

## Mosaiksyge i Runkelroer, Sukkerroer og andre Beder.

Af Ernst Gram.

**Værtplanter.** Af de dyrkede Beder angribes Runkelroer værst af den Mosaiksyge, der tilskrives *Beta Virus 2*, Foder-sukkerroer og Sukkerroer mindre. Angreb paa Rødbeder er iagttaget her i Landet fra 1916, ligesom vi kender Angreb paa Sølvbeder o. a. Bladbeder, men for begge Planters Vedkommende uden afgørende Betydning. Mosaiksyge paa de i Vestamerika dyrkede Beder til Spisebrug omtales af *L. K. Jones* (8). Mosaiksyg Spinat er omtalt fra Sorø (1926) og ligeledes af *L. K. Jones*.

I 1925 blev der i Lyngby sat Bedelus fra mosaiksyge Runkelroer paa Strand-Bede (*Beta maritima L. var. perennis L.*); første Aars Planter af Strand-Bede blev tydeligt mosaiksyge, medens to Aar gamle Planter kun viste svage Tegn derpaa<sup>1</sup>). Samtidigt udførtes ved Hjælp af Bedelus Forsøg med Smitte fra Runkelroer til Hvidmelet Gaasefod (*Chenopodium album L.*) og Blaa-graa Gaasefod (*C. glaucum L.*), Svine-Melde (*Atriplex patula L.*) og Have-Melde (*A. hortensis L.*); paa disse Planter saas kun smaa, prikformede Ar efter Lusenes Sugning, men ikke typisk Mosaiksyge. I 1933 smittedes Strand-Bede, der var plantet op ad mosaiksyge Runkelroer — formentlig ved Bladlusenes Hjælp — medens Hvidmelet Gaasefod (*Chenopodium album*) forblev normal.

*K. M. Smith* har imidlertid ved Smitte fra Sukkerroe paa Hvidmelet Gaasefod frembragt cirkulære Zoner, gule Pletter og tilbagerullede Bladrande; med Materiale herfra smittedes atter Sukkerroe (17). Ifølge russiske Undersøgelser skal Hvidmelet Gaasefod, Ager-Svinemælk (*Sonchus arvensis*) og en Art Rævehale (*Amaranthus retroflexus*) kunne smittes.

*Verplancke* (19) angiver at have smittet 45 Arter Ukrudts-

<sup>1</sup>) Mosaiksyge paa Strandbede er allerede 1916 fundet af *J. S. Fruergaard* (Maanedsoversigt Juli 1916).

planter, men Navnene paa disse angives ikke, og Resultatet maa betragtes som tvivlsomt.

Kartoffel og Tomat har *L. K. Jones* forsøgt at smitte, men med negativt Resultat.

**Omraade.** Den første sikre Angivelse af Mosaiksyge paa Beder skyldtes *F. Kølpin Ravn*, der i 1899 iagttog Sygdommen ved Tystofte; i 1903 fandtes Mosaiksyge flere Steder paa Sjælland, samt ved Rindom i Vestjylland, i 1904 ved Næsgaard, paa Midt- og Vestfyn, samt ved Odder. Efterhaanden er Sygdommen blevet stærkt udbredt i Frøavlsegnene paa Øerne og i Østjylland; af Meddelelser til Maanedsoversigter o. lign. er kun ca.  $\frac{1}{10}$  fra Jylland. Sygdommens Optræden i de enkelte Aar varierer bl. a. med Bladlusangrebenes Styrke, efter stærke Sommerangreb af Lus vil der om Eftersommeren — og næste Foraar i Frømarkerne — ses udbredt Mosaiksyge (saaledes 1911, 1916, 1922—1924, 1926, 1933—1934). Typisk er i saa Henseende 1935; efter det ualmindeligt ondartede Angreb af *Bedelus* i 1934 var der i 1935 50—100 pCt. mosaiksyge Planter i Frømarkerne, og Tabene blev store trods stærk Gødskning. Imidlertid var i 1935 *Bedelusene* meget faatallige, og om Efteraaret var der hverken i Stiklingmarker eller Roer til Opfodring nævneværdig Mosaiksyge.

I 1896 og navnlig i 1898 hærgede i Nordfrankrig en »Gulsot« (*jaunisse*) i Sukkerroemarkerne, en Sygdom, der af *Prilleux & Delacroix* blev antaget at skyldes et Bakterieangreb. Senere er man blevet tilbøjelig til at antage Sygdommen for vor Mosaiksyge; men mest sandsynligt forekommer det, at den nordfranske Gulsot har været en Sygdom svarende til vor Virus-Gulsot, blandet med nogen Mosaiksyge, og med en sekundær Bakteriose.

I Sverige kan Forholdet være noget lignende; Angreb i 1898 og 1909 kan nu ikke fordeles med Sikkerhed mellem Virus-Gulsot, Mosaiksyge og Manganmangel. Mosaiksyge synes aldrig at have spillet saa stor Rolle i Sverige som i Danmark.

I Tyskland har Sygdommen aldrig været meget paaagtet; i 1925 forekom den i Sachsen, og samme Aar saa jeg den ved München. Senere har dens Smitteforhold været undersøgt i Forsøg ved Bonn. I Holland optræder Sygdommen omtrent som hos os. Fra Storbritannien og Irland er den kendt, men synes ikke af større Betydning. Ogsaa fra Polen og Böhmen sker Omtalen kun lejlighedsvis. I Rusland er der udført Forsøg med Sygdommen, der er udbredt i Ukraine, Centralrusland og Kaukasus. (*Sorauer*: Handb. d. Pflkr. I, 2. Del, 1934).

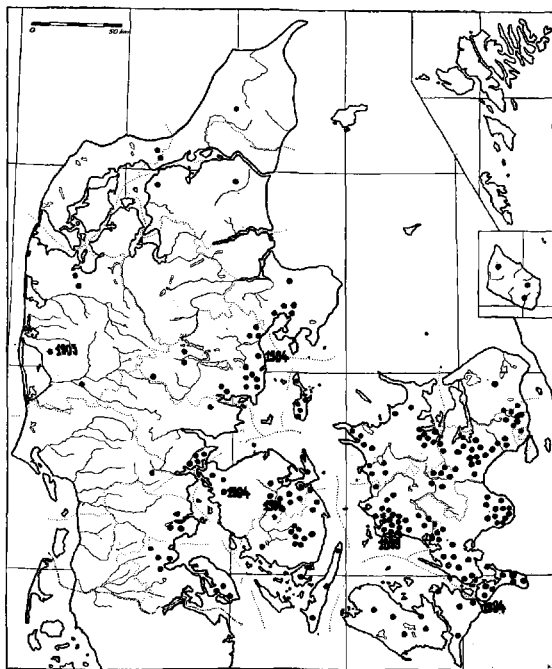


Fig. 1. Indberetninger om Mosaiksyge hos Beder 1907 —1940. Paa Kortet er tillige vist de første Fund (med Aarstal), som indtraf før Maanedsoversigterne i 1907 paabegyndtes. I de senere Aar har Indberetningerne været forholdsvis faa og summariske.

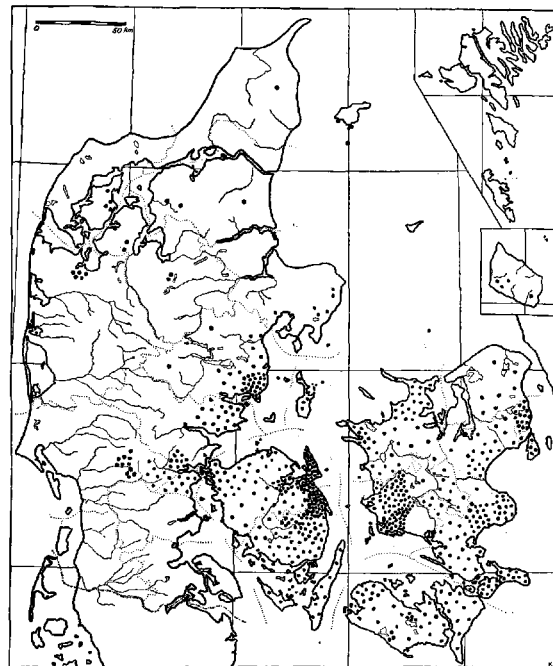


Fig. 2. Areal med Runkleroer til Frø 1907 (Efter Stat. Dept.s Opgørelse). Hver Prik angiver 2 Tdr. Land — i enkelte Tilfælde indtil 2 Tdr. Land. Mosaiksygens Lokalisering (sml. Fig. 1) paa Frøavlsegnene er tydelig.

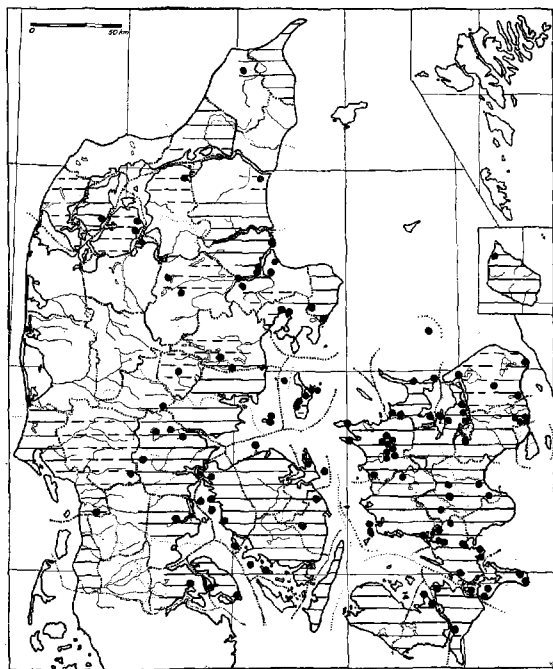


Fig. 3. Forekomst af Benved (*Evonymus europaeus*) efter det indtil 1941 af Danmarks Topografisk-Botaniske Undersøgelse indsamlede Materiale. Skravering angiver almindelig eller temmelig almindelig Forekomst, brudt Skravering angiver Udbredelse hist og her, Prikker de enkelte noterede Findesteder. Nogen Sammenhæng mellem Forekomsten af Bedelusens Vintervært (vild eller plantet) og Mosaiksyge ses ikke.

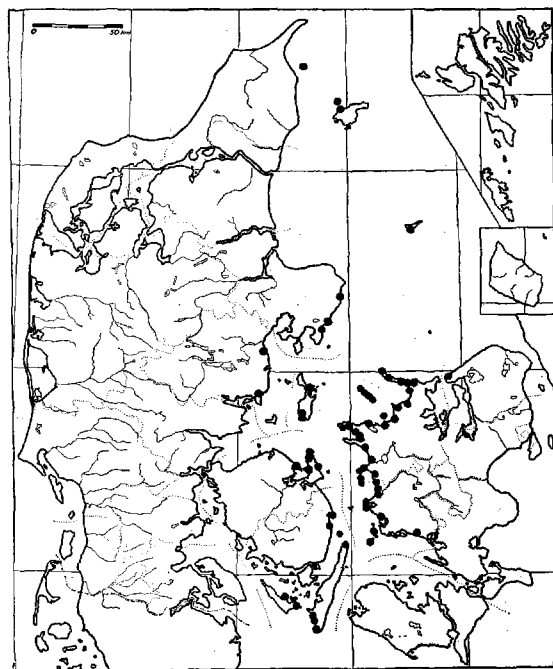


Fig. 4. Forekomst af Strand-Bede (*Beta maritima*) efter det indtil 1941 af Danmarks Topografisk-Botaniske Undersøgelse samlede Materiale, samt Simmons (16). Hver Prik angiver et Findested. Strand-Beden synes ikke at have nogen Forbindelse med de første Angreb af Mosaiksyge eller dennes Forekomst senere.

Mosaiksyge i Sukkerroer dukkede op i Nebraska og Colorado i 1915 (muligt i 1911?) og kendes nu i Veststaterne fra Texas til Washington; i Frøavlsmraadet ved Pudget Sound har der været lignende ondartede Angreb som hos os (8), saavidt det kan ses navnlig paa Beder til Spisebrug.

**Betydning.** Foruden *J. Linds* Forsøg (9) og samtlige lagttager ser kan anføres, at der i 1925 paa Agersø om Efteraaret blev ud-søgt sunde og mosaiksyge Roer, der i det følgende Aar gav henholdsvis 1030 og 840 kg Frø pr. ha, altsaa et Tab paa 18 pCt. — Spireevnen var ens i begge Partier (*P. H. Hansen*, Ber. Planteavlens paa Sjælland, 1926, S. 108).

I et Tilfælde, hvor Moderroerne dels voksede lige op ad Frøroer, dels 500 m fra alle Roer, gav det usmittede Parti 1800 kg Frø pr. ha, det smittede 1100 kg, altsaa et Tab paa ca. 40 pCt.; yderligere svandt Frøet fra mosaiksyge Roer ved Rensning og Tørring 13 pCt. mere end Frø fra sunde Roer — Spireevne og Kornvægt blev ens i begge Partier (*H. Gejl Hansen*, Ber. Planteavlens paa Sjælland, 1927, S. 183).

Det vil ikke være meget forkert, dersom alle Roerne er smittede, at regne med Tab paa indtil 30 pCt. af Roevægten af Foderroer, og paa indtil 50 pCt. af Frøudbytte.

**Symptomer.** *Runkelroer.* De mosaiksyge Blades Tegninger af afvekslende mørkegrønt og lysegrønt (eller gulgrønt) frembyder mange Variationer. Der kan være Pletter (store, smaa, runde, kantede — som Regel med ret bestemt Grænse), Bladene kan være flammede, lyse langs Ribberne eller — ved stærke Angreb — næsten ensartet gulgrønne med enkelte mørkegrønne »Øer«.

De Blade, der er fuldt udviklede, naar Smitte indtræffer, bevarer deres grønne Farve; det næste Blad kan være helt lyst ved

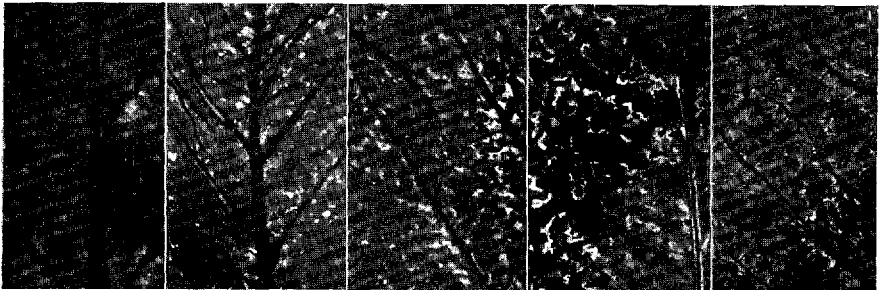


Fig. 5. Forskellige Typer af Mosaik. Kontaktaftryk (Nat. Størrelse).

Grunden, derefter have et Overgangsbælte med lyse Ribber, medens Bladspidsen endnu er grøn. De følgende Blade kan blive stærkt prikede eller flammede, eventuelt med normalt grønne Striber langs Bladribberne.

Smaaplettede Blade kan senere blive flammede eller lyse langs Ribberne; den samme Plante har i Sommerens Løb været ensartet gulgrøn, spættet, smaaprikket og atter spættet; de smaa lyse Pletter, der ses f. Eks. først i Maj, kan holde sig adskille eller i Løbet af 2—4 Uger udvikles til flammet eller spættet Mosaik. Mangfoldigheden i Form og Farve hænger muligvis sammen med Roematerialets Uensartethed, og maaske med Smitteintensiteten. Ogsaa *Roland* har med samme Virus og samme Plante fremkaldt forskellige Symptomer (11). I Almindelighed er paa et givet Tidspunkt alle Bladene paa en Plante af samme Symptomtype (Form og Farve); dog er der iagttaget et Par Tilfælde, hvor syge Planter først i Juli har præsenteret Topskud mod normale, grønne Blade.

Hvis Smitten indtræffer sent, vil man kun finde 5—6 smaa, spættede Hjerterblade, der let overses ved en Frasortering af syge Roer.

Baade paa Spirer i Kulerne og paa de til Frøavl udplantede Roer kan Mosaiksygesymptomer ses tidligt om Foraaret; i kolde Foraar kan Dannelsen af Bladgrønt være hæmmet saa stærkt, at den spættede Fordeling af Farven er vanskelig at se. I det hele taget giver lav Temperatur svage Symptomer, man kan om Efteraaret meget vel finde mosaiksyge Planter med grønne Hjerterblade. At Planterne »vokser fra Sygdommen« er vist sjældent, men stærk Gødskning tilslører Symptomerne meget.

Runkelroeplanter, der overvintres i Drivhus, kan hele Vinteren igennem vise meget tydelige Mosaiksymptomer.

Sukkerroer kan, foruden den mosaikagtige Fordeling af Bladgrøntet, tillige faa krøllede eller krusrandede Blade; Ribbernes Vækst kan standse, saa Bladkødet bukler op imellem dem.



Fig. 6. Symptom ved ny Infektion af Mosaiksyge paa ungt Blad (lidt forstørret).

Roer med Anthocyan kan vise røde Prikker i Bladkødet, røde Ringe om de lyse Partier, røde Streger langs Bladribberne, eller rød Bladrand.

Hos Rødbeder er de lyse Pletter meget fremtrædende paa den røde Grund.

Bladvævet mikroskopiske Bygning viser flere Ejendommeligheder. I de syge Planters Sivæv findes »Elytrosomer«, tenformede Legemer af 1—30  $\mu$  Længde (14). Paa Materiale kogt i Kloralhydrat vil man finde, at Mængden af Calciumoxalatkrystaller aftager i samme Forhold som Bladgrøntet (15). Baade Palsadevæv og Svampevæv kan være svagt udviklet (18).

I mosaiksyge Sukkerroeblade har *Robbins* (12) iagttaget mørkt Phloëm, fyldt med en rødbrun Substans; udenfor saadanne syge Karstrenger er Bladet tykt, skørt og fuldt af Stivelse. Muligvis foreligger der dog her et Udslag af Virus-Gulsot forekommende sammen med Mosaiksygen?

Sygdomme, hvis Symptomer paa Beder kan forveksles med Mosaiksyge:

**M a n g a n m a n g e l** (Lyspletsyge): Lyse Pletter fortrinsvis mellem Bladribberne, uden skarpe Grænser, efterhaanden visne — tørre. Symptomerne er mest fremtrædende paa ældre Blade. Ved stærk Manganmangel kan Bladpladen være indrullet. Udbredelsen i Marken følger Jordbunds- eller Kalkningsforhold, ikke Frømarker eller andre Smittekilder.

**B e d e s k i m m e l** (*Peronospora Schachtii* *Fuck.*): Lyse Bladpletter af uregelmæssig Form, Bladkødet tykt og opadhvælvet, paa Undersiden til sidst en graaviolet, fløjlsagtig Belægning af Sporebærere.

**B e d e r u s t** (*Uromyces betae* *Lev.*): Smaa, runde, gulgrønne — gule Bladpletter, i hvilke der snart kommer brune Hobe af Sommersporer.

**A g u r k - M o s a i k s y g e** (*Cucumis Virus 1*) har i Smitteforsøg paa Sukkerroe fremkaldt smaa, lyse Bladpletter, senere lyse Bladspidser (7).

**V i r u s - G u l s o t** (*Beta Virus 4*) kan paa enkelte Blade fremkalde Symptomer, der minder om Manganmangel og Mosaiksyge.

Ved Hjælp af Ferskenlus kan man overføre Virus fra mosaiksyge Sukkerroe til *Tobak*. Her kommer der kun smaa, runde, brungule Pletter med aftonet Rand; fra disse Lokalinfektioner udgaar ingen Infektion til andre Dele af Planten.

**S p i n a t** smittes ved Bladlusenes Hjælp let med Bede-Mosaiksyge; 6—20 Dage efter Smitten bryder Sygdommen ud.

Planterne faar spættede og bukledede Blade, de ældre Blade bliver brunplettede, og Væksten gaar i Staa (7).

### Sygdommens Aarsag og Smitteforhold.

**Aarsag.** *Lind* (9) gjorde opmærksom paa, at Mosaiksyge hos Runkelroer kunde være af lignende Natur som hos Tobak. Det nærmere Bevis bragte *Robbins* (12). Det Virus, der antages at være Aarsag til Mosaiksyge hos Beder og Spinat (*Beta Virus 2*) er nærmere undersøgt af *Hoggan* (7), der finder, at Virus fra Sukkerroesaft taber sin Smitteevne in vitro 1) paa 1—2 Døgn, 2) ved Fortynding 1 : 1000, og 3) ved 10 Minutters Opvarmning til 55—60° C. Virus Modstandsevne i tørrede Blade o. lign. er ikke bekendt, men antages ikke at være stor.

I 1931 har *v. Brehmer* angivet en Myxomycet (*Plasmodiophora solani f. betae*) som Aarsag til Mosaik hos Beder, en Paa-stand, der dog næppe opretholdes.

**Udbrudstiden** (Incubationen) er 8—16 Dage; naar denne er forløbet, kommer Symptomerne hurtigt frem, en Plante kan synes normal den ene Dag og have spættede Blade 1—2 Dage senere. Stærkt Lys (og i Drivhus Neonlys) forlænger Udbrudstiden (11).

**Smittespredere.** Baade Bedelusen (*Aphis fabae* Scop.) og Ferskenlusen (*Myzus persicae* Sulz.) er i Stand til at overføre Bede-Mosaiksygen (1, 11, 12, 17).

Ifølge russiske Undersøgelser skal en Bedelus blot opholde sig (og formentlig suge?) 3 Timer paa en syg Plante, før den kan smitte andre Planter; ogsaa paa disse er 3 Timers Ophold tilstrækkeligt. Bedelusen skal dog ikke kunne afgive Smitstof før 24 Timer efter, at den har indsuget Virus. Bladlusen *Macrosiphum gei* og Tægen *Lygus pabulinus* kan derimod ikke sprede Virus (16). Om Virusspredning ved *Cicadula sexnotata* o. a. foreligger der en enkelt russisk Angivelse.

**Nabosmitte.** Bladlusenes Betydning har *Lind* gjort opmærksom paa i 1914 paa Grundlag af Forsøg med Runkelroer, hvor baade pCt. Mosaiksyge og Udbytte viser en tydelig Nabosmitte:

Rækkernes Nr., talt fra Smittekilden	% mosaik-syge Planter <sup>18/7</sup>	% mosaik-syge Planter <sup>26/8</sup>	Samlet Roedudbytte hkg pr. ha	Gennemsnitsvægt Roe i Gram
1—6.....	64	93	460	767
7—12.....	14	88	588	980
13—18.....	8	81	632	1053
19—24.....	7	77	643	1071
25—30.....	7	73	660	1100



Fortsatte Forsøg har bekræftet *Linds* Iagttagelser og givet Oplysninger om de forskellige Bedeformers Modtagelighed.

Med 2. Aars Frøroer som Smittekilde fandtes i Barres, L. Taarøje i Efteraaret 1915 følgende Smitteprocenter:

<i>Meter fra Frøroerne</i> ....	1	4	7	10	13	16	19	22	25
pCt. Mosaiksyge.....	97	59	57	50	41	40	39	36	42

I et tilsvarende Forsøg 1916 fandtes følgende Sygdomsprocenter:

<i>Meter fra Frøroerne</i> ....	2	5	8	11
Sukkerroer.....	37	9	1	0
Runkelroer.....	58	37	33	9
Fodersukkerroer.....	34	19	12	6

I et tilsvarende Forsøg 1917 blev Sygdomsprocenterne, ved Optælling 23. Juni:

<i>Meter fra Frøroerne</i> ....	3	9	15	21
Sukkerroer.....	54	12	5	4
Runkelroer.....	52	28	23	3
Fodersukkerroer.....	76	25	6	15

I 1918 blev Forsøget udvidet noget. Som Smittekilde benyttedes Barres Sludstrup. 17. Juni iagttoges Mosaiksyge i de unge Gul Eckendorfer og Barres, 4. Juli tillige i Rød Eckendorfer og Fodersukkerroer og endelig 15. Juli ogsaa i Sukkerroerne. Optælling 28. Oktober gav følgende Sygdomsprocenter:

<i>Meter fra Frøroerne</i> ....	3	8	13	18	23	28	33
pCt. Mosaiksyge i							
Barres Sludstrup.....	77	48	32	14	11	12	7
Gul Eckendorfer.....	38	7	4	5	1	1	1
Rød Eckendorfer.....	35	8	4	1	0	0	0
Fodersukkerroe.....	36	20	14	5	4	8	4
Sukkerroe.....	15	1	3	1	0	0	0

I 1919 udvidedes Forsøget med Sølvbeder, der smittedes sent og svagt, og Rødbeder, hvorpaa Angreb i k k e blev konstateret. Optælling 30. Oktober gav følgende Sygdomsprocenter:

<i>Meter fra Frøroerne</i> ...	3	8	13	18	23	28	33	38
pCt. Mosaiksyge i								
Barres Sludstrup....	79	81	59	42	35	28	21	13
Gul Eckendorfer....	72	48	46	29	19	9	10	6
Rød Elvetham.....	55	28	18	5	3	1	0	1
Fodersukkerroe.....	51	41	44	27	23	11	10	4
Sukkerroe.....	40	13	0	0	0	0	0	0
Sølvbede.....	4	5	4	0	4	0	>	>

I 1920 anlagdes lignende Forsøg, hvor forskellige Beder udsattes for ensartet Smitte fra Frøroer; i Modsætning til tidligere Aar smittedes ogsaa Rødbederne. Bladlusene var ensartet fordelt paa Roesorterne og fandtes ogsaa paa Rødbeder og Sølvbeder. Der optaltes den 25. Juli.

Barres Sludstrup .....	80	pCt.	Mosaiksyge
Sukkerroe .....	39	»	»
Rødbede.....	31	»	»
Sølvbede .....	6	»	»

I 1921 smittedes 100 pCt. af Barres, Eckendorfer, Elvetham og Fodersukkerroeplanterne, ca. 50 pCt. af Rødbederne og ca. 25 pCt. af Sølvbederne.

I 1924 saaedes samtlige V-Stammer af Beder op til stærkt mosaiksyge Frøsorter; 27. Juli iagttoges der enkelte smittede Planter i alle Stammer. 30. August var der i Barres Ferritslev V, Barres Strynø V og Fodersukkerroe Marienlyst V 50—60 pCt. Mosaiksyge af en ikke særlig stærk Type; i andre Stammer var der 70—90 pCt. mosaiksyge Planter, og Sygdommen var mere udpræget.

I 1925 udsattes VI-Stammerne af Barres for Smitte fra en Række mosaiksyge Frøroer; allerede 8. Juli var 10—20 pCt. angrebet i samtlige Stammer. I 1926 dyrkedes atter VI-Stammerne af Barres og V-Stammer af Eckendorfer og Fodersukkerroe lige ved Siden af smittede Frøroer; 14. September var omkring 90 pCt. af Planterne i samtlige Stammer mosaiksyge.

Smitten over lidt større Afstand belyses i et Forsøg ved Ringsted (Ber. Planteavlens Lbf. Sjælland 1926, S. 120), hvor pCt. Mosaiksyge blev optalt 15. Oktober (3 Fpc. å 20 m<sup>2</sup>):

Afstand fra Frøroerne	100 Planter	pCt. Mosaiksyge	hkg Roer pr. ha
6 m Øst for Frøroerne.....	489	100	613
28 m » » » .....	465	92	678
50 m » » » .....	479	82	689
72 m » » » .....	521	64	939

En af de Egne, der har lidt haardest under Mosaiksygen, er Sydvestsjælland, Frøavlseggen omkring Skelskør, hvor Angreb nær de 100 pCt. ofte er set. Adskilt herfra ved et 3 km bredt Sund ligger Øerne Agersø og Egholm, hvor en Undersøgelse har givet interessante Enkeltheder.

Paa Øerne er kun fundet et Par Eksemplarer af Bedelusens Vintervært, Benved (*Euonymus europæus*); langs Stranden findes enkelte Steder *Beta maritima*, men denne er ikke synligt angrebet af Mosaiksyge. I 1926 fandtes paa Agersø 2 smaa Marker med Runkelroer til Frø, begge angrebne af Mosaiksyge; de nærmeste 1. Aars Marker laa i 100 m Afstand og viste nærmest Smittekilden, i det ene Tilfælde 66 pCt. syge Planter, i det andet ca. 25 pCt., tydeligt aftagende med Afstanden fra Smittekilden. De øvrige 25 Runkelroemarker paa Agersø laa mindst 500 m fra Smittekilde; der fandtes i dem henholdsvis 1 — 2 — 4 — 6 — 10 — 16 pCt. Mosaiksyge, i Resten af Markerne enkelte syge Planter, kun i een Mark slet ingen syge. Nogen tydelig Afhængighed af Afstanden fra Smittekilden ses ikke ved de større Distancer; derimod kan man se, i to Tilfælde, at sent saæde Marker er blevet svagere angrebet. Paa Egholm fandtes 1926 ingen Frøroer og kun een Runkelroemark, hvori enkelte mosaiksyge Planter, efter Udseendet tidligt angrebne; Afstanden til den nærmeste Frømark paa Agersø er 3 km, til Sjælland godt 4 km.

I 1927 fandtes paa Agersø tre Frømarker, deraf to tilhørende samme Ejer, og disse laa med en indbyrdes Afstand af 800 Meter. Efter Aftale med Ejeren sprøjtedes den ene (ca.  $\frac{1}{2}$  ha) med 0.1 pCt. Nikotin:

18. Maj	(10 Dage efter Plantningen)	....	240	Liter	Vædske
7. Juni	(Skuddene ca. 30 cm høje)	....	1000	»	»
15. Juli	.....	.....	1000	»	»
1. August	(kun sprøjtet de enkelte Planter med Lus).				

30. Juni havde 14—15 pCt. af Frøroerne gammel Mosaiksyge, 0.5 pCt. var nysmittede med Mosaiksyge, og paa 1—2 pCt. var der levende Lus. I 1. Aars Marken, der laa i en Afstand af 180 Meter, fandtes enkelte Planter stærkt angrebne af Bedelus, men ikke Mosaiksyge; 20. August fandtes spredt over 1. Aars Marken enkelte Lusekolonier, og i den Side af Marken, der laa nærmest Frøroerne, 3 pCt. Roer med Mosaiksyge (nogle tidligt, nogle sent smittede).

Som Modsætning skal fremhæves den anden Mark, der først blev sprøjtet med Nikotin 1. August; 30. Juli var der godt 10 pCt. Frøroer med gammel Mosaiksyge, 5 pCt. med ny Mosaiksyge og 46 pCt. Planter med Bedelus. Efter Sprøjtningen

1. August var Marken 20. August fri for levende Bladlus; i en nærliggende Runkelroemark fandtes, tydeligt aftagende med Afstanden (40—120 m), 18—3 pCt. Mosaiksyge.

Den tredje Frømark (hvis Behandling ikke er bekendt) havde smittet en 1. Aars Mark ca. 100 m derfra med ca. 12 pCt. Mosaiksyge i den mest udsatte Del. Iøvrigt undersøgtes 17 Marker, hvoraf 1 var fri for Mosaiksyge, medens der i de øvrige fandtes enkelte syge Planter; Angrebet af Bladus var forholdsvis mere udbredt.

Paa O m ø, der ligger 2 km Syd for Agersø og 6 km Syd-Vest for Sjælland, undersøgtes Markerne i August 1927. Et ganske lille Areal med Frøroer havde smittet to nærliggende Roemarkers saaledes:

Afstand	1 m	50 pCt.	Mosaiksyge		
»	25 m	4	»	»	»
»	100 m	1	»	»	»
»	3—400 m	0	»	»	»

I 11 andre Roemarkers fandtes Bladlus (i alle), men Mosaiksyge kunde ikke paavises.

Frøavlerner paa Skelskøregnen har i Erkendelse af Nabo-smittens store Betydning forsøgt at avle 1. Aars Roer paa fjerntliggende Moser eller Strandlodder. I 1934, da Mosaiksyge var ualmindelig ondartet i Frømarkerne, gav saadanne Planterøer fra Stranden helt sunde og derfor ogsaa højtydende Frøroer (*H. Wraae-Jensen*). Tilsvarende Erfaringer er i 1927 gjort i Frøavlsdistriktet i Hads Herred.

**Smitstoffets Overvintring** i Frøroerne er allerede paavist af *Prilleux* og *Delacroix* for den franske Gulsots Vedkommende (sml. Side 687). Lind (9) har vist, at Roer, der om Efteraaret viste Mosaiksyge, næste Aar alle havde Sygdommen.

I Forbindelse dermed paaviste Lind, at der ved selve Af-topningsarbejdet var en Mulighed for at sprede Smitte. Samme Undersøgelser viser, at Muligheden dog ikke er stor.

Allerede i Kulerne kan der paa Roernes Spirer om Foraaret iagttages Mosaiksymptomer, og vi har Iagttagelser, der tyder paa, at afdækkede Roekuler om Foraaret kan virke som Smitte-kilde for Marker lige i Nærheden.

**Mekanisk Smitteoverføring.** Lind fik, ved at sprøjte Roer i Hjerteskuddet med en Morfinsprøjte, fyldt med Saft fra syge Roer, ca. 50 pCt. af Roerne smittet med Mosaiksyge. En Række Forfattere har uden Held forsøgt Smitte med Naal el. lign.; kraf-

tig Indgnidning af sygt Materiale paa sunde Planter kan imidlertid give positivt Resultat, hvorimod simpel Berøring er utilstrækkelig (2, 3, 11, 17).

1914—15. I Efteraaret 1914 undersøgtes sunde og mosaiksyge Roer, der i 1915 blev udplantede til lagttagelse og Frøavl; en Del sunde Roer blev smittede ved, at man stak dem i Hjertet med en Kniv og indførte Saft af syge Blade i Saaret.

1914	Juli 1915	Frø, Gnsn. g pr. Plante
19 sunde Roer .....	{ 11 sunde	216
	{ 8 mosaiksyge	54
22 mosaiksyge Roer .....	{ 22 mosaiksyge	51
	{ 9 sunde	—
23 sunde Roer, smittede .....	{ 14 mosaiksyge	57

Til Belysning af, om der sker Smitte ved almindelig Aftopning af syge og sunde Roer i Flæng udførtes i 1917—18, 1918—19 og 1919—20 Forsøg, hvori sunde Roer aftoppedes vekselvis med syge, dels uden at Kniven blev desinficeret, dels med Desinfektion af Kniven, der mellem hver Aftopning blev dyppet i 1 pCt. Formalin. Kun meget faa Roer synes at være blevet smittet ved Aftopningen; Formalinbehandlingen har ikke helt kunnet forebygge denne Smitte. I Forsøg 1921—22 smittedes Roerne overhovedet ikke ved Aftopning med en Kniv anvendt til Aftopning af syge Roer.

Overvintring i Spinat (efteraarssaaet 1-aarig Spinat eller fleraarig) er mulig og synes at have spillet en Rolle i Rhinlandene; Mosaiksygens Forhold er dog her ikke klart redet ud fra Virus-Gulsoten.

**Sammenpodning** af syge og sunde Roelegemer overfører Smitstoffet til sidstnævnte (2, 3).

**Jordsmitte** ved Planterester eller paa anden Maade er, trods Efterforskning, aldrig konstateret (11). Saaledes blev der i 1919 i den plantepatologiske Forsøgsmark nedgravet et 10 cm tykt Lag mosaiksyg Roetop i to Rør, og næste Foraarsaaet Runkelroer deri. Planterne holdt sig sunde hele Sommeren.

**Frøsmitte.** Det vilde være skæbnesvangert, om Mosaiksygen gik over med Bedefrøet. Vi ser jo under uheldige Forhold 90—100 pCt. af Frøroerne smittede. Der er enkelte Gange fremdraget Tilfælde, hvor Mosaiksygens pludselige Forekomst kunde tyde paa Frøsmitte, baade i vor egen Praksis og i Udlandet (5, 19), men eksakte Undersøgelser viser stadigt, at Frø fra stærkt smittede Moderroer giver sunde Planter — saa længe smittespredende Bladlus holdes borte fra dem (11).

I 1920 avledes Frø af Enkeltplanter af Barres, dels sunde, dels mosaiksyge. I 1921 blev Frøet saaet, dels i nedgravede Rør, der blev dækket med tætte Traadbure, dels frit i Marken.

Planter under Bur forblev sunde, hvad enten Frøet var avlet paa syge eller sunde Planter. Planterne i Marken blev smittet fra syge Frøroer i Nærheden.

I 1921 avledes Sukkerroefrø paa syge og sunde Planter. Ved Udsaaning under Bur forekom overhovedet ikke Mosaiksyge. Ved Udsaaning frit i Marken fandtes 11. Juli enkelte Planter med mosaiksyge Hjerteblade og normale Yderblade; der var Bedelus til Stede.

**Dyrkningsforhold.** Det er almindelig kendt mellem Frøavlerne, at en kraftig Gødskning (eller f. Eks. Lucerne som Forfrugt) kan modvirke Mosaiksygens Følger. Om en egentlig Helbredelse er der ikke Tale, men Frøudbyttet nedsættes i mindre Grad end ved svag Gødskning.

De Frøroer, der om Foraaret kommer først i Vækst, lider mindst under Mosaiksygen. Paa en fynsk Gaard saa vi i 1934, at de først udplantede Runkelroer havde den bedste Tilvækst, og 2—3 pCt. synlig Mosaiksyge; i de sidst udplantede var Tilvæksten daarlig, og der taltes 8—10 pCt. syge Planter.

*Bøning* har gjort opmærksom paa, at der er særlig stærke Mosaiksymptomer ved Fosforsyremangel, en Tilstand, danske Frøroer sjældent udsættes for. I et Kalk- og Gødningsforsøg paa Landbohøjskolen var i 1937 Runkelroerne i de ukalkede Parceller meget frodigere, men Mosaiksygen ogsaa tydeligere end i de øvrige Parceller.

Vejrforholdene udøver direkte stor Indflydelse. En fugtig Maj vil som Regel faa Roerne godt i Vækst og dermed bidrage til at gøre Sygdommen mindre skadelig. Tørre Somre med mange Bladlus er baade direkte og indirekte farlige. De første ondartede Angreb i Danmark forekom i 1910 og 1911, Aar med tidlige Bladlusangreb.

### Bekæmpelse.

Fra Frøsmitte og Jordsmitte kan man heldigvis se bort; Smitstoffets Overvintring i Roer til Frøavl (og evt. ved Smitte fra afdækkede Kuler med Føderroer) og Nabsmitten er de vigtigste Punkter.

Frasortering af syge Roer om Efteraaret anbefales, da de syge Roer giver mindre Frø end normale Planter. Man

maa dog ikke vente at faa alle syge Planter fraserteret, selv med den største Omhu, da de sidst smittede Planter kun viser svage Sygdomstegn (eller slet ingen). Et Forsøg, anlagt i 1926 ved Odder i Samarbejde med Konsulent *N. Primdahl*, viser hvad der kan opnaas ved Efteraarssortering:

Planternes Udseende	Antal Planter 22. Juli 1927			Ialt	
	Efteraar 1926	Gammel Smitte	Ny Smitte		Normale
mosaiksyge 1926, Hold A..	64		0	1	65
normale 1926, — A..	14		14	12	40
mosaiksyge 1926, — B..	64		0	1	65
normale 1926, — B..	9		7	24	40
sundeste udvalgt til Stamroer 1926.....	11		3	26	40
<hr/>					
1. Aars Roer					
1 m Øst for Frøroerne	»		21	79	100
50 m » » »	»		4—5	95—96	100

Ved Sortering er der altsaa opnaaet 65—80 pCt. sunde Planter, medens 20—35 pCt. syge er smuttet gennem.

Faren for Smitte ved Aftopning synes forholdsvis ringe. Om ønskes, kan Hænder og Redskaber desinficeres ved Vaskning i stærkt Sæbevand.

Opgravning af syge Planter i Frømarken er af tvivlsom Nytte; de syge Planter vil dog som Regel give noget Frø. Hvis de opgravede Planter faar Lov at ligge paa Stedet, vil deres Bestand af Bladlus vandre over paa andre Planter og sprede Smitte.

Bladlusenes første Forekomst i Frømarkerne er undersøgt af *S. G. Larsson* (21), der finder, at Bedelusene praktisk talt udelukkende overvintrer i Form af Æg paa Benved (og stedvis paa Kvalkvæd); det stærke Luseangreb findes i Frømarkens Vindside og dernæst yderst i Læsiden. Iagttagelserne paa Egholm og Agersø tyder ikke paa, at Bedelusene her alene skulde komme fra Vinteræg paa lokale Benvedbuske, snarere kommer der Bedelus drivende med Vinden fra Sjælland. Omø, der ligger mindre udsat, synes at have tilsvarende mindre Mosaiksyge.

Spøjtning med Nikotin el. a. i Frømarkerne er ikke nogen absolut Garanti mod Spredning af Mosaiksyge. I 1927 blev et lille Frøareal i den plantepatologiske Forsøgsmark sprøjtet 5 Gange og derved holdt fri for Bladlus; alligevel var der i en 1. Aars Runkelroemark (lige op til Frøplanterne) en Del

Mosaiksyge i de nærmeste Rækker. Muligvis kan Bladlus, Tæger eller Cikader paa kortvarigt Besøg være Smittespredere?

Undersøgelserne paa Agersø tyder imidlertid stærkt paa, at tidlig Bekæmpelse af Bedelusene er fordelagtig. De tidlige Sprøjtninger kræver langt mindre Vædske end Sprøjtning til sædvanlig Tid.

Stiklingroerne kan beskyttes i nogen Grad ved Hække o. a. Læ mellem dem og de Frømarker, der er Smittekilden. Hvor der er et Ledgab i et tæt Hegn, kan man se Mosaiksygen begynde i 1. Aars Marken lige indenfor. Enkelte Frøavlere har forsøgt sig med Læbælter af Solsikker udenom Stiklingsarealerne. Hestebønner tiltrækker Bedelus stærkt, muligvis kunde de anvendes som Fangplanter, men maatte saa naturligtvis sprøjtes med Nikotin.

Det sikreste Værn for Stiklingroerne er imidlertid Afstand fra de syge Frøroer. Angrebene aftager ret regelmæssigt efterhaanden som Afstanden stiger til 4—500 m, varierende med Vindretning og Planternes Tidlighed — men et stort Frøfirma har oplyst, at en Trediedel af dets Avlere havde 1. Aars Roer lige op til Frøroerne!

En Afstand paa 500 m er vanskelig at opnaa, hvor Frøavlerne bor tæt. Her maa Opmærksomheden rettes paa den allerede indledede Praksis, at avle Stiklingroer paa Strandmarker eller andre Steder langt fra Frøarealerne.

Modstandsdygtigheden overfor Mosaiksyge synes at tiltage i følgende Orden: Runkelroe, Fodersukkerroe, Sukkerroe, Rødbede, Strand-Bede, Bladbede. Blandt de anerkendte Roestammer synes ingen at vise særlig Modstandsdygtighed.

#### Oversigt.

Den Mosaiksyge, der tilskrives *Beta Virus 2*, er her i Landet fundet paa Runkelroer, Fodersukkerroer, Sukkerroer, Rødbeder, Sølvbeder, Strand-Bede (*Beta maritima*) og Spinat. Sygdommens Forekomst falder sammen med de Egne, hvor der drives Frøavl af Beder.

I Frøavlsegnene har 100 pCt. Infektion i visse Aar ikke været sjælden; dette kan medføre et Tab paa ca. 30 pCt. af Foderroernes Vægt 1. Aar og ca. 50 pCt. af Frøafgrøden 2. Aar.

Bedelusen (*Aphis fabae*) og Ferskenlusen (*Myzus persicae*) kan sprede Virus, og Sygdommens Optræden følger



Bladlusenes Talrigthed. Incubationstiden er 8—16 Dage. Symptomerne er meget variable.

Virus overvintrer i Frøroer og fra disse spreder Bladlus Smitten til 1. Aars Roer; en Afstand paa 100 m nedsætter allerede Smitteprocenten noget, 500 m Afstand vil som Regel være tilfredsstillende. Bladlus kan tillige hente Smitstof, naar de suger paa spirede Roer i afdækkede Kuler. Mekanisk Smitte under Aftopningsarbejdet er mulig, men næppe af praktisk Betydning.

Frøsmitte og Jordsmitte er trods Eftersøgning aldrig fundet.

Frasortering om Efteraaret af mosaiksyge Roer anbefales, omend man ikke kan vente at faa alle angrebne Roer fjernet. Tidlig Udplantning, kraftig Gødskning og gode Vejrforhold kan modvirke Nedgangen i Frøudbytte en Del.

Tidlig Bekæmpelse af Bladlusene nedsætter Smittefaren stærkt.

Afgørende Forskelle mellem Roestammernes Modtagelighed er ikke iagttaget. Runkelroer angribes i Reglen hyppigere end Fodersukkerroer og disse hyppigere end Sukkerroer; Rødbede, Bladbede og Strand-Bede angribes kun i ringe Antal.

#### Summary.

#### Mosaic in beets.

A mosaic ascribed to *Beta Virus 2* is in Denmark found on fodder and sugar beets, red beets, and spinach. *Beta maritima* reacted positively after transfer by means of aphids. The disease is found in the seed growing districts, where 100 pCt. infection may occur in certain years. Such attacks may cause a 30 pCt. loss of fodder beets, and a 50 pCt. of seed.

The occurrence of mosaic follows the amount of aphid infection. Incubation is 8—16 days. The symptoms vary greatly.

The virus overwinters in beets stored for seed production. Aphids may also acquire virus when in spring they feed on sprouted fodder beets. Virus may be spread mechanically during harvest operations, but this has no practical importance. Infection from seed or soil was never found.

From beets intended for seed production most infected plants may be sorted out in autumn. Early planting, copious fertilization, and favorable weather conditions reduce seed losses considerably. Early control of aphids is a remarkable preventive for new infection.

Fodder beets suffer from mosaic more frequently than sugar beets. In garden beets and *Beta maritima* infection percentage is low. Varietal resistance was not found.

## Litteratur.

1. Böning, K. Centralblatt f. Bakt. 2. Abt. Bd. 71: 490. 1927.
2. — & E. Schaffnit. Zeitschr. ver. D. Zucker-Ind. Bd. 77: 13. 1927.
3. — — Forsch. Geb. Pflkr. & Imm. Bd. 1: 81. 1927.
4. Ducomet, V. Rev. Path. Veget. Bd. 15: 24. 1928.
5. — Bull. Ass. Ins. Select. Plantes de Grande Cult. Gembloux II: 44. 1929.
6. Gram, E. Vort Landbrug, 43. Aarg.: 183. 1924.
7. Hoggan, I. Phytopathology, Bd. 23: 446. 1933.
8. Jones, L. K. Wash. Agr. Exp. St. Bull. 250. 1931.
9. Lind, J. Tidsskr. Lbr. Planteavl. Bd. 22: 444. 1915.
10. Molz, E. D. Landw. Presse. Bd. 53: 501. 1926.
11. Quanjer, H. M. Tijdschr. Plantenziekten. Bd. 42: 45. 1936.
12. Robbins, W. W. Phytopathology, Bd. 11: 349. 1921.
13. Schaffnit, E. Angew. Botanik. Bd. 8: 304. 1926.
14. — & H. Weber. Forsch. Geb. Pflkr. & Imm. Bd. 1: 23. 1927.
15. Schmidt, E. W. Ber. D. Bot. Gesellsch. Bd. 45: 598. 1927.
16. H. G. Simmons. Svensk Bot. Tidsskr. Bd. 24: 536 1930.
17. Smith, K. M. J. Min. Agr. Bd. 41: 269. London 1934.
18. Verplancke, G. La sucrerie belge. Bd. 49: 121. 1929.
19. — La sucrerie belge. Bd. 53. 1933.
20. von Brehmer. Rev. Path. Veget. Bd. 19: 5. (1931).
21. S. G. Larson. Tidsskr. Planteavl. Bd. 55: 97. 1940.