

## Forsøg vedrørende Kløveraalen's Smitteveje.

Ved Karsten Iversen og Sofie Rostrup.

---

### 106. Beretning fra Statens Forsøgsvirksomhed i Plantekultur.

---

Ved Iagttagelser paa Forsøgsstationen ved Tystofte i Sommeren 1911 viste det sig, at Kløveraalen optraadte paa en saadan Maade, at Smitten maatte antages overført paa anden Maade end gennem Jorden fra tidligere Kløverafgrøder.

Paa dette Grundlag er der ved Samarbejde mellem Tystofte Forsøgsstation og De plantepatologiske Forsøg udført nogle Undersøgelser angaaende Kløveraalen's Smitteveje, idet Assistent ved Tystofte Forsøgsstation *Karsten Iversen* har fortaget Indsamlingen og Tilvejebringelsen af Smittematerialet samt udført Podningsforsøgene, medens Zoolog Fru *Sofie Rostrup* har foretaget de mikroskopiske Undersøgelser og forestaaet Bedømmelsen af Kløveraalen's Optræden i Karforsøgene. Om de foretagne Undersøgelser har de nævnte affattet den her foreliggende Beretning.

Bestyrerne ved Statens Forsøgsvirksomhed i Plantekultur.

---

Kløveraalen (*Tylenchus devastatrix*) er som bekendt almindelig udbredt paa Danmarks lermuldede og lerede Jorder, saavel paa Øerne som i Jylland (Øst- og Sydjylland, samt ved Lemvig og Thisted). Dens Angreb i Kløvermarkerne er let kendeligt, og den forvoldte Skade er hvert Aar meget betydelig.

Det er en Erfaring, at Kløveraalen's Angreb er desto mere ondartet, jo hyppigere Rødkløveren dyrkes paa samme Areal; jo kortere Sædskeftet er, og jo længere Tid Kløvermarken hen-

ligger, desto værre er Angrebet. Dette er en naturlig Følge af Kløveraals Levevis, idet den kun formerer sig naar den opholder sig i sine Næringsplanter. En Udsultning af Aalen er derfor det bedste Middel mod dens Angreb, og dette praktiseres paa den vel kendte Maade, at man undlader at dyrke Rødkløver eller anvender lange Sædsrifter. Hvis der hængaar 8—9 Aar mellem hver ny Udsæd af Kløver, og Græslejet er toaarigt, bliver der altsaa en Periode paa 5—6 kløverfrie Aar — idet Udlægsaaret maa tages med i Regningen —, i hvilke Aalen skulde kunne udsultes.

Men en saadan Udsultning synes ikke altid at give det ønskede Resultat. Saaledes viste der sig ved Tystofte i 1911 i en 9-Marks Drift, hvor der i forrige Omdrift havde været dyrket Græsarter i Renbestand i Stedet for Kløver, og hvor Kløveren nu efter 15 kløverfrie Aar kom igen, flere primære Angreb af Kløveraalen<sup>1)</sup>. Det laa da nær at antage, at Marken var bleven smittet paa et senere Tidspunkt og uafhængigt af den tidligere Kløverdyrkning.

Derved rejses Spørgsmaalet om Kløveraals Optræden uden for Kløverplanten og om de Veje, ad hvilke Aalesmitten kan overføres fra en Mark til en anden. Medens Smitten gennem Jord er vel kendt, er der andre Smitteveje, som fortjener en nærmere Prøvelse, og som Grundlag for Undersøgelser i den Retning skal anføres følgende.

De af Kløveraalen stærkt angrebne Planter viser de vel kendte Symptomer: lave, stærkt fortykkede Planter med talrige, tykke Knopper, der ikke udfoldes eller strækker sig. Men kraftige Planter, der er svagere smittede, viser ofte (som allerede af *P. Nielsen* iagttaget) et helt andet Billede, idet de vokser fra Angrebet; Knopperne vokser ud til mere eller mindre fuldkomne, blomsterbærende Stængler, og Aalene følger med op til højere siddende Knopper, ja helt op til Blomsterhovederne. Dette Angreb er hyppigt først paa Sommeren, men undgaar ofte Opmærksomheden. Derimod ses det let i 2. Slæt, da Modsætningen mellem de lave, typiske Aaleplanter med de for-

<sup>1)</sup> I samme Retning peger en iagttagelse, meddelt af *H. A. B. Vestergaard*: Pletvis fandtes der stærke Angreb af Kløveraal i Rødkløver og Alsikekløver paa en Mark, hvor der ikke havde været Kløver eller Græs i 12 Aar, og hvor Sædsriffet havde været: Brak, Hvede, Roer, Byg.

tykkede Skud, og de høje, straktleddede, kun svagt angrebne Stængler, er tydelig. Ved Kløverhøsten vil de stærkt smittede Planter blive staaende tilbage, medens de langstrakte, smittede Skud vil komme med i Grønfoder og Hø. Hvis Aalene nu kan bevare Livet i længere Tid, er der altsaa her en Mulighed for Smitteoverførelse fra en Mark til en anden<sup>1)</sup>.

Ud fra disse Betragtninger er det her refererede Forsøg planlagt, idet Opgaven har været at yde et Bidrag til Klaringen af Spørgsmaalet om, hvorvidt der kunde være Fare for, at aalebefængte Planter, som gennem Stald og Mødding atter fandt Vej til Marken, paany kunde inficere denne med Kløveraal.

### I. Smittematerialets Tilvejebringelse.

For at skaffe Materiale til denne Undersøgelse blev der den 5. September 1913 paa en Mark, der var stærkt angreben af Kløveraal, afskaaret en Del aalesyge Planter af den ovenfor omtalte Type med strakte Skud. Der blev efterladt en ca. 5 cm høj Stub. En mikroskopisk Undersøgelse viste, at der i ca. to Tredjedele af Materialet var rigeligt med Kløveraal, baade Æg og Unger i alle Aldre samt kønsmodne Individider.

Af dette friske, grønne Materiale blev en Del straks blandet med Gødning og anbragt i Staaltraadposer i Møddingen ca. 2 m under Overfladen. Resten blev tørret til Hø, og heraf blev paa tilsvarende Maade anbragt nogle Prøver dybt i Møddingen den 14. Oktober 1913.

Da man imidlertid ved Anbringelsen af Høprøverne blev opmærksom paa, at det ogsaa kunde have Interesse at undersøge Aalenes Levedygtighed under Forhold, hvor Luften havde lettere Adgang, blev der samtidig (14. Oktober) anbragt nogle Prøver Hø lige under Møddingens Overflade, kun dækket med et 10—15 cm tykt, løst Lag halmet Gødning. Til Sammenligning hermed blev der, da man ikke paa dette Tidspunkt havde frisk afskaaren Kløver, anbragt nogle Prøver af friske, hele, aalesyge Planter under tilsvarende Forhold.

Resten af Høet blev tilligemed et lille Parti hele, aalesyge

<sup>1)</sup> Om Kløveraalsmitte med Lucernehø: se *S. Rostrup: Kløveraals Op-træden i Lucerne*, Tidsskrift for Landbrugets Planteavl, 20. Bind, Side 736 og 739.

Planter opbevaret tørt hver for sig i to Sække, der blev hængte paa Loftet i Forsøgsladen.

Disse forskelligt opbevarede Prøver blev tagne op af Møddingen til nærmere Undersøgelse den 11. November 1913 og den 14. April 1914. Dels er der foretaget en mikroskopisk Undersøgelse af Materialet, og dels er det ved Forsøg i Kar prøvet, om det har været i Stand til at inficere Jord, saaledes at den deri saaede Kløver blev angrebet af Kløveraal.

## II. Mikroskopisk Undersøgelse.

Prøverne blev undersøgte hurtigst muligt efter Indsendelsen; derefter blev der, naar Aalene ikke bevægede sig, henlagt en gennemfugtet Prøve paa et Urglas, der, for at Vandet ikke skulde fordampe, blev anbragt i en Petriskaal. Næste Dag — efter ca. 24 Timers Forløb — blev Prøven atter undersøgt. Yderligere Oplivningsforsøg er ikke foretagne. Ved Undersøgelse af »Ormekorn« af Fløjlsgæs<sup>1)</sup> har det nemlig vist sig, at de indtørrede Aal, efter at have ligget et Døgn i Vand, var levede op og bugtede sig livligt frem og tilbage. Det maatte derfor antages, at et Ophold af samme Varighed — ganske vist ikke i Vand, da Aalene i det blødere og mindre dækkende Materiale vilde være udsatte for at drukne i Vandet (levende Aal dør hurtigt, naar de Plantedele, hvori de opholder sig, ligger i Vand), men i stærkt fugtig Tilstand — var tilstrækkeligt til Kløveraalens Opvaagnen. For øvrigt faar saavel Aal som Æg oftest — i hvert Tilfælde, naar de har været døde en Tid — et ejendommeligt Udseende, der ikke lader Tvivl tilbage om, at de er døde: Indholdet skrumper ind, trækker sig noget tilbage fra Væggen og antager kantede Former, Konturerne af enkelte Partier danner ofte rette Linier, medens de tilsvarende hos levende eller skindøde Aal er fyldigere og har afrundede Former.

Den mikroskopiske Undersøgelse omfatter de i Tabel 1 anførte Prøver. De er anførte i Rækkefølge efter Udgangsmaterialets Art og efter Opbevaringsmaaden. Resultatet af Undersøgelsen fremgaar ligeledes af Tabellen.

Undersøgelserne af Prøverne fra Mødding lader ingen Tvivl

<sup>1)</sup> O. Rostrup: Aarsberetning fra Dansk Frøkontrol 1896—97, Side 30.

Tabel 1. Mikroskopisk Undersøgelse af aalesyg Kløver, opbevaret paa forskellig Maade.

Prøvens Nr. i Podningsforsøget	Podematerialets Art og Opbevaringsmaade	Under-søgelse foretaget, Dato	Opbevaringstid i Maaneder	Resultatet af den mikroskopiske Undersøgelse
1	<i>Frisk afskaaren Kløver</i> .....	5/9 1913	—	I ca. $\frac{2}{3}$ af den undersøgte Prøve findes rigeligt med Kløveraal, Æg, Unger i alle Aldre og kønsmodne Individier
5	opbevaret i Mødd. nedre Lag fra 5. September 1913...	14/11 1913	2	Kløveraal og Æg døde, brunfarvede og destruerede
11	opbevaret i Mødd. nedre Lag fra 5. September 1913...	14/4 1914	7	Mange Kløveraal, alle døde
7	<i>Grønne, aalesyge Planter</i> opbevaret i Mødd. øvre Lag fra 14. Oktober 1913....	14/11 1913	1	Enkelte Kløveraal levende. Masser af levende saprophytiske Aal
12	opbevaret i Mødd. øvre Lag fra 14. Oktober 1913....	14/4 1914	6	Planterne var helt forraadnede, derfor ingen mikroskopisk Undersøgelse
3	<i>Hø af aalesyge Planter afskaaret</i> $\frac{5}{9}$ 1913 opbevaret tørt.....	14/10 1913	1	I ca. $\frac{2}{3}$ af den undersøgte Prøve findes rigeligt med levende Kløveraal, Æg, Unger i alle Aldre og kønsmodne Individier
9	do. ....	14/11 1913	2	Mange døde, nogle levende Kløveraal
17	do. ....	14/4 1914	7	Mange Kløveraal, alle døde
6	opbevaret i Mødd. nedre Lag fra 14. Oktober 1913....	14/11 1913	1	Kløveraal og Æg døde, brunfarvede og destruerede
10	opbevaret i Mødd. nedre Lag fra 14. Oktober 1913....	14/4 1914	6	Ganske faa Kløveraal, alle døde
8	opbevaret i Mødd. øvre Lag fra 14. Oktober 1913....	14/11 1913	1	Kløveraal og Æg døde, brunfarvede og destruerede
13	opbevaret i Mødd. øvre Lag fra 14. Oktober 1913....	14/4 1914	6	Planterne var helt forraadnede, derfor ingen mikroskopisk Undersøgelse
16	Hø af hele Planter opbevaret tørt fra 14. Oktober 1913.	14/4 1914	6	Mange Kløveraal, alle døde

tilbage: her var Kløveraalene døde, naar undtages enkelte Individuer i Prøven, der kun havde henligget en Maaned i Møddingens øvre Lag, medens der var en rigelig Bestand af levende Raadaal (*Diplogaster longicauda*). Om Høprøverne tør man ikke udtale sig med samme Sikkerhed. Aalenes Udseende talte ikke med en saadan Tydelighed som ved Møddingprøverne — der er jo en Mulighed for, at et længere Ophold i fugtigt Rum vilde have virket genoplivende paa enkelte Individuer eller Æg. I Februar—Marts 1916 er der atter undersøgt en Prøve af det nu omtrent  $2\frac{1}{2}$  Aar gamle Hø: der var fuldt af Aal og Æg, der havde det ovenfor beskrevne, ejendommelig indskrumpede Udseende, og kun enkelte Individuer havde endnu det normale Udseende. Et Objektglas med saadanne blev derfor lagt i et fugtigt Rum og blev herefter undersøgt daglig i Løbet af 14 Dage; ingen af de tilsyneladende »skindøde« levede imidlertid op. Ved en tidligere paa Aaret foretagen Undersøgelse af Kløveraalplanter fra Tystofte Forsøgsstation, opgravet den 8. April 1913, viste Aalene sig levende endnu den 13. August, altsaa efter godt 4 Maaneders Forløb; ved senere Undersøgelser fandtes ingen levende. Efter Undersøgelser af *Ritzema Bos* har Larver holdt sig levende i tørre Løgskæl i  $2\frac{1}{2}$  Aar<sup>1)</sup>.

### III. Podningsforsøg.

For at undersøge, om dette forskelligt opbevarede Materiale af aalesyge Kløverplanter var i Stand til at inficere Jord, saaledes at den deri saaede Kløver blev angrebet af Kløveraal, blev der foretaget et Podningsforsøg.

Til Forsøget blev anvendt de almindelige Kulturkar, 32 cm høje og 24 cm i Diameter. I Bunden blev lagt et lille Lag Sten, og derefter blev Karrene fyldte med Jord, der for at sikre mod fremmed Infektion med Kløveraal havde været opvarmet tørt, antagelig til hen imod  $200^{\circ}$  C. Alle de anvendte Kar blev fyldte med Jord den 1. September 1913. Der er anvendt to Fælleskar, der i et og alt er behandlede ens. Saavel ved Tilførsel af Podematerialet som ved den øvrige Behandling af Jorden i Karrene blev der til de ens behandlede Kar anvendt

<sup>1)</sup> Spørgsmaalet om Kløveraalens Levedygtighed i Hø vil blive taget op til fornyet Undersøgelse.

en ny Mærkepind, saaledes at det blev undgaaet at anvende samme Redskaber i Kar, der var podede forskelligt. Karrene har i hele Forsøgstiden staaet i det fri i et Vænge med gunstige Læforhold. De var placerede i to Rækker fra Vest til Øst i den nedenfor anførte Orden.

Foruden de nævnte Prøver, der blev underkastede mikroskopisk Undersøgelse, blev der til Kontrol og Sammenligning podet enkelte Kar med friske, grønne Aaleplanter og med »Podejord«, taget fra en Mark, der var stærkt angreben af Kløveraal. Forsøget omfatter herefter følgende Led:

	Podning udført, Dato
1. Frisk afskaaren Kløver.....	5. September 1913
2. Podejord.....	do.
3. Hø, opbevaret tørt fra 5. September 1913 .....	14. Oktober 1913
4. Grøn, aalesyg Plante, taget lige fra Marken .....	do.
5. Frisk afskaaren Kløver, opbev. i Mødd. nedre Lag fra 5. September 1913.....	14. November 1913
6. Hø, opbev. i Mødd. nedre Lag fra 14. Oktober 1913	do.
7. Grønne, aalesyge Planter, opbev. i Mødd. øvre Lag fra 14. Oktober 1913 .....	do.
8. Hø, opbev. i Mødd. øvre Lag fra 14. Oktober 1913.	do.
9. Hø, opbev. tørt fra 5. September 1913 .....	do.
10. Hø, opbev. i Mødd. nedre Lag fra 14. Oktober 1913	14. April 1914
11. Frisk afskaaren Kløver, opbev. i Mødd. nedre Lag fra 5. September 1913.....	do.
12. Grønne, aalesyge Planter, opbev. i Mødd. øvre Lag fra 14. Oktober 1913 .....	do.
13. Hø, opbev. i Mødd. øvre Lag fra 14. Oktober 1913.	do.
14. Grønne, aalesyge Planter, tagne lige fra Marken ...	do.
15. Podejord.....	do.
16. Hø af hele Planter, opbev. tørt fra 14. Oktober 1913	do.
17. Hø, opbev. tørt fra 5. September 1913 .....	do.
18. } Upodet.	
19. }	

Til Podningen anvendtes 100 g grøn Kløver og 30 g Hø pr. Kar. Af Prøverne, der havde været opbevarede i Møddingen, blev der med Flid taget netop af de Dele af Gødningen, der indeholdt mest af Podematerialet. Der blev anvendt to Haandfulde, ca. 400 g, Gødning pr. Kar. Med »Podejord«, der blev anvendt i Nr. 2 og 15, menes her og i det følgende altid Jord, taget fra en med Kløveraal stærkt inficeret Mark. Alle større Plantedele blev omhyggelig sorteret fra, og der an-

vendtes ca. 100 g Jord pr. Kar. Af grønne Planter, der blev tagne lige fra Marken, blev der den 14. Oktober 1913 kun anvendt 1 Plante, den 14. April 1914 derimod 2 Planter til hvert Kar. Podematerialet er blandet med de øverste 10—15 cm Jord i Karret.

Efter at alle Podningerne var udførte, dels Efteraar og dels Foraar, i Overensstemmelse med foranstaaende Plan, blev samtlige Kar den 15. April 1914 tilsaaede med Tidlig Rødkløver af Tystofte Stamme Nr. 71. Kløveren voksede meget kraftig til og gav i samtlige Kar en saa tæt Bestand, at det blev nødvendigt at foretage en Udtynding. For at svække Kløveren og derved fremme Angrebet blev Kløveren skaaret af 4 Gange i Løbet af Sommeren, nemlig: 1. Juli, 10. og 21. August og 17. Oktober. Omkring Midten af August begyndte der at vise sig tydelige Angreb af Kløveraal, navnlig i de Kar, hvor der var tilført Hø, der havde været opbevaret tørt. I September og Oktober bredte Angrebet sig stærkt.

#### a. Undersøgelse af 1. Aars Kløveraafgrøde 1914.

For at sikre et Resultat af Forsøget, selv om det meste af Kløveren skulde gaa bort i Vinterens Løb, blev alle Planterne i den nordlige Række Kar tagne op og undersøgte den 16. Oktober 1914. Planterne blev tagne op med Rod og bedømte enkeltvis, om de var »sunde«, »svagt angrebne« eller »stærkt angrebne«. De blev bedømte efter de for det blotte Øje synlige Tegn paa Sygdommen, kun enkelte tvivlsomme Planter blev undersøgte mikroskopisk. Efter Bedømmelsen blev Planter og Jord lagt tilbage i Karret igen, og alle Redskaber blev afvaskede og dyppede i en Formalinopløsning, inden de blev anvendte til et nyt Kar. Disse Forsigtighedsregler blev foretagne for at give Lejlighed til at prøve Eftervirkningen i den følgende Sommer 1915.

Resultatet af Undersøgelsen fremgaar af Tabel 2, hvori tillige er opført Karakterer for Angreb af Kløveraal, givet den 21. August 1914. Der er ved Bedømmelsen anvendt en Skala 1—5, saaledes at 1 = intet Angreb og 5 = stærkt angrebet.

Podning med frisk afskaaren Kløver saavel som aalesygt Hø, der havde været opbevaret tørt i indtil 7 Maaneder, medførte i alle Tilfælde Angreb af Kløveraal — i de fleste Tilfælde endog stærke Angreb.



Tabel 2. Podningsforsøg med Kløveraal.  
1. Aars Kløverafrøde 1914.

Kar Nr.	Podematerialets Art og Opbevaringsmaade	Podning udført, Dato	Opbevaringstid, Maaneder	Karakter for Angrebet (1—5) <sup>1)</sup> 21/8 1914	16. Oktober 1914 Antal Planter			
					sunde	svagt angrebne	stærkt angrebne	angrebne
1	Frisk afskaaren Kløver .....	5/9 1913	—	5	2	—	18	
4	Grøn, aalesyg Plante, taget lige fra Marken .....	14/10 1913	—	1	40	—	—	
14	do. do.	14/4 1914	—	5	—	—	29	
7	Grønne, aalesyge Planter, opbevarede i Møddingens øvre Lag fra 14/10 1913	14/11 1913	1	1	38	—	—	
12	do. do.	14/4 1914	6	1	19	—	—	
5	Frisk afskaaren Kløver, opbevaret i Møddingens nedre Lag fra 5/9 1913	14/11 1913	2	1	36	—	—	
11	do. do.	14/4 1914	7	1	30	—	—	
3	Hø, opbevaret tørt fra 5/9 1913 .....	14/10 1913	1	2	43	6	—	
9	do. do.	14/11 1913	2	5	7	—	36	
17	do. do.	14/4 1914	7	5	—	—	25	
16	Hø af hele Planter, opbevaret tørt fra 14/10 1913 .....	14/4 1914	6	5	4	—	24	
8	Hø, opbevaret i Møddingens øvre Lag fra 14/10 1913 .....	14/11 1913	1	1	44	—	—	
13	do. do.	14/4 1914	6	1	21	—	2	
6	Hø, opbevaret i Møddingens nedre Lag fra 14/10 1913 .....	14/11 1913	1	1	47	—	—	
10	do. do.	14/4 1914	6	1	31	—	—	
2	Podejord fra aalesyg Mark .....	5/9 1913	—	2	33	3	2	
15	do. do.	14/4 1914	—	2	30	—	35	
18	Upodet .....	—	—	2	25	—	9	

Mærkeligt er det at iagttage det forholdsvis svage Angreb efter Podejord, udbragt 5. September, samt efter Hø og en frisk, aalesyg Kløverplante, udbragt i Karrene den 14. Oktober 1914. Efter Podning med Hø den 14. Oktober var der saaledes

<sup>1)</sup> 1 = ikke angrebet, 5 = stærkt angrebet.

kun 6 svagt angrebne Planter, medens der efter Podning med Hø den 14. November var 36 stærkt angrebne og kun 7 sunde Planter. Denne Forskel er ret uforklarlig; mulig kan den skyldes tilfældige Forskelligheder i Podematerialet. Ved Undersøgelsen af 2. Aars Kløverafgrøde i de tilsvarende Fælleskar i 1915 (Tabel 3) var der saaledes ingen Forskel at iagttage i Angrebets Styrke efter Podning med Hø den 14. Oktober og 14. November 1913.

Naar der ses bort fra 2 angrebne Planter i Kar Nr. 13, der har været podet med Hø, opbevaret i Møddingens øvre Lag fra den 14. Oktober 1913 til den 14. April 1914 (se herom nedenfor), blev der i intet Tilfælde iagttaget Angreb af Kløveraall efter Podning med de forskellige Prøver, der havde været opbevarede i Møddingen i 1—7 Maaneder.

I det upodede Kar Nr. 18 blev der iagttaget et endog stærkt Angreb af Kløveraall. Da Jorden maa antages at have været desinficeret, maa der her være sket en utilsigtet Smitning. Det samme gælder de enkelte angrebne Planter, der træffes i Kar Nr. 13, Hø opbevaret i Møddingens øvre Lag fra den 14. Oktober 1913 til den 14. April 1914. Som det fremgaar af Tabellen og ovenstaaende Oversigt, hvori Karrene er opførte i samme Orden, som de har indtaget i Marken, har begge disse Kar staaet ved Siden af stærkt inficerede Nabokar. Da Afstanden mellem Karrene kun har været ca. 20 cm, hidrører Smitten antagelig fra, at der ved Podningen eller den senere Bearbejdning af Jorden ved Uagtsomhed kan være ført smaa Dele fra de stærkt inficerede Kar over i Nabokarrene. For Kar Nr. 18's Vedkommende kan Aarsagen tillige søges deri, at Mærkeplanderne for Kar Nr. 17 og 18 i Forsommeren 1914 har været byttet om af Uvedkommende.

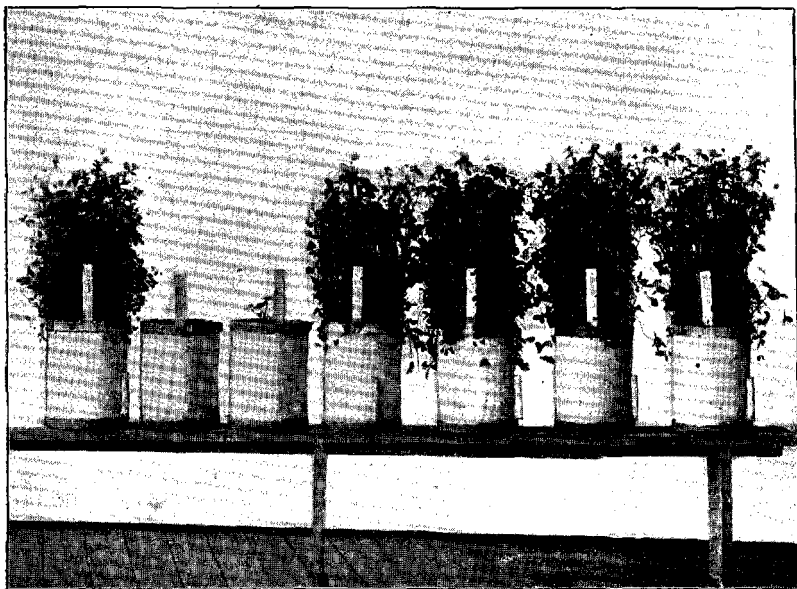
#### b. Undersøgelse af 2. Aars Kløverafgrøde 1915.

I det andet Hold Kar bredte Angrebet sig stærkt i Løbet af Vinteren, saaledes at næsten alle Planter døde i de fra Efteraaret stærkt angrebne Kar. I de sunde Kar voksede Kløveren derimod meget kraftigt til, og 1. Slæt, der blev afskaaret den 28. Juni, naaede en Højde af 40—50 cm, se Fotografiet. Den noget kraftigere Vækst, der iagttages i de Kar, der var podede med Hø og grøn Kløver, som havde ligget i Møddingen, i Modsætning til det upodede Kar, skyldes sikkert den

direkte Tilførsel af Gødning (de upodede Kar var ikke gødede). Den 7. August blev 2. Slæt afskaaret, og den 19. September blev Planterne i alle Karrene tagne op og bedømte paa samme Maade som ved Undersøgelsen af 1. Aars Kløverafgrøde.

#### Podningsforsøg med Kløveraal.

Rødkløveren saet den 15. April 1914. Fotograferet den 28. Juni 1915.



Fra venstre til højre:

1. Upodet.
2. Podet 14. April 1914 med Hø, opbevaret tørt fra 5. September 1913.
3. — — — med Pødejord.
4. — — — med Hø, opbev. i Mødd. øvre Lag fra 14. Okt. 1913.
5. — — — — — — — nedre Lag fra do.
6. — — — — med grønne, aalesyge Planter, opbev. i Mødd. øvre Lag fra 14. Okt. 1913.
7. — — — — med frisk afskaaren Kløver, opbev. i Mødd. nedre Lag fra 5. September 1913.

Resultatet af Undersøgelsen fremgaar af Tabel 3. Heri er tillige anført Karakterer for Angreb af Kløveraal, der er givet dels den 28. August 1914 og dels den 28. Juni 1915 (1 = ikke angrebet, 5 = stærkt angrebet).

Resultatet af Optællingen bekræfter saaledes Undersøgelsen

Tabel 3. Podningsforsøg med Kløveraal.  
2. Aars Kløverafgrøde 1915.

Kar Nr.	Podematerialets Art og Opbevaringsmaade	Podning udført, Dato	Opbevaringstid, Maaneder	Karakter for Angrebet (1—5) <sup>1)</sup>		19. September 1915 Antal Planter		
				21/8 1914	28/8 1915	sunde	svagt angrebne	stærkt angrebne
				1914	1915			
1	Frisk afskaaren Kløver .....	5/9 1913	—	5	5	3	—	— <sup>2)</sup>
4	Grøn, aalesyg Plante, taget lige fra Marken .....	14/10 1913	—	1	5	1	—	11
14	do. do.	14/4 1914	—	5	5	—	—	— <sup>2)</sup>
7	Grønne, aalesyge Planter, opbevarede i Møddingens øvre Lag fra 14/10 1913	14/11 1913	1	1	1	34	—	—
12	do. do.	14/4 1914	6	1	1	23	—	—
5	Frisk afskaaren Kløver, opbevaret i Møddingens nedre Lag fra 5/9 1913	14/11 1913	2	1	1	13	—	—
11	do. do.	14/4 1914	7	1	1	20	—	—
3	Hø, opbevaret tørt fra 5/9 1913.....	14/10 1913	1	2	5	—	—	6 <sup>2)</sup>
9	do. do.	14/11 1913	2	5	5	1	—	4 <sup>2)</sup>
17	do. do.	14/4 1914	7	5	5	—	—	— <sup>2)</sup>
16	Hø af hele Planter, opbevaret tørt fra 14/10 1913.....	14/4 1914	6	5	5	1	—	1 <sup>2)</sup>
8	Hø, opbevaret i Møddingens øvre Lag fra 14/10 1913 .....	14/11 1913	1	1	1	25	—	—
13	do. do.	14/4 1914	6	1	1	14	—	4
6	Hø, opbevaret i Møddingens nedre Lag fra 14/10 1913 .....	14/11 1913	1	1	1	26	—	—
10	do. do.	14/4 1914	6	1	1	32	—	—
2	Podjord fra aalesyg Mark.....	5/9 1913	—	2	4	22	—	13
15	do. do.	14/4 1914	—	2	5	1	—	— <sup>2)</sup>
18	Upodet .....	—	—	2	3	6	—	12
19 a	do. ....	—	—	1	1	22	—	—
19 b	do. ....	—	—	1	1	39	—	—

<sup>1)</sup> 1 = ikke angrebet, 5 = stærkt angrebet.

<sup>2)</sup> Bestanden ødelagt af Kløveraal.

af 1. Aars Kløverafrøde i 1914. Det viser med endnu større Tydelighed, at grøn Kløver og Hø af aalesyge Planter er en farlig Smittekilde. I Kar Nr. 3, der var podet med Hø, og Kar Nr. 4, der var podet med en frisk, aalesyg Kløverplante den 14. Oktober 1913, hvor der i de tilsvarende Fælleskar kun var iagttaget svagt eller intet Angreb i 1. Aars Kløverafrøde, er der nu meget stærke Angreb af Kløveraal at notere. Det har saaledes kun været et Spørgsmaal om Tid eller om Aalenes Antal, der har været afgørende for Angrebet. Uregelmæssighederne i Kar Nr. 13, der var podet med Hø, opbevaret i Møddingens nedre Lag fra den 14. Oktober 1913 til den 14. April 1914, samt med det upodede Kar Nr. 18 gaar igen her, antagelig af samme Aarsager, som nævnt under Undersøgelsen af 1. Aars Kløverafrøde 1914. Med den nævnte Undtagelse er der heller ikke i 1915 iagttaget noget Angreb efter Podning med de forskellige Prøver af frisk, grøn Kløver, Hø eller grønne, aalesyge Planter, der har været opbevarede i Møddingens øvre eller nedre Lag i 1—7 Maanedes. I de to upodede Kar, Nr. 19, er der intet Angreb.

#### c. Undersøgelse af 2. Afrøde efter ny Udsæd 1915.

I det første Hold Kar, hvoraf Planterne blev tagne op i Efteraaret 1914, blev der den 20. April 1915 igen saaet Rødkløver i den samme Jord og uden fornyet Smitte.

Kløveren voksede kraftigt til og gav en tæt Bestand i samtlige Kar. Den blev afskaaret 3 Gange i Løbet af Sommeren, nemlig den 2. Juli, 7. August og 20. September. Først hen paa Efteraaret begyndte Kløveraalens Angreb tydeligt at vise sig. Den 25. Oktober 1915 blev der givet Karakter for Angrebets Styrke efter den sædvanlige Skala 1—5 (1 = ikke angrebet, 5 = stærkt angrebet), og den 20. November blev Planterne tagne op og bedømte enkeltvis paa den før omtalte Maade. Resultatet af Undersøgelsen fremgaar af Tabel 4.

Plantebestanden efter Saaning i Foraaret 1915 har været meget tættere end efter Saaning i 1914. Medens der i 1914 gennemsnitlig var 36 Planter pr. Kar, er der efter den ny Udsæd i 1915 ca. 100 Planter pr. Kar. Dette er antagelig Aarsagen til, at Angrebet af Kløveraal først er blevet kendeligt saa sent paa Aaret. I den yppige Vækstperiode kan Kløveren ligesom vokse fra Angrebet. Det tager Tid, før Aalene alvorligt skader de

Tabel 4. Podningsforsøg med Kløveraal.  
2. Afgrøde efter ny Udsæd 1915.

Kar Nr.	Podematerialets Art og Opbevaringsmaade	Podning udført, Dato	Opbevaringstid, Maaneder	Karakter for Angrebet (1—5) <sup>1)</sup> 27/10 1915	20. Oktober 1915			
					Antal Planter	sunde	svagt angrebne	stærkt angrebne
1	Frisk afskaaren Kløver .....	5/9 1913	—	5	—	—	30	
4	Grøn, aalesyg Plante, taget lige fra Marken .....	14/10 1913	—	4	51	26	32	
14	do. do. ....	14/4 1914	—	5	13	10	105	
7	Grønne, aalesyg Planter, opbevarede i Møddingens øvre Lag fra 14/10 1913	14/11 1913	1	1	148	—	—	
12	do. do. ....	14/4 1914	6	1	109	—	—	
5	Frisk afskaaren Kløver, opbevaret i Møddingens nedre Lag fra 5/9 1913	14/11 1913	2	1	114	—	—	
11	do. do. ....	14/4 1914	7	1	138	—	—	
3	Hø, opbevaret tørt fra 5/9 1913 .....	14/10 1913	1	5	—	10	110	
9	do. do. ....	14/11 1913	2	5	25	17	85	
17	do. do. ....	14/4 1914	7	5	—	—	61	
16	Hø af hele Planter, opbevaret tørt fra 14/10 1913 .....	14/4 1914	6	3	45	19	57	
8	Hø, opbevaret i Møddingens øvre Lag fra 14/10 1913 .....	14/11 1913	1	1	123	—	—	
13	do. do. ....	14/4 1914	6	4	51	24	53	
6	Hø, opbevaret i Møddingens nedre Lag fra 14/10 1913 .....	14/11 1913	1	1	122	—	—	
10	do. do. ....	14/4 1914	6	1	123	—	—	
2	Podejord fra aalesyg Mark .....	5/9 1913	—	3	64	26	30	
15	do. do. ....	14/4 1914	—	4	30	19	40	
18	Upodet .....	—	—	3	83	26	30	

unge Planter, jo flere Planter, desto færre Aal bliver der til hver, og først hen paa Eftersommeren, naar Kløverens Vækst tager af, er Aalene saa talrige, at man faar de typisk aalesyge Planter. Angrebet breder sig, hvorved Plantens Væv i stedse større

<sup>1)</sup> 1 = ikke angrebet, 5 = stærkt angrebet.

Omfang ødelægges. Mod Efteraar og Vinter, hvor Vækst og Fornylse samtidig tager af, bliver Dødeligheden stor (sammenlign Undersøgelsen af 1. Aars Kløverafgrøde 1914 og 2. Aars Kløverafgrøde 1915). Noget tilsvarende iagttages ogsaa i Marken. Aalesyge Marker kan om Efteraaret staa med frodigt, grønt Plantedække af syge Planter, og om Foraaret er alle Planter døde. 1. Aars Kløverafgrøde i Karrene svarer her nærmest til Kløveren i Udlægsmarken.

I øvrigt giver dette Hold Planter samme Billede som de to foregaaende. Frisk afskaarne, grønne Kløverplanter saavel som Hø, opbevaret tørt i indtil 7 Maaneder, har ogsaa i 2. Afgrøde givet det største Antal angrebne Planter. Herefter følger Angrebet efter Podning med Podejord og aalesyge Planter, medens der ikke er iagttaget Angreb efter de Prøver, der har været opbevarede i Møddingen. I Kar Nr. 13, der var podet med Hø, opbevaret i Møddingens nedre Lag fra 14. Oktober 1913 til 14. April 1914, samt i det upodede Kar, Nr. 18, hvori der, som før omtalt, var iagttaget svagt Angreb i Efteraaret 1914, har Angrebet yderligere bredt sig.

Resultatet af Podningsforsøgene viser saaledes, at frisk afskaaren, aalesyg Kløver, saavel som Hø af aalesyge Planter, er en lige saa sikker Smittekilde som aalesyge Planter og Jord, der tages lige fra Marken. Selv om Høet er opbevaret paa et Loft eller Stænge fra Efteraar til Foraar, kan det være smittefarligt. Har den frisk afskaarne Kløver, Høet eller de grønne Planter derimod været opbevarede i Møddingens øvre eller nedre Lag i 1—7 Maaneder, har de i ingen Tilfælde medført Angreb af Kløveraal.

#### IV. Sammenligning mellem den mikroskopiske Undersøgelse og Podningsforsøget.

Overensstemmelsen mellem Resultaterne af den mikroskopiske Undersøgelse og Podningsforsøget er i det hele ret god. Baade ved den mikroskopiske Undersøgelse og ved Podningsforsøget er paavist Tilstedeværelsen af levende Kløveraal i den frisk afskaarne Kløver saavel som i Hø, der har været opbevaret tørt paa et Loft i indtil to Maaneder. I Hø, der har været opbevaret paa samme Maade fra Efteraar til Foraar, er der ved den mikroskopiske Undersøgelse ikke fundet levende

Aal, medens Forsøget med Podning i Kar har vist, at der maa have været levende Aal eller Æg heri. Muligvis har de indtørrede Prøver, der blev benyttede ved Mikroskoperingen, ikke henstaaet længe nok i fugtigt Rum (se Side 429), hvor et længere Ophold muligvis vilde have bevirket, at nogle skindøde Aal var levede op eller nogle Æg havde udviklet sig til Larver. Sandsynligere er det dog, at Sagen maa forklares paa den Maade, at der i den store Mængde Hø (30 g), der blev anvendt til hvert Kar, var en Del levende Aal og Æg, medens der i den lille Prøve, som det er overkommeligt at underkaste mikroskopisk Undersøgelse, ingen saadanne fandtes.

Af Prøverne med frisk afskaaren Kløver, Hø og grønne Planter, der har været opbevarede i Møddingens øvre eller nedre Lag i 1—7 Maaneder, er der kun i een Prøve af grønne Planter, der har været opbevaret i Møddingens øvre Lag i 1 Maaned, fundet enkelte levende Kløveraal, medens der ikke ved Podningsforsøget er iagttaget Angreb efter nogen af disse Prøver. Det maa her erindres, at det er forskellige Planter, der er anvendte til den mikroskopiske Undersøgelse og til Podningsforsøget, saaledes at der kan have været en lille Forskel i Materialet. Mulig kan Kløveraalene ogsaa have været saa medtagne af Opholdet i Møddingen, at de er gaaet til Grunde i Vinterens Løb ude i Karrene.

#### V. Undersøgelser over kort Tids Opbevaring af grønne, aalesyge Planter i Møddingen.

Ved et Par smaa Efterundersøgelser i April—Juni 1914 blev det prøvet, hvorledes et 2, 3 og 4 Ugers samt et 5, 10 og 15 Dages Ophold i Møddingens øvre Lag indvirker paa Kløveraalene i frisk optagne, aalesyge Planter.

En mikroskopisk Undersøgelse af Planterne, efter at de havde ligget i Møddingen i 2, 3 og 4 Uger, gav følgende Resultat:

efter 2 Ugers Forløb: Aal og Unger synes døde, men det er sandsynligt, at mange Æg er levende.

efter 3 Ugers Forløb: Aalene er døde. Æggene ser meget medtagne ud.

efter 4 Ugers Forløb: Der findes ingen Kløveraal, hverken levende eller døde. Der findes Kløveraalæg, der nærmest ser ud til at være døde.



Af Planterne, der kun blev opbevarede 5—10—15 Dage i Møddingen, er der ingen mikroskopisk Undersøgelse foretaget.

Der er kun anvendt eet Kar til hver Podning. Karrene blev tilsaaede med Rødkløver den 3. Juni 1914 og er i øvrigt behandlede som i det foran beskrevne Podningsforsøg.

Den 17. September 1915 blev Planterne tagne op og bedømte enkeltvis, om de var »sunde«, »svagt angrebne« eller »stærkt angrebne«. Optællingen gav følgende Resultat:

Podet med grønne Planter, opbevarede i Møddingens øvre Lag i:	Antal Planter var:		
	sunde	svagt angrebne	stærkt angrebne
2 Uger .....	0	0	6 <sup>1)</sup>
3 Uger .....	4	11	11
4 Uger .....	20	0	6
5 Dage .....	0	0	4 <sup>1)</sup>
10 Dage .....	36	0	0
15 Dage .....	27	0	0

Ved Bedømmelsen af disse afvigende Resultater maa det bemærkes, at der her er Tale om to adskilte Undersøgelser, af hvilke den første falder i Tiden fra 16. April til 14. Maj og den sidste fra 19. Maj til 3. Juni 1914. Forskelligheder i Temperatur og dermed i Omsætningerne i Møddingen har sikkert været afgørende for Resultaterne.

### Oversigt.

Til Belysning af Kløveraalsens Biologi kan følgende Resultater udledes af de udførte Forsøg.

Podejord uden grovere Plantedele, aaleinficerede, grønne Planter og Hø af saadanne Planter har, efter at være nedgravet i Kulturkar fra Efteraaret, kunnet overføre Kløveraalen til Kløver, der er saaet det følgende Foraar.

Hø eller grønne Planter, der har været nedgravet i Møddingen, har derimod hurtig tabt Smitteevnen. Men Hø, der har været opbevaret tørt, har vist sig at være en sikker Smittekilde det følgende Foraar.

Kløveraalen kan altsaa holde sig levende og formeringsdygtig i fugtig Jord og i tørre Plantedele Vinteren over, men taaler ikke et længere Ophold i Mødding.

<sup>1)</sup> Kløveren i disse Kar var ødelagt af Kløveraal.

For Praksis viser Forsøgene, at man maa regne med, at Kløveraalen foruden ved Jordsmitte ogsaa kan spredes med de paa Marken høstede Afgrøder. Spilder man ved Hjemkørselen grøn Kløver eller Hø fra aalesyge Marker paa andre Marker, kan Kløveraalene følge med.

Med Hensyn til Staldgødningens Smitteevne viser Undersøgelsen, at der ikke under de nævnte Forhold har været Fare for Smitte, naar den aalesyge Kløver eller Høet har ligget i Møddingen i mindst 1 Maaned. Ved meget kort Tids Ophold, navnlig i Møddingens øverste Lag, har Kløveraal i grønne Planter derimod bevaret Smitteevnen. I Krybbeaffald o. lign. fra aalesyge Afgrøder, der henligger i Møddingens øverste Lag og efter kort Tids Forløb køres paa Marken, vil man saaledes have en Mulighed for Udbredelse af Kløveraalene. Vil man sikre sig mod Smitte ad denne Vej, maa det paases, at Affald efter Opfodring af aalesyge Afgrøder ikke faar Lov at henligge oven paa Møddingen, men dækkes med et Lag anden Gødning, og at Møddingen derefter henligger mindst et Par Maaneder, inden den køres paa Marken.

Det sikreste Middel i Kampen mod Kløveraalen paa Ejendomme, hvor denne optræder ondartet, vil herefter være helt at undlade at dyrke Rødkløver, Alsikekløver og Hvidkløver en Rotation igennem. Under saadanne Forhold vil Kællingetand i Almindelighed bedst kunne erstatte Rødkløveren.

---