

Karforsøg til Belysning af nogle Havresorters Gødskning med Mangansulfat.

Af F. Steenhjerg og E. Boken.

322. Beretning fra Statens Forsøgsvirksomhed i Plantekultur.

Nærværende Beretning redegør for Undersøgelser over forskellige Havresorters Gødskning med Mangansulfat samt over enkelte andre Forhold med Tilknytning til dette Spørgsmaal.

Karforsøgene udførtes i 1936 ved Den kgl. Veterinær- og Landbohøjskoles Afdeling for Landbrugets Jorddyrkning og Plantekultur af Assistent *Sv. A. Kjærsgaard*, medens Analysearbejdet er udført paa Statens Plantecavls-Laboratorium.

Forstanderne ved Statens Forsøgsvirksomhed i Plantekultur.

Havresorternes Resistens mod Lyspletsyge er — under givne Forhold — erfaringsmæssig meget forskellig, en Kendsgerning der er af overordentlig Interesse, dels direkte for Jordbrugeren, dels indirekte for Planteforædleren, der herved faar Muligheder i Hænde til ved Krydsning at frembringe yderligere resistente Sorter. Disse Forhold er nærmere belyst af *Rhodin* (1), *Nilsson-Ehle* (2), *Åkerman* (3) og *Gram* (4) m. fl. En nærliggende og ofte fremsat Tanke gaar ud paa, at den forskellige Resistens maaske beror paa Sorternes forskellige Evne til at optage Mangan fra Jorden; flere Muligheder synes her at foreligge; det kunde saaledes bl. a. formodes, at de resistente Sorter enten var i Stand til at optage og maaske behøvede relativt meget Mangan, eller at de omvendt ikke var i Stand til at optage og heller ikke behøvede ret store Mangannængder til normalt Stofskifte.

Til Belysning af Spørgsmaalet udførtes der i 1936 Karforsøg, og de modne Afrøder underkastedes en kemisk Analyse for Mangan; desuden bestemtes Mangantallet i Jorden i Karrene.

Karforsøgene gennemførtes med følgende 7 Havresorter:

Sortens Navn	Mærke	Kærnefarve
1. Hvid Odal-Havre* . . .	1934 (2065)	Hvid
2. Ørn-Havre	Landbohøjskolens Beholdning	Hvidgul
3. Sejr-Havre*	Fra Bolaget	Hvidgul
4. Mesdag-Havre*	1934 (2202)	Sort
5. Fyris-Havre*	1934 (2163)	Sort
6. Klock-Havre II*	1934 (2094)	Sort
7. Lyngby Hede-Havre	Landbohøjskolens Beholdning	Graa

Af de med Stjerne mærkede Sorter stillede Professor, fil. Dr. Å. Åkerman, Svalöf, Udsæd til Raadighed. I Forsøgene anvendtes saaledes 4 sorte og graa Sorter og 3 gule og hvide Sorter. Jorden, der anvendtes til Forsøgene, blev udtaget paa Statens Forsøgsstation ved Studsgaard; det er en let, humusholdig Sandjord med et Reaktionsstal paa 7.5. Ved Forsøgene anvendtes Standardkar (ca. 22.5 kg Jord pr. Kar), og Jordens Fugtighedsgrad holdtes under hele Forsøgstiden paa 40 pCt. af Vandkapaciteten. Ved Karrenes Vanding benyttedes Ledningsvand fra Københavns Vandværk; dette Vand er praktisk talt manganfrit. Der grundgødedes med 7.50 g Natriumnitrat, 1.98 g primært Kaliumfosfat og 2.52 g sekundært Kaliumfosfat pr. Kar. For hver Sort var Forsøgsplanen iøvrigt saaledes:

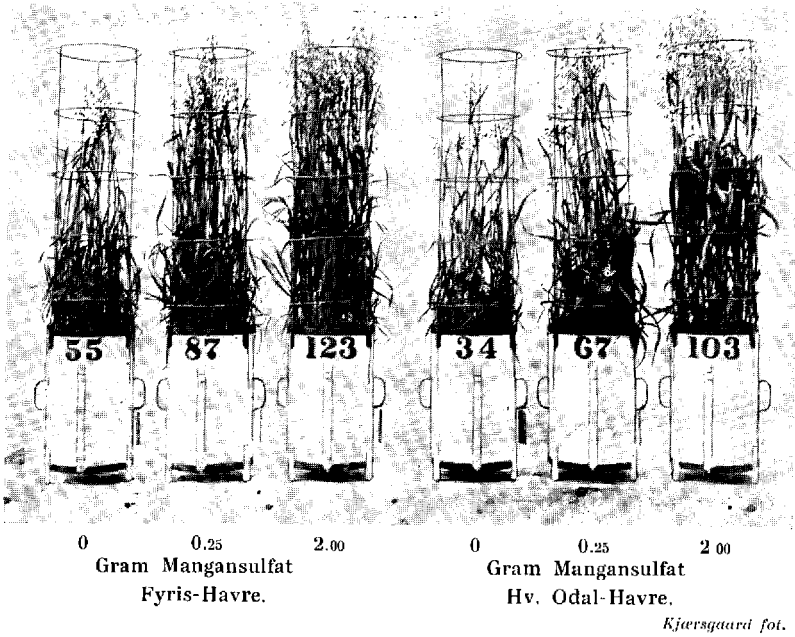
Forsøgsled:	1	2	3
mg Mn (i Form af $\text{MnSO}_4 \cdot 4\text{H}_2\text{O}$) pr. Kar	0	61.6	492.7
g $\text{MnSO}_4 \cdot 4\text{H}_2\text{O}$ /Kar	0	0.25	2.00
kg $\text{MnSO}_4 \cdot 4\text{H}_2\text{O}$ /ha	0	50	400
Antal Fælleskar	5	5	5

Havren blev saaet d. 7. April, og efter Spiringen, som foregik i Dagene omkring d. 26. April, udtynnedes der til 25 Planter pr. Kar. Omtrent en Uge efter Havrens Skridning blev der (d. 7. Juli) i hele Karrets Dybde udtaget Jordprøver til Bestemmelse af Mangantal.

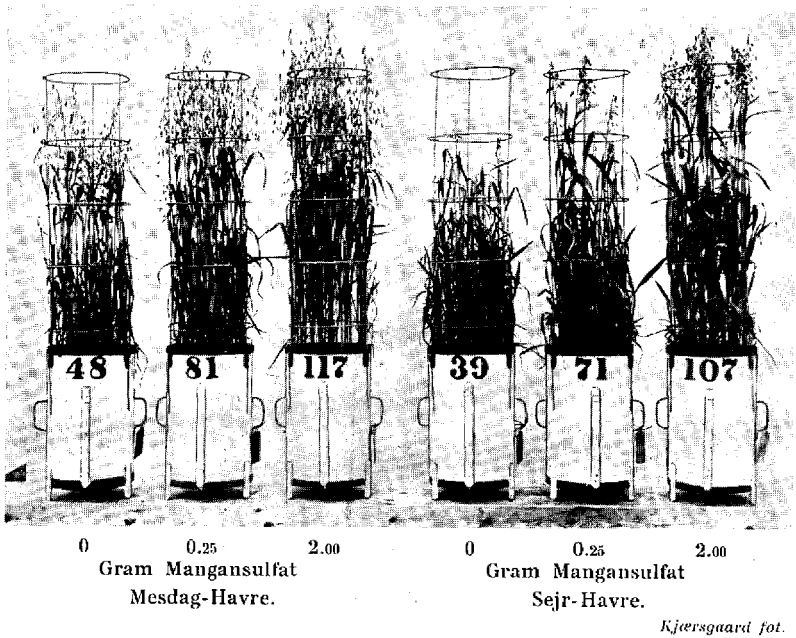
Hvid Odal-Havre viste allerede d. 18. Maj, da Planterne havde 4—5 Blade, Symptomer paa Lyspletsyge i Forsøgsled 1; d. 22. Maj fandtes Symptomerne ogsaa paa Planterne i Forsøgsled 2 samt desuden paa Ørn-Havre i Forsøgsled 1; d. 27. Maj observeredes de første Symptoner i Sejr-Havre i Forsøgsled 1. I Begyndelsen af Juni Maaned viste alle Sorterne tydelige Udslag for Mangantilførsel, selv om Hvid Odal-Havre, Ørn-Havre og Sejr-Havre dog allerede paa dette Tidspunkt var stærkest angrebne.

Skridningen foregik i Tiden fra d. 22. Juni til d. 1. Juli, og Rækkefølgen var saaledes: Mesdag-Havre d. $\frac{22}{6}$, Klock-Havre II d. $\frac{26}{6}$, Ørn-Havre, Hvid Odal-Havre og Sejr-Havre d. $\frac{27}{6}$, Fyris-Havre d. $\frac{29}{6}$ og Lyngby Hede-Havre d. $\frac{1}{7}$. Den 29. Juni var Lyngby Hede-Havre og Klock-Havre II mindst angrebne. Høstningen foregik fra d. 23. Juli til d. 15. August, idet Forsøgsled 3 modnedes først og Forsøgsled 1 sidst. Mesdag-Havre høstedes først, Sejr-Havre og Ørn-Havre sidst; de øvrige Sorters Høsttid laa omtrent samlet midt imellem.

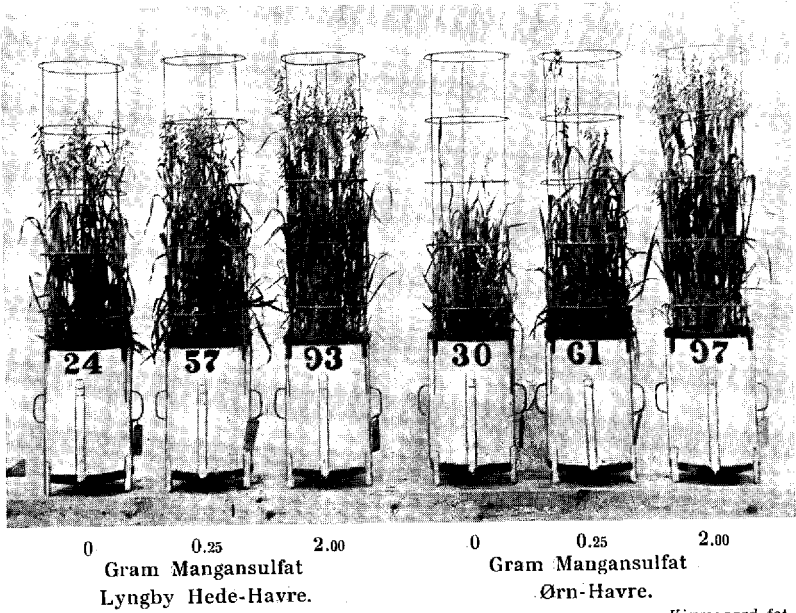
Figur 1.



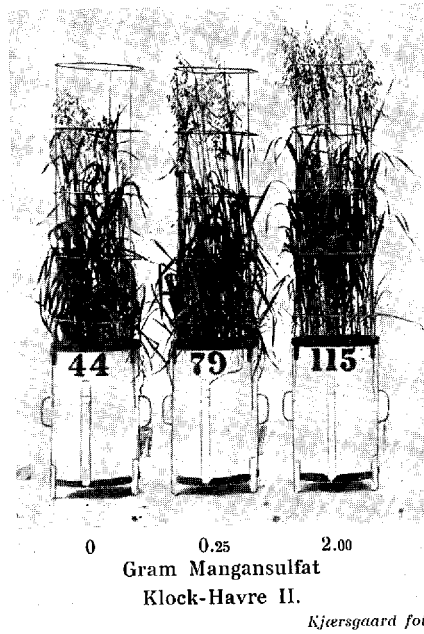
Figur 2.



Figur 3.



Figur 4.



Fotografierne i Figurerne 1 til 4 blev taget i de første Dage i Juli Maaned og viser, hvorledes der for alle Sorterne er tydelige Udslag for Mangantilførsel; i Figurerne 1, 2 og 3 findes baade en mørk og en lys Havresort; det ses, at den mørke Sort er bedre udviklet i Forsøgsleddene 1 og 2 end den lyse Sort.

I Tabel 1 findes en Opgørelse over det gennemsnitlige Høstudbytte i g pr. Kar; af Tabellen ses det, at Sorternes

Tabel 1. Gennemsnitligt Høstudbytte i g pr. Kar.

Sort	0 g Mangan-sulfat pr. Kar		0.25 g Mangan-sulfat pr. Kar		2.00 g Mangan-sulfat pr. Kar	
	Kærne	Halm	Kærne	Halm	Kærne	Halm
Hvid Odal-Havre...	6.7±0.5	31.4±0.9	18.1±3.1	40.2±0.9	37.8±0.6	55.4±0.7
Ørn-Havre.....	7.0±1.1	29.7±1.4	16.9±2.1	38.6±1.3	45.3±1.1	52.8±1.4
Sejr-Havre.....	8.7±1.1	36.4±1.3	17.8±2.0	40.8±0.7	42.7±0.8	53.2±1.3
Mesdag-Havre.....	16.9±1.3	26.4±1.1	26.2±1.3	36.9±1.2	43.8±0.6	51.3±1.3
Fyris-Havre.....	18.0±1.1	28.2±1.4	26.0±1.2	36.3±1.9	38.0±1.3	52.4±0.8
Klock-Havre II....	22.0±1.3	33.6±1.2	29.5±2.3	41.3±4.1	38.0±0.5	52.7±0.9
Lyngby Hede-Havre.	23.2±0.2	33.4±0.5	30.3±0.7	38.4±0.8	44.4±0.7	58.1±0.7

Kærneudbytte og Kærneprocent er meget forskellig i Forsøgsleddene 1 og 2, Sortsforskelle der saa godt som fuldstændig elimineres i Forsøgsled 3. I Tabel 1 er de tre lyse Sorter opført over Stregen, medens de fire mørke Sorter er opført under Stregen¹⁾; denne Opstilling viser med Tydelighed, at disse to Sortsgrupper er skarpt adskilte og helt naturlige Grupper paa Jord med lavt Mangantal.

I Tabel 2 er de lyse og mørke Sorters gennemsnitlige Udbytte anført; i Forsøgsled 1, med det lave Mangantal, er de mørke Sorters Kærneudbytte gennemsnitlig 2¹/₂ Gang saa stort som de lyse Sorters, medens Halmudbyttet er omtrent det samme, og de mørke Sorters Kærneprocent bliver saaledes godt dobbelt saa stor som de lyse Sorters. I Forsøgsled 2 er der foregaaet en Udjævning, idet de mørke Sorters Kærneudbytte her kun er ca. 1¹/₂ Gang saa stort som de lyse Sorters; ogsaa her er Halmudbyttet nogenlunde det samme, og det procentiske Kærneudbytte bliver saaledes henholdsvis 42 og 31 pCt. I Forsøgsled 3 er Kærneudbytte og Kærneprocent

¹⁾ De lyse Sorter har hvid eller hvidgul Kærne, medens de mørke Sorter har graa eller sort Kærne.

Tabel 2. De to Sortsgrupper gennemsnitlige Høstudbytte
i g pr. Kar.

Sortsgruppe	0 g Mangan- sulfat pr. Kar				0.25 g Mangan- sulfat pr. Kar				2.00 g Mangan- sulfat pr. Kar			
	Kærne	Halm	Ialt	pCt. Kærne	Kærne	Halm	Ialt	pCt. Kærne	Kærne	Halm	Ialt	pCt. Kærne
Gul og Hvid Havre (3 Sorter)	7.5	32.5	40.0	19	17.6	39.9	57.5	31	41.9	53.8	95.7	44
Sort og Graa Havre (4 Sorter)	20.0	30.4	50.4	40	28.0	38.2	66.2	42	41.1	53.6	94.7	43

meget nær ens for begge Sortsgrupper. Paa stærkt mangantrængende Jord synes der saaledes at være Grund til at overveje, om ikke en Anvendelse af mørke Sorter, selv under Hensyn til at Skalprocenten kan være noget større, ofte maa foretrækkes. Af Tabel 1 ses det saaledes, at Lyngby Hede-Havre i Forsøgsled 1 har givet omtrent lige saa stort Kærne- og Halmudbytte som Mesdag-Havre og Fyris-Havre i Forsøgsled 2 og større Udbytte end de lyse Sorter i Forsøgsled 2.

At de mørke Sorter er af særlig Værdi paa Jord med lavt Mangantal, fremgaar desuden af følgende Beregninger. Anvendes f. Eks. Mitscherlichs Udbytteligning¹⁾ paa Formen

$$\log(A - y) = \log A - k(x + z) \quad (1),$$

og udtrykkes Høstudbyttet og den tilførte Manganmængde i g pr. Kar, faas følgende Ligninger for de to Sortsgrupper samlede Høstudbytte,

lyse Sorter:

$$\log(96.01 - y) = \log 96.01 - 2.1816(x + 0.1073) \quad (2),$$

mørke Sorter:

$$\log(97.68 - y) = \log 97.68 - 2.4884(x + 0.1266) \quad (3);$$

i Ligning (1) er z et Udtryk for den i Jorden forekommende Manganmængde, der virker ækvivalent med den tilførte Mængde;

¹⁾ Naar det drejer sig om Mikronæringsstoffer, er det muligt, at en Ligning af anden Form (hyperbolisk) vilde kunne udtrykke Forholdet mellem tilført Næringsstofmængde og Høstudbytte noget bedre.

som det ses, er denne Værdi noget større for de mørke Sorter; ogsaa k er større for de mørke end for de lyse Sorter. Hvis man i Stedet for at sætte Afrøden i Forhold til den tilførte Manganmængde, som det er gjort ovenfor, sætter Afrøden i Forhold til den optagne Manganmængde, og derefter beregner k-Værdier efter Mitscherlich, faas følgende Resultat: Lyse Sorter, $k = 283$, mørke Sorter, $k = 373$.¹⁾

Manganindholdet blev bestemt i baade Kærne og Halm; i Tabel 3 er Tørstoffets relative Manganindhold anført; det

Tabel 3. Den optagne Manganmængde (Mn) i pro mille ($\times 1000$) af Tørstoffet.

Sort og Sortsgruppe	Kærne			Halm		
	0 g MnSO ₄ pr. Kar	0.25 g MnSO ₄ pr. Kar	2.00 g MnSO ₄ pr. Kar	0 g MnSO ₄ pr. Kar	0.25 g MnSO ₄ pr. Kar	2.00 g MnSO ₄ pr. Kar
Hvid Odal-Havre.....	12.5	15.3	29.2	15.8	15.4	16.8
Ørn-Havre	11.1	14.8	24.4	22.0	18.4	17.9
Sejr-Havre.....	11.5	12.5	23.6	17.6	19.0	18.4
Mesdag-Havre.....	9.7	13.9	25.7	17.6	16.2	13.2
Fyris-Havre	11.1	14.6	25.0	19.0	20.5	19.0
Klock-Havre II.....	12.5	14.6	32.0	12.9	13.2	14.6
Lyngby Hede-Havre.....	10.4	11.9	20.8	15.1	14.6	16.8
Gul og Hvid Havre, 3 Sorter (Gens.).....	11.7	14.1	25.7	18.5	17.6	17.7
Sort og Graa Havre, 4 Sorter (Gens.).....	10.9	13.8	25.9	16.2	16.1	15.8
Differens....	+ 0.8	+ 0.3	÷ 0.2	+ 2.3	+ 1.5	+ 1.9
Gul og Hvid Havre, 3 Sorter (Gens.).....	11.7	14.1	25.7	18.5	17.6	17.7
Lyngby Hede-Havre og Klock-Havre II (Gens.)	11.5	13.3	26.4	14.0	13.9	15.6
Differens....	+ 0.2	+ 0.8	÷ 1.3	+ 4.5	+ 3.7	+ 2.1

ses, at de lyse og mørke Sorter i Kærnen optager omtrent samme Manganmængde pr. Tørstofenhed, selv om det i Gennemsnit antydes, at de mørke Sorter optager lidt mindre; denne Antydning forstærkes ved Betragtning af det relative Manganindhold i

¹⁾ Udføres Beregningerne for Kærneudbyttet, vil Forskellen paa de to Sortsgrupper fremtræde endnu tydeligere.

de to Sortsgrupper Halm, og særlig hvis man sammenligner de tre lyse Havresorter med Lyngby Hede-Havre og Klock-Havre II, hvilke sidstnævnte Sorter, i Henhold til Udbyttetallene i Tabel 1, maa siges at være de mest modstandsdygtige. Af Tabel 3 ses det yderligere, hvorledes Kærnen, især fra Forsøgsled 1, men ogsaa i nogen Grad fra Forsøgsled 2, indeholder betydelig mindre Mangan end Halmen fra de samme to Forsøgsled, et Forhold der vendes om, naar Kærnen og Halmens Manganindhold sammenlignes i Forsøgsled 3. Det er endelig værd at bemærke, hvorledes Forskellen mellem de lyse og mørke Sorters relative Manganindhold aftager fra Forsøgsled 1 til Forsøgsled 3; dette tyder paa, at i en Jord med et endnu lavere Mangantal (se Tabel 5) vilde de to Sortsgrupper relative Manganindhold være blevet betydelig mere forskelligt og rimeligvis saadan, at de mørke Sorter havde ligget med et endnu lavere Indhold end de lyse Sorter.

I Tabel 4 findes en Oversigt over den pr. Forsøgsled gennemsnitlig optagne Manganmængde; det ses, at i Forsøgs-

Tabel 4. Den optagne Manganmængde; mg Mn pr. Kar.

Sort og Sortsgruppe	Kærne			Halm		
	0 g MnSO ₄	0.25 g MnSO ₄	2.00 g MnSO ₄	0 g MnSO ₄	0.25 g MnSO ₄	2.00 g MnSO ₄
Hvid Odal-Havre	0.071	0.235	0.938	0.422	0.526	0.791
Ørn-Havre	0.066	0.210	0.940	0.555	0.604	0.803
Sejr-Havre	0.085	0.189	0.857	0.545	0.659	0.832
Mesdag-Havre	0.139	0.310	0.957	0.395	0.508	0.576
Fyris-Havre	0.170	0.321	0.808	0.455	0.633	0.846
Klock-Havre II	0.234	0.366	1.034	0.368	0.463	0.654
Lyngby Hede-Havre	0.205	0.307	0.785	0.429	0.477	0.815
Gul og Hvid Havre, 3 Sorter (Gens.)	0.074	0.211	0.912	0.507	0.596	0.809
Sort og Graa Havre, 4 Sorter (Gens.)	0.187	0.326	0.896	0.412	0.520	0.723
Differens	÷ 0.113	÷ 0.115	+ 0.016	+ 0.095	+ 0.076	+ 0.086
Gul og Hvid Havre, 3 Sorter (Gens.)	0.074	0.211	0.912	0.507	0.596	0.809
Lyngby Hede-Havre og Klock-Havre II (Gens.)	0.220	0.337	0.910	0.399	0.470	0.735
Differens	÷ 0.146	÷ 0.126	+ 0.002	+ 0.108	+ 0.126	+ 0.074

Tabel 5. Mangantal, Reaktionstal og Klorkaliumtal i Jorden ved Havrens Skridning.

Sort og Sortsgruppe	0 g MnSO ₄ pr. Kar			0.25 g MnSO ₄ pr. Kar			2.00 g MnSO ₄ pr. Kar		
	T _{Mn}	Rt	Kkt	T _{Mn}	Rt	Kkt	T _{Mn}	Rt	Kkt
1. Hvid Odal-Havre...	1.4	7.5	6.6	2.4	7.6	6.6	6.9	7.1	6.6
2. Ørn-Havre	1.2	7.5	6.5	2.0	7.7	6.6	8.7	7.4	6.5
3. Sejrhavre	1.3	7.6	6.5	2.7	7.6	6.6	9.2	7.3	6.7
4. Mesdag-Havre	1.1	7.4	6.5	2.9	7.6	6.7	5.4	7.4	6.6
5. Fyris-Havre	1.3	7.4	6.6	1.8	7.7	6.6	5.6	7.5	6.6
6. Klock-Havre II....	1.5	7.6	6.7	3.1	7.6	6.6	8.0	7.3	6.5
7. Lyngby Hede-Havre	1.5	7.6	6.4	1.9	7.6	6.6	7.6	7.5	6.4
Gens. 1—3	1.3	—	—	2.4	—	—	8.3	—	—
Gens. 4—7	1.4	—	—	2.4	—	—	6.7	—	—

leddene 1 og 2 er Kærnsens absolutte Manganindhold størst i de mørke Sorter, der giver det største Udbytte. I Forsøgsled 3 udjævnes Forholdene.

Af Tabel 4 fremgaar det endvidere — i Overensstemmelse med tidligere Undersøgelser (5) — at den Funktion, der udtrykker Forholdet mellem den optagne og den tilførte Manganmængde, ikke kan gengives ved en ret Linie. En Optagelseskoefficient defineret som Tangens til en saadan retlinet Funktion, hvor optaget og tilført Mangan udtrykkes i g, vil altsaa ikke kunne beregnes ved ret stærkt varierende Mangantilførsler, saaledes som det under visse Betingelser kan gøres for Kvælstof, til Dels Kali og maaske ogsaa Fosfor. Regnes der imidlertid med et retlinet Forløb i det for Praxis betydelige Omraade fra 0 over 50 til 100 kg Mangansulfat pr. ha,¹⁾ bliver Optagelseskoefficienterne²⁾ for de lyse og de mørke Sorter henholdsvis 0.0037 og 0.0040, medens der ved en tidligere Undersøgelse (5) af Gul Havre (samme Jord) fandtes en Værdi paa 0.0045, altsaa en Optagelse paa 3—4 pro mille af det tilførte Mangan. De Optagelseskoefficienter, der — indenfor samme Gødskningsomraade m. m. — er fundet for de to Sortsgrupper, er saaledes omtrent ens med en lille næppe reel Forskel til Fordel for de mørke Sorter.

¹⁾ Standardkarrenens Overflade er $\frac{1}{200000}$ ha.

²⁾ Beregnet for Kærne + Halm.

Ved Sammenligning af Tabellerne 2 og 4 kan Udnyttelses-koefficienterne — eller Tørstofproduktionen i g pr. g optaget Mangan — beregnes. Med et Vandindhold paa 15 Procent i den høstede og vejrede Afgrøde bliver Udnyttelseskoefficienterne i ugødet Jord for de lyse og de mørke Sorter henholdsvis 59000 og 72000; ved at forøge Mangantilførslen fra 50 til 400 kg Mangansulfat pr. ha falder Udnyttelseskoefficienterne dog til henholdsvis 36000 og 31000.

Den under de givne eksperimentelle Betingelser foretagne Undersøgelse af de to Sortsgruppers Optagelses- og Udnyttelses-koefficienter viser altsaa, at Sortsgrupperne — indenfor visse Gødskningsomraader — optager omtrent samme Brøkdelen af det tilførte Mangan, og at de sorte og graa Sorter maaske udnytter Jordens Egenbeholdning af Mangan lidt bedre end de gule og hvide Sorter, ligesom de sorte og graa Sorter — ved en Optagelse paa f. Eks. 0.0005 g Mn pr. Kar — har en Kærneprocent paa 40 mod 15 for de gule og hvide Sorter.

Den forholdsvis ubetydelige Optagelse paa 3—4 pro mille af det tilførte Mangan¹⁾, en Optagelse der rimeligvis vil være endnu mindre under Markforhold, viser, at der ved fortsat Gødskning med Mangansulfat maa kunne ophobes betydelige Manganmængder i Jorden, saa meget mere som Udvaskningen, efter alt hvad der foreligger, er minimal. At overføre dette Forraad, der utvivlsomt i saadanne Jorder med Tiden kommer til at foreligge i meget tungtopløselig Form, i en fysiologisk aktiv Form, d. v. s. Forbindelser, der fraspalter Manganioner, skulde i Henhold til alle Undersøgelser og Erfaringer kunne lade sig gøre, og her vilde det bedste Middel sikkert være en fortsat Anvendelse af Svovlsur Ammoniak (maaske i Forbindelse med Tromling), en Anvendelse der paa stærkt manganmanglende Jord sikkert kunde udstrækkes til alle Sædskiftets Afgrøder, og rimeligvis desuden burde indledes med en Grundgødskning paa 50—100 kg Mangansulfat pr. ha. Fleraarige Markforsøg til Afprøvning af dette Spørgsmaal burde ubetinget anlægges.

Ved fortsatte Undersøgelser over hele dette Spørgsmaal bør baade Jord og Afgrøder analyseres paa forskellige Tidspunkter

¹⁾ For Fosfor, Kali og Kvælstof optages henholdsvis ca. 10 %, ca. 50 % og ca. 90 % af det der tilføres.

i Vækstperioden, endvidere bør Afgrødernes Tørstofmængde bestemmes, saaledes at der bliver Mulighed for at give Spørgsmaalet om Sorternes Manganoptagelse en noget mere indgaaende Behandling.

Oversigt.

1. Havresorternes Resistens mod Lyspletsyge er forskellig; de prøvede lyse Sorter er mindre modstandsdygtige end de prøvede mørke Sorter.

2. I den modne Afgrøde og paa Jord med lavt Mangantal antyder Materialet, at de mørke Sorters gennemsnitlige, relative Manganindhold er lidt mindre end de lyse Sorters; dette Forhold vil muligvis vendes om ved højere Mangantal.

3. Tallene antyder endvidere, at de under Punkt 2 behandlede Differenser vilde fremtræde tydeligere ved Mangantal, der var endnu lavere eller højere end i dette Forsøg, men med iøvrigt samme Vækstbetingelser.

4. I den modne Afgrøde og paa Jord med lavt Mangantal er det gennemsnitlige, absolutte Manganindhold størst i de mørke Sorters Kærne, medens det absolutte Manganindhold er størst i de lyse Sorters Halm.

5. For begge Sortsgrupper steg Kærnenes relative Manganindhold stærkt med stigende Indhold af tilgængeligt Mangan i Jorden, medens Halmens relative Indhold var nogenlunde konstant.

For begge Sortsgrupper steg det absolutte Manganindhold for haade Kærne og Halm stærkt med stigende Indhold af tilgængeligt Mangan i Jorden; den procentiske Stigning var størst for Kærnenes Vedkommende.

6. Forholdet mellem den optagne og den tilførte Manganmængde, d. v. s. Optagelseskoefficienten, kan ikke gengives ved en ret Linie; Optagelseskoefficienten er altsaa ikke konstant. For begge Sortsgrupper og indenfor det for Praksis vigtige Gødskningsomraade er Optagelseskoefficienterne af samme Størrelsesorden.

7. Forholdet mellem den producerede Tørstofmængde og den optagne Manganmængde, d. v. s. Udnyttelseskoefficienten, er paa ugødet Jord størst for de mørke Sorter, ligesom denne Sortsgruppe har betydelig større Kærneprocent ved de mindste optagne Manganmængder. Udnyttelseskoefficienterne falder med stigende Mangantilførsel.

8. Da der i Henhold til Optagelseskoefficienterne optages 3—4 pro mille af det tilførte Mangan i det første Aar, og da Udvaskningen af Mangan sikkert er yderst ringe, bør det undersøges — eventuelt ved fleraarige, fastliggende Markforsøg — om Jordens Beholdning af tungtopløselige Manganforbindelser (det oprindelige og det tilførte Mangan) kan gøres fysiologisk aktive. Mulighederne for en saadan Aktivering er afgjort til Stede.

Litteraturfortegnelse.

1. *Rhodin, S.*: Scolecotrichumsjuka på hafre. Tidskrift för Landtmän. 29. 701. 1908.
2. *Nilsson-Ehle, H.*: Iakttagelser öfver hafresorters olika mottaglighet för Scolecotrichum — eller gråfläcksjukan. Tidskrift för Landtmän. 29. 817. 1908.
3. *Åkerman, Å.*: Iakttagelser rörande olika havresorters motståndskraft mot gråfläcksjuka. Nordisk Jordbrugsforskning. 49. 1923.
4. *Gram, Ernst*: Bormangel og nogle andre Mangelsygdomme. Tidsskrift for Planteavl. 41. 401. 1936.
5. *Steenbjerg, F.*: Undersøgelser over Manganindholdet i dansk Jord. II. Det ombyttelige Mangan og dets Afhængighed af Gødskning og Jordbehandling. Tidsskrift for Planteavl. 40. 337. 1934.

Summary.

Fertilizing of Different Varieties of Oats with Manganese Sulphate as Elucidated by Pot Experiments.

Seven varieties of oats were tried; it is shown that these varieties can be naturally divided into two distinct groups; the first group (3 varieties) includes those very susceptible to Grey Speck disease, while the varieties in the second group (4 varieties) are fairly resistant to this disease (Tables 1 and 2).

The following results are based on manganese determinations in the mature crops. It is shown (Table 3) that the relative content of manganese is a little smaller in the varieties of group 2; further it is indicated that this difference, other things being equal, would be even more pronounced — especially as regards the straw (stems and leaves) — by still smaller amounts of available manganese in the soil (Table 5). The relation between absorbed and added manganese, i. e. the coefficient of uptake, cannot, as also shown in a previous paper, be expressed by a straight line function (Table 4); this coefficient in both groups seems to be nearly the same within the limits being of importance in practical fertilizing. The relation between the amount of dry matter produced and the manganese absorbed, i. e. the coeffi-

ent of utilizing, is highest in the varieties of group 2 when no manganese sulphate has been added, which is interesting in connexion with the fact that this group of varieties with a certain absorption of manganese has the highest percentage of grain on manganese-deficient soil. The coefficients of utilizing are decreasing with increasing addition of manganese sulphate to the soil.

It is further shown that in the first year (in the field, probably 2 to 3 years) only 3 to 4 per mille of the added manganese are absorbed by a normal fertilizing with manganese sulphate; now it is a fact that manganese is not to any higher degree washed out in such soils; so it seems worth while to study the possibilities of making both the manganese added and that originally present in the soil physiologically active to the plants.
