (Luftsalpeter) pr. td. land, ja, endog 600—700 pd., men denne sidste mængde dog kun i undtagelsestilfælde hvor jorden er sterkt udpint. Dette tilskud af Norgesalpeter kan anvendes efter følgende regel: ca. 100 pd. pr. td. land, naar jorden ikke er fattig paa kvælstof. Den anvendte kvælstofgødning nedharves ved saaning. Eller ca. 100 pd. som ovenfor angivet og yderligere ca. 100—150 pd. paa kvælstoffattigere jordarter at anvende som overgjødsling til de ca. 14 dage gamle havreplanter. Overgjødslingen virker kun efter sin hensigt, naar den vaskes ned i jorden af regn, den bør altsaa kun gives, naar der er udsigt til regn, selv om tilskuddet derved skulde blive udbragt nogle dage for tidligt. Paa rigtig kvælstoffattige jorder kan desuden yderligere tilskydes ca. 100 à 150 pd. Norgesalpeter pr. td. land efter buskningen og aksskydningens begyndelse. Hvert 100 pd. Chilisalpeter (eller altsaa ca. 120 pd. Norgesalpeter) er i følge Wagner i stand til at give et *merudbytte* af 400 pd. havre med

dertil svarende mængde halm. At disse forøgelse i udbyttet ogsaa er opnaaede i den praktiske bedrift, ser man af eksempler hentede fra forsøg udførte af Maercker, hvorved der i gennemsnit af 10 forsøg opnaaedes en forøgelse i havreudbyttet af 519 pd. havre ved et tilskud af 100 pd. Chilisalpeter og i gennemsnit af 9 forsøg 367 pd. havre pr. 100 pd. kvælstofgjødning i tilskud.

Til byg.

Bygget har stort behov og er meget taknemligt for gjødning med letopløseligt kvælstof. Ved saeningen gives 80—100 pd. Norgesalpeter (Luftsalpeter) pr. td. land paa normal jord; naar jorden er fattig paa kvælstof gives efter busken atter 80—100 pd. norgesalpeter. Naar jorden trænger sterkt til kvælstof og er meget fattig paa muld, gives tilsidst atter, omend kun i meget sjeldne tilfælde, 3—4 uger efterat der er gjødslet anden gang, 100—130 pd. Norgesalpeter pr. td. land. I alle tilfælde maa der være tilstrækkelig fosforsyre og kali tilstede. Det sterkeste tilskud af Norgesalpeter maa absolut gives i forskjellige portioner for at undgaa, at bygget gaar i lægd.

Hvert 100 pd. Chilisalpeter (eller 120 pd. Norgesalpeter) er i følge *Wagner* i stand til at give et *merudbytte* af 400 pd. byg med dertil svarende mængde halm. At en saadan forøgelse ogsaa er opnaaelig i praksis, fremgaar af en del forsøg af Voelcker og Maercker, hvorefter der i gennemsnit af 7 forsøg opnaaedes en forøgelse i udbyttet af 447 pd. korn og i gennemsnit af 4 forsøg en forøgelse i udbyttet af 426 pd. korn.

Til rug.

Rug, navnlig vinterrug, kan i regelen ikke forbruge saa meget kvælstofgjødning som f. eks. havre. Alt efter jordens gjødselskraft anvendes 0—200 pd. Norgesalpeter (Luftsalpeter)

pr. td. land. Dette tilskud gives paa følgende maade: 100—200 pd. gives i marts som overgjødning, naar rugen staar meget tynd og har lidt sterkt ved at overvintre. Planterne bringes derved til at skyde kraftigt, og udbyttet forøges. Ofte kan ogsaa med fordel anvendes op til 100 pd. Norgesalpeter pr. td. land. selv om rugen er kommen godt over vinteren og om vaaren staar tæt og udvikler sig frodigt.

Hvert 100 pd. Chilisalpeter (eller 120 pd. Norgesalpeter) er i følge Wagner i stand til at give et *merudbytte* af 300 pd. rug med dertil hørende mængde halm.

Til hvede.

Vaarhveden kræver omtrent den samme mængde Norgesalpeter, (Luftsalpeter) som ovenfor er angivet for havre, men det sidste tilskud af Norgesalpeter bør ikke gives fuldt saa sent som til havre. Det virker kun fuldtud, naar det bliver udstrøet umiddelbart efter buskningen og før aksskydningens begyndelse. Ved vinterhvede bør man paa forholdsvis kvælstoffattige jorder gjødsle om høsten ved saaning med 50—100 pd. Norgesalpeter pr. td. land. Er jorden i god gjødselkraft og følger hveden efter tidligmodne poteter, kløver, ærter eller bælgrugter overhovedet og saaes den sent, saa bør man først anvende kvælstofgødningen om vaaren og give det første tilskud tidligst muligt paa vaaren.

Hvedekornet og hvedehalmen er procentvis noget rigere paa kvælstof end havre; forøgelsen i udbyttet vil derfor være mindre end ved havren. Hvert 100 pd. Chilisalpeter eller 120 pd. Norgesalpeter (Luftsalpeter) er efter Wagner istand til at give et *merudbytte* af 300 pd. hvede med dertil hørende halm. At disse forøgelser ogsaa kan opnaaes i praxis fremgaar af en del forsøg af Voelcker og Maercker, hvorved der i gennemsnit af 7 forsøg opnaaedes en forøgelse i udbyttet af 308 pd. hvede og i gennemsnit af 5 forsøg en forøgelse af 254 pd. hvede.

Til poteter.

Norgesalpeterets (Luftsalpeter) virkning paa poteter er meget betydelig. Udbyttet af poteter bliver væsentlig større, naar planten paa et meget tidlig stadium finder tilstrækkelig næring af kvælstof, som den strax kan optage. Paa svær, tung jord bør kvælstofgødningen i en mængde af ca. 200 pd. Norgesalpeter pr. td. land udstrøes strax, efter at poteterne er sat. Paa meget sandet og porøs jord kan udstrøningen ske senere, nemlig naar de første spirer af potetesplanterne bryder gennem jorden. Naar jorden ikke har tilskud af staldgjødsel til poteterne, naar den ikke er meget muldholdig, og naar ikke bælgplanter eller grøngjødningskultur er gaaet forud, bør der gives yderligere 100—200 pd. Norgesalpeter (Luftsalpeter) pr. td. land som overgjødsling, naar poteterne hyppes.

Ved gjødningen maa ogsaa tages hensyn til potetessorten, idet tidlige og smaaknoldede spisepoteter giver et mindre udbytte og derfor ogsaa behøver et mindre tilskud Norgesalpeter end sene og storknoldede sorter. Hvert 100 pd. Chilisalpet (120 pd. Norgesalpet) er, ifølge Wagner istand til at producere et *merudbytte* af indtil 3 600 pd. poteter med dertil svarende potetesgræs. Dette udbytte er dog hidtil ikke opnaaet i gennemsnit ved forsøg i praxis.

Til roer og kaal.

Norgesalpeterets (Luftsalpeter) virkning paa roer og kaal er meget sikker og rentabel. Der gjødsles ofte i udlandet med en mængde af 700—800 pd. Norgesalpeter pr. td. land, hvoraf en trediedel anvendes ved saaning og den sidste trediedel igjen 3 à 4 uger efter den anden gjødning. Man kan ogsaa paa lettere jordarter anvende ca. 200 pd. Norgesalpeter pr. td. land ved saaning og yderligere 200 pd., naar turnipsen renses første gang. Endelig kan der ogsaa paa sværere

jordarter gjødsles med 400 pd. Norgesalpeter pr. td. land paa én gang ved saaningen. Jo rigere jordbunden er og jo mere gjødning der gives, des tættere kan roerne og kaalen staa. Hvert 100 pd. Chilisalpeter (eller 120 pd. Norgesalpeter) er ifølge Wagner istand til at producere et *merudbytte* af 5 000 pd. hvid kaal, 5 500 pd. roer og de dertil svarende blade. At de ifølge Wagner opnaaede forøgelse i udbyttet ogsaa er naaede i praxis ser man af en del forsøg udførte af Lawes & Gilbert. Som gennemsnit af 9 forsøg fik man engang 5 271 pd. merudbytte og af andre 9 forsøg 4 056 pd. i gennemsnit. Ved et andet forsøg fik man i gennemsnit af 3 forsøg 6 180 pd. som merudbytte. De høieste resultater opnaaedes ved rigelige tilskud af fosfater.

Til gulerødder.

Paa almindelig god jord anvendes 500—600 pd. Norgesalpeter (luftsalpeter) pr. td. land som udstrøes ved saaningen. Paa sandet og porøs jord strøes 200—250 pd. ud, naar gulerødderne er komne op og yderligere 200—250 pd. en uge efter den første gjødsling.

Naar tilstrækkelig fosforsyre og kali er tilstede er ifølge Wagner hvert 100 pd. Chilisalpeter (eller 120 pd. Norgesalpeter) i stand til at producere et *merudbytte* af 5 300 pd. gulerødder og dertil svarende top.

Til vikker, ærter, bønner og kløver.

Disse planter — de saakaldt kvælstofsamlende planter — er i stand til at udtrække sit forbrug af kvælstof fra den atmosfæriske luft, og de synes saaledes at kunne undvære et tilskud af kvælstofgødning.

Under normale forhold er dette ogsaa tilfældet; men under særlige forhold, saasom paa kvælstoffattig, sterkt udpint og udtørret jord er det fordelagtigt ogsaa at give disse planter

et lidet tilskud af kvælstofgødning: 50 à 80 pd. Norgesalpeter pr. td. land. Dette tilskud maa gives saa tidligt som muligt. Inden planten endnu er saa vidt udviklet, at den ved visse mikro-organismers medvirkning kan dække sit kvælstofforbrug af den atmosfæriske luft, vil den i nævnte kvælstoffattige jord lide kvælstofsult. Den vil i nogen tid sture i sin udvikling, og vil da ikke alene give et mindre udbytte, men ogsaa i denne periode i høi grad mangle modstandskraft overfor alle skadelige paavirkninger.

Til frugttrær.

Frugttrærne er ofte daarlig ernæret. Som følge deraf giver de ikke bare daarligt udbytte, men lider ogsaa meget mere ved indtrædende tørke, pludselige veirforandringer, angreb af indsekte og alle slags sygdomme, end naar de er bedre ernæret. Ved en bedre ernæring bliver ikke alene træets sunde udvikling og dets modstandsdygtighed fremmet, men dets frugtafkastning bliver ogsaa større og af bedre kvalitet. Staldgødning alene — saa nødvendig den end er for jordens fysiske forbedring — er ikke tilstrækkelig for at naa størst muligt kvantum frugt og bedst mulig kvalitet.

I begyndelsen eller midten af mai giver man pr. 100 m² 3—4 kg. Norgesalpeter (Luftsalpeter), som bliver nedmuldet samtidig med jordens smuldring. I midten eller slutten af juni gives igjen samme mængde salpeter. Senere er det ikke raadeligt at gjødsle med Norgesalpeter. Kvælstofgødning som virkerudover høsten vil nemlig kun forlænge træernes vekstperiode og vanskeliggjøre modningen af de unge skud.

En anke, som man den første tid ofte hørte anført mod Norgesalpeteret, var

dets hygroskopicitet

eller dets evne til at optage fugtighed af luften, hvorved det fik tendens til at bage sig sammen eller endog helt at flyde hen. Norgesalpeter er imidlertid ikke alene om at være hygroskopisk. Baade visse kalisalte og Chilisalpeter har denne egenskab om end ikke i saa sterk grad som Norgesalpeteret i den første tid.

I henhold til en del forsøg foretagne af landbrugskemiker *S. Hals*, Kristiania og overlærer *J. Sebelien*, Norges landbrugshøiskole, synes man ved forskellige forandringer i fabrikationen at have overvundet de værste vanskeligheder ved Norgesalpeterets (Luftsalpeter) hygroskopicitet, og om det endnu ved skjødesløs behandling kan være noget besværligt, skal man huske paa, at der dog ogsaa er besvær ved anvendelsen af andre gjødninger:

Saaledes skriver Anton Christensen i «Den lille Gjødningelære», Kjøbenhavn 1908:

«Chilisalpeteret suger let fugtighed fra luften og omgivelserne. Det maa derfor før brugen opbevares paa et tørt sted; det fremkommer hyppigt i forholdsvis store klumper, det maa findeles før brugen; der eksisterer møller til findelingen; i smaa landbrug kan man banke salpeteret paa et gulv og sigte det gennem et sold. Dette maa absolut ikke forsømmes, da man ellers ikke kan faa saltet fordelt.»

Anvender man saa megen møie og saa megen forsigtighed paa Norgesalpeteret (Luftsalpeter), vil det vist ikke volde noget besvær ved udstrøningen.

Landbrugskemiker *S. Hals*, Kristiania udtaler i «Norsk landmandsblad» nr. 13, 1906 efter at have redegjort for en del forsøg med Norgesalpeterets hygroskopicitet bl.a. følgende:

«Det ser ud til, at Norgesalpeterets evne til at optage fugtighed af luften ikke er saa intens, at det behøver at være til gene for brugen af dette gjødningsmiddel.

Men da forholdet kan tænkes at stille sig noget anderledes i mildt, fugtigt veir, bør der iagttages en del forsigtighedsregler ved Norgesalpeterets opbevaring. Saaledes bør man, hvis man ikke kan benytte de modtagne sendinger af salpeteter straks, opbevare disse i den u a a b n e d e emballage paa et tørt og luftigt sted. Har man i øieblikket kun brug for en del af salpeteret i en foustage, og man tænker at anvende resten noget senere, bør man i mellemtiden tildække den aabnede foustage bedst mulig og forøvrigt opbevare den som ovenfor nævnt.»

Om en del forsøg over Norgesalpeterets holdbarhed har overlærer J. Sebelien i landbrugsbladet Frøi nr. 10 for 1906 side 93 flg. meddelt bl. a.: «disse forsøg synes at vise, at det ganske vist ikke er lykkedes at berøve Norgesalpeteret dets hygroskopicitet. Det vil derfor ikke kunne undgaaes, at det under *ugunstige* forhold tiltrækker fugtighed fra luften og flyder hen eller ogsaa bages sammen, saa at de ialfald ikke længer kan udstroes. *Det samme er imidlertid ogsaa tilfældet med Chilisalpeter. Selv om det maaske ikke optager saa meget vand som det smeltede Norgesalpeter i samme tid, saa vil det dog i fugtig luft ligesaa hurtigt som Norgesalpeteret miste sin evne til at stroes.*

Naar nu Norgesalpeteret fra fabrikanternes side behandles med al mulig omhu og pakkes i tør og tæt emballage, saa er der ikke nogen grund til, at det ikke skal vise sig i det hele taget ligesaa holdbart, som Chilisalpeteret har vist sig at være i de 50 aar, hvor det har været den eneste herskende koncentrerede kvælstofgødning, naar det blot ikke af forbrugeren udsættes for særlig skjodesløs behandling. I en tør kjelder eller paa et tørt loft skulde jeg tro, at man kan opbevare en tønne med Norgesalpeter mindst ligesaa

længe som en sæk med Chilisalpeter; men ingen af dem taaler at staa ude i regnveir eller fugtig luft.

For at konstatere Norgesalpeterets evne til at taale opbevaring er der anstillet forsøg, tilseet af amtsagronom *Tefre* og landbrugslærer *Tveten*.

Disse udtaler:

«De anstillede opbevaringsforsøg har vist, at Norgesalpeten i de papirforede trætønder under sædvanlige opbevaringsforholde *har holdt sig saa godt som uforandret* i de forløbne 6 maaneder.»

Trætønderne var opbevaret i et aabent skur, kun dækket af tag, for at der ikke skulde regne eller sne direkte paa dem.

*

Man synes saaledes at have overvundet de værste vanskeligheder ved Norgesalpeterets hygroskopicitet, og man kan vistnok med tryghed sige, at Norgesalpeter (Luftsalpeter) ogsaa ihygroskopisk henseende kan fuldt ud ligestilles med Chilisalpeteret.

