

## Referater af fremmed Litteratur.

Resultater af Forsøg og Undersøgelser paa  
Planteavlens Omraade i Udlandet.

### Planternes Næringsstoffoptagelse.

*E. Haselhoff, Fr. Haun und W. Elbert: Versuche über die Nährstoffaufnahme der Pflanzen. Die landwirtschaftlichen Versuchsstationen. 111. Bd. 1930.*

Forsøg med forskellige Mængder og forskellige Kombinationer af Kvælstof-, Fosforsyre- og Kaligødninger blev udført paa let Lerjord ved Forsøgsstationen Harleshausen ved Kassel i Aarene 1919—1929 i en enkelt Mark med vekslende Afgrøder.

Normal Mængde af Gødningerne svarede til 45 kg Kvælstof, 45 kg Fosforsyre og 40 kg Kali pr. ha, dog med enkelte Ændringer i de sidste Aar. Afgrøderne høstede til 2 eller 3 forskellige Tider, og Indholdet af Kvælstof, Fosforsyre, Kali, Kalk og Magnesia blev bestemt i alle de høstede Afgrøder. Kornafgrøderne er bedst repræsenterede, idet der i de 11 Aar foruden Korn kun var Kartofler een Gang og Ærter een Gang.

Første Høst blev foretaget før Skridning, og der høstede da følgende Mængder i kg pr. ha:

	I Gennemsnit af					
	4 Rugafgrøder:			2 Havreafgrøder:		
	Kvælst.	Fosfors.	Kali	Kvælst.	Fosfors.	Kali
Ugødet .....	107	40	164	51	24	78
1. Kunstgødning ...	157	62	265	90	37	146
2. Kunstgødning ...	206	81	342	121	56	213

Den ene Havreafgrøde var gødet, som ovenfor angivet, ved den anden var 1. Kunstgødning = 30 kg Kvælstof, 40 kg Fosforsyre og 60 kg Kali.

I de fleste Aar blev den lufttørre Afgrøde paa Grund af ugunstigt Vejr mindre fra Blomstring til Modning — undertiden endog fra Skridning til Blomstring — og i alle disse Tilfælde er der foregaaet

en tilsvarende eller forholdsvis større Nedgang i den høstede Mængde af Plantenæringsstofferne. Som Eksempel paa Optagelsens Forløb ved tilsyneladende normale Afgrøder kan anføres følgende:

	Rug 1925, kg pr. ha:				Hvede 1928, kg pr. ha:			
	lufttør Afgrøde	Kvæl- stof	Fosfor- syre	Kali	lufttør Afgrøde	Kvæl- stof	Fosfor- syre	Kali
	Før Skridning							
Ugødet ..	4330	94	41	111	3440	55	33	120
1 Kunstg.	8060	179	78	255	6400	68	32	137
2 »	9480	242	112	347	10570	129	52	282
	Efter Blomstring							
Ugødet ..	7230	65	49	169	7130	71	30	93
1 Kunstg.	10250	104	67	269	11620	107	36	165
2 »	11890	157	85	334	15900	167	48	251
	Ved Modenhed							
Ugødet ..	9450	52	21	94	9010	85	29	56
1 Kunstg.	10970	63	22	112	10850	97	42	74
2 »	12230	75	42	141	12570	133	30	106

Frode Hansen.

### Planternes Kvælstofoptagelse.

*D. N. Prianischnikow:* Ammoniak, Nitrate und Nitrite als Stickstoffquellen für höhere Pflanzen. Ergebnisse der Biologie, 1. Bd. 1926.

*D. N. Prianischnikow:* Über physiologische Acidität von Ammoniumnitrat. Biochemische Zeitschrift, 182. Bd. 1927.

*Liebig* ansaa Luftens Indhold af kulsur Ammoniak for Planternes vigtigste Kvælstofkilde, men efter at Rigtigheden af denne Anskuelse var modbevist af *Bousingault, Lawes og Gilbert, Knop, Sachs* og flere, gik man til den modsatte Yderlighed, idet man mente, at kun Nitrat kan udnyttes af Planterne. I Vandkulturforsøg udvikledes Planterne daarligt, naar Ammoniumsalte benyttedes som Kvælstofkilde, saaledes at Væksten hurtig gik i Staa, naar der benyttedes Ammoniumsulfat eller Ammoniumklorid, og ved Benyttelse af Ammoniumkarbonat kom Væksten først i Gang, naar der indtraadte Nitrifikation i Næringsopløsningen.

Omkring Aarhundredskiftet udførtes Vand- og Sandkulturforsøg med tungt opløselige Fosfater og med forskellige Blandinger af Ammoniumsulfat og Natriumnitrat som Kvælstofkilde, og man saa da en stigende Fosfatvirkning med stigende Mængde af Ammonium i Næringsopløsningen. Planterne optog Ammonium, og den derved frigjorte Syre virkede opløsende paa Fosfaterne. Ved senere udførte Forsøg med Ammoniumnitrat i sterile Vandkulturer eller ved saa kortvarige

Forsøg, at Nitrifikation ingen Rolle kan spille, er det paavist, at Planterne optager Ammonium hurtigere end Nitrat, og at den deraf følgende Reaktionsforskydning er meget betydelig. Ammoniumnitrat er en fysiologisk sur Gødning<sup>1)</sup>. Selv om Næringsopløsningen skiftes hver Dag, ophæves Virkningen paa Planterne af den ændrede Reaktion ikke helt. Naar Opløsningen ved Optagelsen af Ammonium var bleven stærk sur, blev der optaget en større Mængde Nitrat i Forhold til Optagelsen af Ammonium, og det samme var Tilfældet, naar Opløsningen fra Begyndelsen var gjort sur ved Tilsætning af Syre.

Aarsagen til den daarlige Virkning af Ammoniumsulfat og -klorid i de gamle Forsøg har været, at Opløsningen hurtig er bleven for sur. Tilsætning af kulsur Kalk med det Formaal at neutralisere Syren giver i Begyndelsen for stærk alkalisk Reaktion. Ved Benyttelse af Ammoniumkarbonat bliver Reaktionen ligeledes for alkalisk i Begyndelsen, og først under Nitrifikationen indtræder passende Reaktionsforhold.

Det er meget vanskeligt at skille de forskellige Kvælstofforbindingers direkte Virkning fra de benyttede Saltes indirekte Virkninger, hvorfor der stadig er Uenighed om den relative Værdi af Ammonium og Nitrat.

Ved en lang Række Forsøg med etiolerede Kimplanter fandt man, at Ammonium let og hurtigt blev optaget af Planterne fra Næringsopløsningen og omdannet til Asparagin (Glutamin). Benyttedes Ammoniumnitrat som Næringsopløsning, blev der ved stærkere Koncentrationer (0.1 n—0.01 n) væsentligst optaget Ammonium, og Opløsningen blev sur ligesom ved Benyttelse af Ammoniumsulfat og -klorid. Ved aftagende Koncentration steg den relative Mængde af optaget Nitrat, og af 0.0001 n Opløsning blev hele Kvælstofmængden optaget.

Der viste sig følgende Forskel paa forskellige Kimplanters Forhold til Næringsopløsningen: 1) Kimplanter af meget stivelsesholdige Frø (Kornarterne) omdannede Ammoniak til Asparagin, selv om Reaktionen i Opløsningen blev meget sur, 2) Kimplanter af mere stivelsesfattige og æggehviderige Frø (Ært, Vikke) omdannede kun Ammoniak til Asparagin, naar den frigjorte Syre neutraliseredes, og 3) Kimplanter af stivelsesfri Frø (Lupin) kunde overhovedet ikke omdanne Ammoniak til Asparagin. Den optagne Ammoniak ophobedes i Cellerne og fremkaldte Førgiftning paa Grund af for alkalisk Reaktion i Cellesaften. Hvis Kimplanterne af den første Gruppe udhængedes for Stivelse, forholdt de sig som 3. Gruppe, og hvis Lupin tilførtes Kulhydrater, kunde den forholde sig som 2. eller 1. Gruppe.

Forsøg paa samme Maade med Nitrit viste, at denne var en god Kvælstofkilde ved meget smaa Koncentrationer, men at der ved større

<sup>1)</sup> Hedlund mente paa Grundlag af Forsøg, udførte ved Alnarp, at Ammoniumnitrat, benyttet til Kornarterne, er fysiologisk sur indtil Skridning og derefter fysiologisk alkalisk.

Koncentration indtraadte Forgiftning, Jo mere Stivelse, Kimplanterne indeholdt, desto bedre modstod de Forgiftningen, medens sur Reaktion forøgede den skadelige Virkning. Samtidig med Forgiftningen optraadte Ammoniak i Roden.

Det er sandsynligt, at Nitrat og Nitrit, der optages af Planterne, reduceres til Ammoniak uden for Cellerne, og at Hovedstadierne i Opbygningen af Kvælstofforbindelserne i Cellerne af belyste, assimilerende Planter er følgende: Ammoniak  $\rightarrow$  Asparagin  $\rightarrow$  Aminosyrer  $\rightarrow$  Æggehvide-stoffer. Nedbrydningen i ikke belyste Planter gaar den modsatte Vej.

*Frode Hansen.*

---