

Furede grene hos æbletræer. I.

Ved H. Rønde Kristensen.

508. beretning fra Statens Forsøgsvirksomhed i Plantekultur.

Nærværende beretning omhandler forsøg vedrørende furede grene hos æbletræer og strækker sig over perioden 1948—53.

Forsøgene er planlagt af Statens plantepatologiske Forsøg og udført i samarbejde med forsøgsstationerne Blangstedgaard og Spangsbjerg samt med bistand fra en lang række private forsøgsværter, med hvilke forsøgsvirksomheden har haft et udmærket samarbejde.

Forstanderne ved Statens Forsøgsvirksomhed i Plantekultur.

Forekomst i forskellige lande.

Sygdommen omtales allerede i 1905 i beretninger fra Australien (J a s. L a n g), hvor man antager, der er tale om et rent genetisk fænomen.

I en beretning fra Connecticut i U. S. A. i 1907 nævnes »furede grene« ligeledes (G. P. C l i n t o n), og man mener, her er tale om stærk frostskaade.

I beretninger fra Australien 1911—12 (M c A l p i n e), hvor der bl. a. refereres til udførte podningsforsøg, opstiller man den hypotese, at fænomenet skyldes ufordragelighed (incompatibility) mellem podekvist og grundstamme.

1938 nævnes sygdommen fra British Columbia (E a s t h a m), og man hælder nu til den anskuelse, at der er tale om en virus-sygdom, idet man hverken har fundet bakterier eller svampe i forbindelse med angrebet.

Fra Nova Scotia omtales sygdommen i 1940 (H o c k e y), og det fremhæves, at selv om man ikke kender sygdomsårsagen, bør de angrebne træer ryddes, da de er meget svage.

I 1941 omtales sygdommen i en italiensk afhandling (B i r a g h i), hvoraf det fremgår, at sygdommen i mange år har været kendt i Italien. Det nævnes, at sygdommen kan overføres ved podning, og at de første symptomer i reglen fremkommer 2—3 år derefter, men at der i nogle tilfælde kan gå op til 15 år, før de første symptomer viser sig.

1942 nævnes »furede grene« i en beretning fra Californien (T h o m a s), og det oplyses, at sygdommen ved podning kan overføres til *Pyracantha*. Sygdommen omtales som en virose.

I en beretning i 1943 fra Nova Scotia (H o c k e y) omtales sygdommen igen, og den nævnes som i høj grad generende for sorten Graasten, der er en af de førende sorter. I een plantage skulle sygdommen have været kendt i mindst 40 år. Forsøg i Nova Scotia tyder på, at sygdomssymptomerne kommer langt stærkere til udvikling, hvor træerne er tiltrukket på grundstammen E.M.IX, end hvor E.M. XII er anvendt. Sygdommen overføres med podekvisten ved de almindelige podemetoder, hvorimod overføring ved okulation ikke er påvist. Det konkluderes (i Nova Scotia-beretningen), at dersom sygdommen skyldes et virus, må der være tale om et meget selektivt virus, der kun frembringer symptomer under særlige betingelser.

Alle hidtil refererede beretninger har drejet sig om »furede grene« i sorten Graasten, men i 1944 berettes fra England (W a l l a c e, S w a r b r i c k og O g i l v i e) om »furede grene« i Lord Lambourne.

I Frankrig og Schweiz (mundtlige meddelelser) er »furede grene« også fundet i Graasten og i Holland (mundtlig meddelelse) er sygdommen fundet i Signe Tillisch.

Sverige og Norge er også hjemsoget af sygdommen. I Sverige er »furede grene« således fundet i både Graasten og Signe Tillisch (L i h n e l l 1949) og i Norge er sygdommen fundet i Graasten, Signe Tillisch, Filippa og James Grieve (R a m s f j e l l 1950).

Fra Tyskland meddeles, at »furede grene« optræder i sorterne Graasten og Signe Tillisch i frugtavlsdistriktet ved Nedre Elben (B ö m e k e 1952).

Førekomst og udbredelse i Danmark.

I »Plantesygdomme« af Ernst Gram og Anna Weber (1940) omtales »furede grene« hos Graasten, og i årsoversigt over plantesygdomme i Danmark nævnes »furede grene« første gang i 1941, men allerede i 1936 fik man ved Statens plantepatologiske Forsøg de første forespørgsler vedrørende sygdommen. — Af frugtavlere har fænomenet været iagttaget for 35—40 år siden, men den gang blev sygdommen ikke tillagt større betydning. Men efterhånden har sygdommen vundet stadig stigende udbredelse samtidig med, at angrebene tilsyneladende er blevet alvorligere.

»Furede grene« er i de senere år fundet talrige steder her i landet, og mens sygdommen — i hvert fald tilsyneladende — oprindeligt kun fandtes i Graasten, er den nu fundet i adskillige andre sorter, nemlig følgende: Signe Tillisch, Filippa, Ildrød Pigeon, Dronning Louise, Rød Høst-Kalvil, Høve Reinnet, James Greive, Lord Lambourne, Lord Suffield, Guldborg og Rød Ananas.

Endvidere er mistænkelige symptomer iagttaget i Ribston, Skovfoged, Crimson Cox og Ingrid Marie. Graasten er dog stadig den mest angrebne sort, men også hos Signe Tillisch er angreb hyppige. Dernæst kommer sorterne Filippa, Ildrød Pigeon og Dronning Louise, hos hvilke »furede grene« heller ikke er ualmindelige. Derimod er angreb hos de øvrige nævnte sorter kun set ret sjældent.

Sygdommen er iagttaget hos træer, voksende på vidt forskellige jordtyper samt hos træer på forskellige grundstammer, således E. M. IV, E. M. IX, E. M. XVI og vildstamme. Endvidere er sygdommen fundet hos rodægte træer.

Som tidligere nævnt har flere forskellige hypoteser vedrørende årsagen til »furede grene« været opstillet i de lande, hvor sygdommen har været påvist.

Her i landet var man en overgang tilbøjelig til at mene, at overdreven tilførsel af kvælstof var årsag til fænomenet. Senere overvejede man muligheden af, hvorvidt zink- eller bormangel skulle kunne forårsage »furede grene«, og først i de senere år har man for alvor regnet med virus som årsag, og de nu udførte forsøg peger afgjort i den retning.

Symptomer og sygdomsforløb.

De først fremkomne symptomer viser sig som ganske svage udfladninger eller fordybninger i grenene på de angrebne træer. Efterhånden udvikles dybe furer i grenene, eller disse bliver flade og båndede og ofte stærkt forvredne. Samtidig udvikles nekrose i og omkring de angrebne partier. Kraftig angrebne grene knækker let.

I adskillige tilfælde ses symptomer (særligt de kraftige) kun i de ældre grene, men symptomer er dog også konstateret i de helt unge årsskud, især hos træer med kraftig tilvækst.

Angrebsgraden varierer iøvrigt særdeles meget — fra ganske svage tilsyneladende betydningsløse angreb til overordentlig kraftige angreb, der bevirker en katastrofal svækkelse af træerne. Undertiden ses angrebet allerede, mens træerne er ganske unge. I nogle tilfælde er sygdommen endog konstateret på et-årige æbletræer i planteskolerne, men oftest viser angrebet sig først senere og i flere tilfælde er de pågældende træer temmelig gamle, før sygdommen erkendes.

Dette forhold er rimeligvis forklaringen på, at flere frugtavlere ofte udtaler, at sygdommen breder sig i plantagerne. Sandsynligvis har de træer, der viser symptomer i en sen alder, været inficeret før udplantningen i plantagen, men symptomerne er først senere kommet til udvikling.

Endnu ved man ikke, hvad der betinger symptomudviklingens forløb og hastighed, men sandsynligvis er flere forhold af betydning. — Muligvis optræder der flere forskellige linier af det forårsagende virus — nogle meget svage og andre meget virulente. Man kan naturligvis heller ikke udelukke den mulighed, at viruskoncentrationen i de anvendte podekviste spiller en rolle med hensyn til symptomudviklingen. Ligeledes har grundstammen måske også nogen betydning, og i hvert fald ser det ud til, at gode vækstbetingelser, der bevirker en kraftig vækst på træet, også er medvirkende til at fremme symptomudviklingen. Dette synes iøvrigt at være modstridende med resultaterne fra Hockey's forsøg i Nova Scotia, hvor symptomerne var kraftigst i træer, der var tiltrukket på den svagtvoksende grundstamme E. M. IX.

Danske forsøg vedrørende »furede grene«.

I årene 1948—53 har der været udført overføringsforsøg (podningsforsøg) 13 forskellige steder i landet. Forsøgene har været anlagt dels i frugtplantager, hvor »furede grene« fandtes og dels på forsøgsstationerne Blangstedgaard og Spangsbjerg og endvidere ved Statens plantepatologiske Forsøg.

Fra forsøgsvirksomheden skal her rettes en tak til alle private forsøgsværter — både for at have stillet forsøgstræer til rådighed samt for megen værdifuld hjælp ved forsøgenes udførelse. — Uden denne beredvillighed og interesse havde gennemførelsen af de nu udførte forsøg været ugørlig.

Forsøgene har omfattet i alt 127 ældre æbletræer. Desuden har et mindre antal grundstammer af typerne E. M. IV og E. M. IX været anvendt.

I det følgende skal gives en kort oversigt over forsøgene ved de enkelte forsøgssteder samt de opnåede resultater. Endvidere er der i fire tabeller i mere overskuelig form gjort rede for forsøgene.

I tekst såvel som tabeller er gentagne gange anvendt udtrykket podningstilvækst, hvormed der i alle tilfælde menes tilvæksten fra de indsatte pødekviste.

1. Forsøg i frugthaven ved Frederiksborg, Hillerød (Slotsgartner L. Møller).

Podningsforsøgene blev påbegyndt i foråret 1948 og bedømmelse er foretaget 7/5 1949, 18/10 1949, 2/3 1951, 6/5 1952 og 17/3 1953.

I. *Enkelte grene på fem kraftigt angrebne Graastentræer ompodet med kviste fra sunde Graasten.*

Tilvæksten fra de indpodede kviste ret svag.

Et af forsøgstræerne fjernet i 1951.

2/3 1951 iagttoges symptomer i podningstilvæksten på et træ.

6/5 1952 iagttoges symptomer i podningstilvæksten på tre træer.

II. *Fem kraftigt angrebne Graastentræer ompodet fuldstændigt med kviste fra sunde træer af andre sorter.*

a. 1 træ ompodet med Jonathan.

b. 1 træ ompodet med Ingrid Marie.

c. 1 træ ompodet med Laxtons Superb.

d. 2 træer ompodet med Cox's Orange.

Tilvæksten fra de indpodede kviste gennemgående god.
Forsøgstræ II b fjernet i 1950.

I intet tilfælde er symptomer forekommet i tilvæksten fra de indpodede kviste på træerne i forsøg II.

2. Forsøg hos plantageejer A. Suhr, Gl. Holte.

Podningsforsøgene blev påbegyndt i foråret 1948 og bedømmelse er foretaget 17/11 1948, 28/6 1949, 24/9 1949, 15/2 1950, 28/11 1950, 19/3 1952 og 11/3 1953.

I. Fem svagt angrebne Graastentræer delvis ompodet med kviste fra sunde Graasten.

Tilvæksten fra de indpodede kviste ret god.

24/9 1949 iagttoges symptomer i podningstilvæksten på tre træer.

28/11 1950 iagttoges symptomer i podningstilvæksten på alle fem træer.

II. Fem kraftigt angrebne Graastentræer blev ompodet med kviste fra sunde træer af følgende fem sorter (en sort i hvert træ): Bodil Neergaard, Cox's Orange, Ingrid Marie, James Grieve og Jonathan.

Tilvæksten fra de indpodede kviste på alle træer særdeles god, men i alle tilfælde uden symptomer ved samtlige bedømmelser.

III. Kviste fra stærkt angrebne Graastentræer indpodet på:

a. 3 sunde træer af sorten Cox's Orange.

b. 2 sunde træer af sorten James Grieve.

Tilvæksten fra de indpodede kviste ret god.

28/6 1949 iagttoges symptomer i podningstilvæksten på et træ i forsøg III b.

15/2 1950 iagttoges symptomer i podningstilvæksten på alle fem træer i forsøg III.

3. Forsøg i Frydenlund frugtplantage, Trørød (Overgartner A. Hansen).

Podningsforsøgene blev påbegyndt i foråret 1948 og bedømmelse er foretaget 17/11 1948, 15/4 1949, 28/6 1949, 23/9 1949, 6/12 1950, 19/3 1952 og 16/3 1953.

I. Fem kraftigt angrebne Graastentræer ompodet med kviste fra sunde Graasten.

Tilvæksten fra de indpodede kviste god.

17/11 1948 iagttoges symptomer i den kun 8 måneder gamle tilvækst fra indpodede kviste på to træer.

23/9 1949 iagttoges symptomer i podningstilvæksten på alle fem træer.

- II. *Kviste fra angrebne Graastentræer anvendt til ompodning af fem sunde træer af sorten Ildrød Pigeon.*
Tilvæksten fra de indpodede kviste god.
6/12 1950 iagttoges symptomer i podningstilvæksten på alle fem træer.
- III. *Fem kraftigt angrebne Graastentræer ompodet med kviste fra sunde træer af sorterne Ingrid Marie (3 træer) og James Grieve (2 træer).*
Tilvæksten fra de indpodede kviste god men i alle tilfælde uden symptomer.

4. Forsøg i Vipperød frugtplantage (Overgartner Vald. Petersen).

Podningsforsøgene blev påbegyndt i foråret 1948 og bedømmelse er foretaget 7/4 1949, 24/9 1949, 27/6 1950, 29/11 1950, 6/5 1952 og 17/3 1953.

- I. *Fem kraftigt angrebne Graastentræer ompodet med kviste fra sunde Graasten.*
Tilvæksten fra de indpodede kviste god.
24/9 1949 iagttoges symptomer i podningstilvæksten på alle fem træer.
- II. *Fem kraftigt angrebne Graastentræer ompodet med kviste fra sunde træer af sorten Cox's Orange.*
Tilvæksten fra de indpodede kviste god, men i alle tilfælde uden symptomer.
- III a. *Fem kraftigt angrebne Graastentræer ompodet med kviste fra sunde træer af sorten Ingrid Marie.*
Tilvæksten fra de indpodede kviste god, men i alle tilfælde uden sikre symptomer.
- III b. *Kviste fra sunde Graastentræer toppodet i foråret 1950 på nogle grene (Ingrid Marie) i tre træer fra forsøg III a.*
29/11 1950 iagttoges symptomer i tilvæksten fra de indpodede Graastenkviste i to træer.
- IV. *Kviste fra angrebne Graastentræer anvendt til ompodning af fem sunde træer af sorten Gold Pearmain.*
Tilvæksten fra de indpodede kviste god.
27/6 1950 iagttoges symptomer i podningstilvæksten på et træ.
29/11 1950 iagttoges symptomer i podningstilvæksten på alle fem træer.

5. Forsøg hos plantageejer van der Zee, Landlyst, Helsingør.

Podningsforsøgene blev påbegyndt i foråret 1948 og bedømmelse er foretaget 19/4 1949, 18/10 1949, 24/7 1950, 14/12 1950, 6/5 1952 og 13/4 1953.

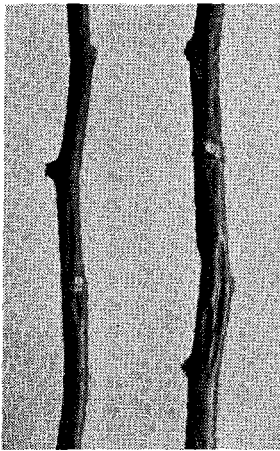


Fig. 1.

Fig. 1. »Furede grene« i Graasten. Symptomer i etårig tilvækst fra oprindelig sunde podekviste indpodet på syg Graasten; ca. 18 måneder efter podningens udførelse.

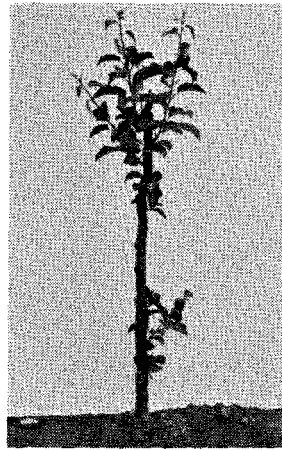


Fig. 2.

(Flat limb in Gravenstein. Symptoms in one-year old shoots.)

Fig. 2. »Furede grene« i Filippa. Symptomer i stamme på ungt planteskoletræ.
(Flat limb in Filippa. Symptoms in the trunk of young nursery-tree.)

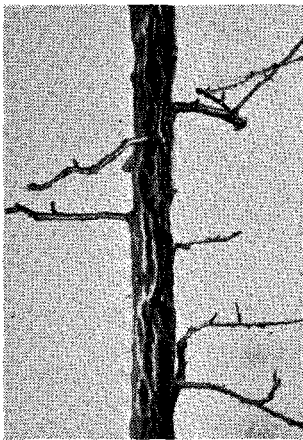


Fig. 3.

Fig. 3. »Furede grene« i Graasten. Kraftige symptomer i 7-årig gren.

(Flat limb in Gravenstein. Severe symptoms in seven-year old branch.)

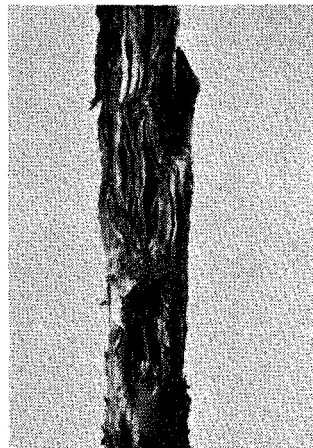


Fig. 4.

Fig. 4. »Furede grene« i Graasten. Meget kraftige symptomer i ældre gren:
Nekrose og bløtlæggelse af ved.

(Flat limb in Gravenstein. Very severe symptoms in old branch: Necrosis and exposing of wood.)

- I. *Enkelt grene i to svagt angrebne Graastentræer podet med kviste fra sunde Graastentræer.*
Tilvæksten fra de indpodede kviste dårlig.
14/12 1950 iagttoges symptomer i podningstilvæksten på et træ. — Begge træer i forsøg I ryddet i 1951.
- II. *Tre stærkt angrebne Graastentræer ompodet (det ene kun delvist) med kviste fra sunde træer af sorten Ildrød Pigeon.*
Tilvæksten i de to helt ompodede træer god, i det delvist ompodede træ svag.
18/10 1949 iagttoges symptomer i podningstilvæksten fra et træ (helt ompodet).
24/7 1950 iagttoges symptomer i podningstilvæksten på to træer (de helt ompodede), men ingen symptomer i det kun delvist ompodede træ. På sidstnævnte træ er de indsatte podninger fjernet i 1951.
- III. *Tre stærkt angrebne Graastentræer ompodet (det ene kun delvist) med kviste fra sunde træer af sorten Bodil Neergaard.*
Tilvæksten i de to helt ompodede træer god; i det delvist ompodede træ svag.
18/10 1949 iagttoges symptomer i podningstilvæksten fra et træ (helt ompodet).
6/5 1952 iagttoges symptomer i podningstilvæksten på to træer (helt ompodede). Det delvist ompodede træ ryddet i 1951.
- IV. *To stærkt angrebne Graastentræer ompodet (det ene kun delvist) med kviste fra sunde træer af sorten Ingrid Marie.*
Tilvæksten fra de indpodede kviste dårlig og uden symptomer.

6. Forsøg hos plantageejer M. Tønnesen, Nr. Alslev.

Podningsforsøget blev påbegyndt i foråret 1948 og bedømmelse er foretaget 5/5 1949, 18/4 1950, 13/9 1951 og 11/5 1953.

Kviste fra angrebne Graastentræer anvendt til ompodning af fire sunde træer af sorten Rosenholm.

Tilvæksten fra de indpodede kviste god.

5/5 1949 iagttoges symptomer i podningstilvæksten på et træ.

18/4 1950 iagttoges symptomer i podningstilvæksten på alle fire træer.

7. Forsøg hos plantageejer P. Glarbo, Frejlev Frugtplantage.

Podningsforsøget blev påbegyndt i foråret 1950 og bedømmelse er foretaget 13/9 1951 og 11/5 1953.

Kviste fra sunde Graastentræer indpodet i nogle af grenene på 4 tilsyneladende angrebne træer af sorten Høve Reinette.
Tilvæksten fra de indpodede kviste ret god.

11/5 1953 iagttoges symptomer i podningstilvæksten på et af træerne.

8. Forsøg hos planteskoleejer Børsting Mikkelsen, Vorup, Randers.

Podningsforsøget blev påbegyndt i foråret 1948 og bedømmelse er foretaget 4/2 1949, 6/3 1950, 6/2 1952 og 28/4 1953.

Kviste fra angrebne Graastentræer anvendt til ompodning af 6 sunde træer af sorten Beauty of Bath.

Tilvæksten fra de indpodede kviste god på fem træer og svag på et træ.

6/2 1952 iagttoges svage symptomer i podningstilvæksten på et træ.

28/4 1953 iagttoges symptomer i podningstilvæksten på de fem træer med god tilvækst, hvorimod ingen symptomer forekom i træet med den svage tilvækst.

9. Forsøg hos dr. G. Lind, Trappergaardens frugtplantager, Kolding.

Podningsforsøgene blev påbegyndt i foråret 1948 og bedømmelse er foretaget 12/11 1948, 22/10 1949, 20/9 1950, 15/5 1952 og 31/3 1953.

I a. Tre kraftigt angrebne Graastentræer ompodet med kviste fra sunde træer af sorten Ingrid Marie.
Tilvæksten fra de indpodede kviste god, men uden symptomer ved samtlige bedømmelser.

I b. Kviste fra sunde Graastentræer toppodet i foråret 1951 på nogle grene (Ingrid Marie) i et træ fra forsøg I a.
Tilvæksten fra de indpodede Graastenkviste god, men uden symptomer ved de hidtidige bedømmelser.

II. Tre kraftigt angrebne Graastentræer ompodet med kviste fra sunde træer af sorten Cox's Orange.
Tilvæksten fra de indpodede kviste god, men uden symptomer ved samtlige bedømmelser. — I vinteren 1950—51 blev to af træerne ryddet.

III. Kviste fra angrebne Graastentræer anvendt til ompodning af:
a. to sunde træer af sorten Stjerneæble.
b. et sundt træ af sorten Skovfoged.
Tilvæksten fra de indpodede kviste god.
22/10 1949 iagttoges symptomer i podningstilvæksten på alle tre træer i forsøg III. — I vinteren 1950—51 blev alle træer ryddet.

10. Forsøg hos planteskoleejer Karl G. Hansen, Kolding.

Podningsforsøgene blev påbegyndt i foråret 1948 og bedømmelse er foretaget 20/9 1950, 15/5 1952 og 31/3 1953.

Til forsøgene anvendtes kraftigt angrebne Graastentræer, der 4—5 år tidligere af ejeren var blevet fuldstændigt ompodet dels med Ingrid Marie og dels med Høve Reinette, således at der af Graastentræerne kun var stammerne tilbage.

- I. *I enkelte grene blev på to Høve Reinette-træer (med mistænkelige symptomer) indpodet kviste fra sunde Graasten. Tilvæksten fra de indpodede kviste nogenlunde. 15/5 1952 iagttoges symptomer i podningstilvæksten fra det ene træ.*
- II. *I enkelte grene på to Ingrid Marie-træer (uden symptomer) indpodet kviste fra sunde Graasten. Tilvæksten fra de indpodede kviste svag, og uden symptomer ved alle bedømmelser.*

11. Forsøg på forsøgsstationen Spangsbjerg.

Podningsforsøg I blev påbegyndt i foråret 1948 og podningsforsøg II og III i foråret 1950.

Bedømmelser er foretaget 28/4 1949, 9/3 1950, 22/9 1950, 26/9 1951, 4/8 1952 og 1/4 1953.

- I. *Enkelte grene på 5 sunde træer af sorten Ballesgaard podet med kviste fra angrebne Graasten. Tilvæksten fra de indpodede kviste ret god. 28/4 1949 iagttoges svage symptomer i podningstilvæksten på et træ. 9/3 1950 iagttoges symptomer i podningstilvæksten på to træer. 22/9 1950 iagttoges symptomer i podningstilvæksten på fire træer. 4/8 1952 iagttoges symptomer i podningstilvæksten på alle fem træer.*
- II. *Enkelte grene på 3 angrebne træer af sorten Rød Graasten podet med kviste fra sunde træer af sorten Laxtons superb. Tilvæksten fra de indpodede kviste meget svag og uden symptomer ved samtlige bedømmelser.*
- III. *Enkelte grene på 3 angrebne træer af sorten Rød Graasten podet med kviste fra sunde træer af sorten Ingrid Marie. Tilvæksten fra de indpodede kviste meget svag og uden symptomer ved samtlige bedømmelser.*

12. Forsøg på forsøgsstationen Blangstedgaard.

Podningsforsøg I og II blev påbegyndt i foråret 1948, forsøg III i foråret 1950 og forsøg IV i sommeren 1949.

Bedømmelser er foretaget 11/3 1950, 3/10 1951 og 31/3 1953. Opgørelse af forsøg IV er foretaget i sommeren 1950.

- I. *Enkelt grene på 5 angrebne Graastentræer podet med kviste fra sunde Graasten.*
Tilvæksten fra de indpodede kviste svag.
11/3 1950 iagttoges symptomer i podningstilvæksten på et træ.
3/10 1951 iagttoges symptomer i podningstilvæksten på tre træer.
- II. *I enkelte grene på 6 angrebne Graastentræer podet kviste fra sunde træer af sorterne Bramley, Boiken og Filippa (to træer til hver sort).*
Tilvæksten fra de indpodede kviste svag og uden symptomer ved alle bedømmelser.
- III. *I enkelte grene på 6 sunde træer (tre Cox's Orange, to Cox's Pomona og et Lanes Prince Albert) podet kviste fra angrebne Graastentræer.*
Tilvæksten fra de indpodede kviste meget svag og ved de hidtidige bedømmelser uden symptomer.
- IV. *Ca. 30 E. M. IX-grundstammer okuleret 1949 med »øjne« fra angrebne Graastentræer.*
Tilvæksten fra de okulerede »øjne« god.
I sommeren 1950 iagttoges symptomer i tilvæksten fra 23 okulanter.

18. Forsøg ved Statens plantepatologiske Forsøg.

Podningsforsøg I og II blev påbegyndt i foråret 1948 og forsøg III i foråret 1950.

Bedømmelse er foretaget 27/3 1950, 2/3 1951, 18/3 1952, 30/7 1952 og 27/3 1953.

- I. *Kviste fra angrebne Graastentræer anvendt til ompodning af 3 sunde træer af sorten Filippa.*
Tilvæksten fra de indpodede kviste god.
27/3 1950 iagttoges symptomer i podningstilvæksten på to træer.
2/3 1951 iagttoges symptomer i podningstilvæksten på alle tre træer.
- II. *To sunde træer af sorten Filippa ompodet med kviste fra både angrebne og sunde Graastentræer.*
 - a. I et træ indpodet sunde kviste i grenene på den ene halvdel af træet og syge kviste i grenene på den anden.

b. Hovedgrenene på et træ ompodet med kviste fra sundt Graastentræ. I stammen på træet sidepodet kvist fra angrebet træ. Sidepodningen fjernet i vinteren 1952—53. Tilvæksten fra de indpodede kviste god.

2/3 1951 iagttoges symptomer i podningstilvæksten fra de angrebne Graastenkviste i forsøg II a., men derimod ikke i tilvæksten fra de sunde kviste.

18/3 1952 iagttoges symptomer i tilvækst fra den sidepodede (angrebne) Graastenkvist i forsøg II b., mens derimod ingen symptomer forekom i tilvæksten fra de sunde Graastenkviste, der var indpodede i grenene højere oppe på træet.

III. *Fire E.M.IV-grundstammer kopuleret med kviste fra angrebne Graastentræer (tre podninger lykkedes).*

Tilvæksten fra indpodede kviste nogenlunde.

30/7 1952 iagttoges symptomer i tilvæksten fra indpodede kviste på alle tre grundstammer, hvor kopulationen var lykkedes.

Konklusion.

Af forsøgsresultaterne fremgår at »furede grene« ikke alene følger podematerialet fra syge træer, men at sygdommen også er i stand til i løbet af kortere eller længere tid at give sig til kende i tilvæksten fra sunde podekviste, der er indpodet på angrebet underlag.

Det vil med andre ord sige, at her er tale om en infektiv sygdom, der efter alt at dømme er af virøs natur.

Det vil af forsøgene ligeledes fremgå, at der er stor forskel på sortsmodtageligheden, eller i hvert fald på de forskellige æblesorters evne til at udvise symptomer ved eventuel infektion. Af de ti sorter, der var undersøgt ved indpodning på angrebne træer, forekom kun symptomer i tilvæksten fra de indpodede kviste hos to sorter, nemlig Bodil Neergaard og Ildrød Pigeon.

Imidlertid viser forsøgene, at sorten Ingrid Marie kan inficeres uden at vise symptomer, og at dette til en vis grad også gælder Høve Reinette. Og det kan naturligvis ikke udelukkes, at symptomløse smittebærere også optræder hos mange andre sorter. — Såfremt sygdommen kun kan overføres ved podning, får dette forhold selvfølgelig kun mindre praktisk betydning,

hvorimod symptomløse smittebærere selvsagt ville spille en langt større rolle, hvis her var tale om en sygdom med insektoverføring. Imidlertid er der ikke meget, der tyder på, at »furede grene« kan overføres med insekter, og udførte luseoverføringsforsøg har i hvert fald hidtil givet negative resultater.

Hastigheden, hvormed det forårsagende smitstof giver sig til kende, varierer tilsyneladende meget.

Hvor sunde Graastenkviste er podet på angrebne træer er symptomer i tilvæksten fra de indpodede kviste iagttaget så tidligt som 8 måneder efter podningens udførelse, mens det i andre tilfælde har taget flere år før symptomer er fremkommet. Ja, i enkelte tilfælde har tilvæksten fra de indpodede kviste stadig været uden symptomer ved den foreløbige forsøgsperiodes afslutning, d. v. s. fem år efter podningernes udførelse. I alle tilfælde hvor Graastepodekviste i overføringsforsøgene har været indpodet på angrebne træer og med negativt resultat (på 5 træer af 27), har tilvæksten fra de indpodede kviste været overordentlig svag. I det hele taget har symptomerne på »furede grene« gennemgående været langt tydeligere og kraftigere des kraftigere tilvæksten fra de indpodede kviste har været.

I de forsøg, hvor podekviste fra angrebne Graastentræer har været indpodet på sunde træer af andre sorter (ialt 12 sorter), har der i intet tilfælde vist sig symptomer i underlaget. Dette gælder også for sorter som Ildrød Pigeon, der jo i andre forsøg har vist sig modtagelige. Dette kunne tyde på, at det forårsagende smitstof ikke eller kun vanskeligt bevæger sig i nedadgående retning i træet.

På den anden side må det stadig erindres, at flere af de sorter, hvor angrebne Graastenkviste har været indpodet måske alligevel er blevet inficeret, men blot ikke udviser symptomer herpå.

De først fremkomne symptomer i tilvæksten fra de indsatte podekviste har i adskillige tilfælde vist sig i 6—8 måneder gammelt træ; dog er de første symptomer endnu hyppigere fremkommet i to år gammelt træ på tilvæksten. I andre tilfælde er de tidligst fremkomne symptomer først iagttaget i endnu ældre træ — 3-, 4- eller endog 5-årigt træ på tilvæksten.

I de fleste tilfælde, hvor symptomerne er fremkommet rela-

Tabel 1. Sunde Graastenkviste podet på angrebne Graastentræer.
Healthy scions of Gravenstein grafted on diseased Gravenstein trees.
(Podninger foretaget i foråret 1948).

Forsøgssteder Districts	Antal forsøgs- træer Number of trees	Antal træer med symptomer i podningstilvæksten Number of trees showing symptoms in growth from the scions				
		1948-49	1949-50	1950-51	1951-52	1952-53
Frederiksborg . .	5			1	3	3
Gl. Holte	5		3	5	5	5
Trørød	5	2	5	5	5	5
Vipperød	5		5	5	5	5
Helsingør	2			1	(1) ¹⁾	(1) ¹⁾
Blangstedgaard .	5		1	1	3	3
Alle forsøgsst. . .	27	2	14	18	22	22

¹⁾ Forsøgstræ ryddet i 1951.

Tabel 2. Angrebne Graastenkviste podet på sunde træer af
forskellige sorter.
Diseased scions of Gravenstein grafted on healthy trees of different varieties.
(Podninger foretaget i foråret 1948).

Forsøgssteder Districts	Forsøgstræer Test trees		Antal træer med symptomer i podningstilvæksten Number of trees showing symp- toms in growth from the scions				
	Sort Variety	Antal Num- ber	1948 -49	1949 -50	1950 -51	1951 -52	1952 -53
Gl. Holte	Cox's Orange . .	3		3	3	3	3
»	James Grieve . .	2		2	2	2	2
Trørød	Ilrød Pigeon . .	5			5	5	5
Vipperød	Gold Pearmain .	5			5	5	5
Nr. Alslev	Rosenholm	4	1	4	4	4	4
Vorup	Beauty of Bath .	6				1	5
Trappergaarden, Kolding	Skovfoged	1		1	1	(1) ¹⁾	(1) ¹⁾
»	Stjerneæble . . .	2		2	2	(2) ¹⁾	(2) ¹⁾
Spangsbjerg	Ballesgaard . . .	5	1	2	4	4	5
Blangstedgaard ²⁾	Cox's Orange . .	3					
»	Cox' Pomona . .	2					
»	Lanes Prince Albert	1					
S. p. F.	Filippa	5		2	4	5	5
Alle forsøgssteder.	12 sorter	44	2	16	30	32	37

¹⁾ Forsøgstræer ryddede i vinteren 1950-51. ²⁾ Podninger foretaget i foråret 1949.

Tabel 3. Sunde podedkviste fra forskellige æblesorter podet på angrebne Graasten.

Healthy scions of different varieties grafted on diseased Gravenstein trees.

Forsøgssteder Districts	Indpodet sort Variety of scion	Antal for- søgs- træer Number of trees	Podeår Year of Graft- ing	Antal træer med symptomer i podningstilvæksten Number of trees showing symptoms in growth from the scions			
				1949 -50	1950 -51	1951 -52	1952 -53
Helsingør.....	Bodil Neergaard	3	1948	1	1	2	2
Gl. Holte.....	Bodil Neergaard	1	1948				
Blangstedgaard... »	Boiken	2	1948				
	Bramley	2	1948				
Vipperød.....	Cox's Orange	5	1948				
Gl. Holte.....	Cox's Orange	1	1948				
Trapperg., Kolding	Cox's Orange	3	1948				
Frederiksborg....	Cox's Orange	2	1948				
Blangstedgaard... Helsingør.....	Filippa.....	2	1948				
	Ildrød Pigeon	3	1948	1	2	2	2
Trørød.....	Ingrid Marie	3	1948				
Vipperød.....	Ingrid Marie	5	1948				
Gl. Holte.....	Ingrid Marie	1	1948				
Trapperg., Kolding	Ingrid Marie	3	1948				
Helsingør.....	Ingrid Marie	2	1948				
Spangsbjerg.....	Ingrid Marie	3	1950				
Frederiksborg....	Ingrid Marie	1	1948				
Trørød.....	James Grieve	2	1948				
Gl. Holte.....	James Grieve	1	1948				
»	Jonathan	1	1948				
Frederiksborg....	Jonathan	1	1948				
»	Laxtons superb	1	1948				
Spangsbjerg.....	Laxtons superb	3	1950				
Alle forsøgsst. (9).	10 sorter	51		2	3	4	4

tivt kort tid efter podningen, har træerne oftest været stærkt angrebne ved slutningen af den første 5-års forsøgsperiode, og det har i så tilfælde ikke været ualmindeligt med særdeles kraftige symptomer i både 1-, 2-, 3-, 4- eller 5-årigt træ i tilvæksten fra de indpodede kviste.

De udførte forsøg viser endelig at »furede grene« let »går med over« selv hvor kun en enkelt knop (»øje«) fra angrebne træer er anvendt ved podningen (okulationen).

Selv om de udførte forsøg endnu ikke har løst alle spørgsmål, der knytter sig til fænomenet »furede grene«, bekræfter de

Tabel 4. Sunde Graastenkviste podet på tidligere ompodede angrebne Graastentræer.

Healthy scions of Gravenstein topgrafted on earlier grafted diseased Gravenstein trees.

Forsøgssteder Districts	Mellempodning Intermediate graft		Antal forsøgs- træer Num- ber of test trees	Sunde Graa- sten ind- podet Healthy scions of Gra- ven- stein top- grafted	Antal træer med symptomer i tilvæk- sten fra indpodede Graasten Number of trees showing symptoms in growth from the topgrafted scions		
	Sort Variety	Ind- podet Year of graft- ing			1950	1951	1952
					-51	-52	-53
Karl G. Hansen, Kold.	Høve Reinet	ca.1943	2	1948		1	1
» » »	Ingrid Marie	ca.1943	3	1948			
Trappergaarden, »	Ingrid Marie	1948	1	1951			
Vipperød	Ingrid Marie	1948	3	1950	2	2	2
3 forsøgssteder	2 sorter		9		2	3	3

dog tidligere formodninger om sygdommens infektiøse natur. Og de opnåede resultater maner i aller højeste grad til forsigtighed med det materiale, der anvendes ved tiltrækning af æbletræer.

Vigtige spørgsmål, der stadig trænger til nærmere belysning, er bl. a. i hvor stort omfang, der optræder symptomløse smittebærere blandt de almindelig anvendte æblesorter og grundstammer, og endvidere er det ønskeligt med eksakte sammenlignende forsøg over sygdommens indflydelse på vækst og udbytte hos æbletræer.

Resumé.

»Furede grene« er en infekktiv sygdom hvis årsag højst sandsynligt er et virus, der muligvis optræder i flere linier (jvnf. smitteracer hos svampe).

Sygdommen kan overføres ved alle former for podning. Inkubationstiden varierer overmåde meget (fra 8 måneder til 5 år eller mere), hvilket måske skyldes varierende virulens hos de forskellige viruslinier, ligesom grundstamme og vækstbetingelser utvivlsomt også har stor indflydelse på symptomudviklingen. — I intet tilfælde er der ved podningsforsøgene hos de forskel-

lige træer konstateret en nedadgående bevægelse af viruset, der forårsager »furede grene«. Sygdommen er fundet spontant forekommende hos adskillige sorter af hvilke de hyppigst angrebne er Graasten, Signe Tillisch, Filippa, Ildrød Pigeon og Dronning Louise.

Eksperimentelt er »furede grene« overført til Graasten, Bodil Neergaard, Ildrød Pigeon og Ingrid Marie, af hvilke sidstnævnte sort tilsyneladende kan optræde som symptomløs smittebærer, hvilket også til en vis grad synes at gælde sorten Høve Reinette.

Muligvis forekommer symptomløse smittebærere også hos andre æblesorter og måske også hos visse æblegrundstammer. Dette søges klarlagt i fremtidige forsøg.

Hidtil er insektoverføring ikke påvist.

SUMMARY.

Since 1948 trials concerning the phenomenon flat limb (»furede grene«) in apple trees have been carried out by »The Danish State Experimental and Research Station for Plant Diseases and Pests«.

The results strongly indicate that the disease in question is caused by a virus which probably occur in more than one strain.

Transmissions are obtained by grafting and the disease also follows the budding eye.

The incubation period, which varies from about eight months to five years or more, seems dependent upon the growing conditions in so far that poor growth inhibit symptom expressions while vigorous growth strengthens the symptoms. Most likely the root stock also have some influence on the symptom expression, but this has not yet been proved.—In no case has a downward movement of the virus from the infected scion into the grafted branch or trunk of the tree been observed, while upward movement from infected trees to originally healthy scions have been proved in many cases.

Flat limb has been found spontaneously occurring in several apple varieties, especially in Gravenstein, Signe Tillisch, Filippa, Ildrød Pigeon and Dronning Louise. Experimentally the disease has been transmitted into Gravenstein, Bodil Neergaard, Ildrød Pigeon, and Ingrid Marie of which the last mentioned variety act as symptomless carrier.

Probably several more apple varieties are symptomless carriers and the same may be due to certain root stocks which future experiments may reveal.

LITTERATUR

1. *Biraghi, A.*: Sulla cosiddetta »plastomania« del melo Gravenstein. Bollettino della R. Stazione di Patologia Vegetale, anno XXI, nuova serie n. 3, pp. 235—69, 1941.
2. *Bömeke, H.*: Über Virus- und virusverdächtige Krankheiten im niederelbischen Obstanbaugebiet. Mitteil. Obstbauversuchsrings des Alten Landes, Jahrg. 7, nr. 7/8, pp. 1—14, 1952.
3. *Eastham, J. W.*: Report of Provincial Plant Pathologist. Rev. of Appl. Myc., vol. 20, pp. 5—7, 1941.
4. *Gram, Ernst og Anna Weber*: Furede grene — Bløde grene. Plantesygdomme, p. 170, 1940.
5. *Hockey, J. F.*: The present orchard disease situation. Rev. of Appl. Myc., vol. 20, pp. 264—65, 1941.
6. — Mosaic, False Sting and Flat Limb of Apple. Scientific Agriculture, vol. 23, no. 11, pp. 633—46, 1943.
7. *Kristensen, H. Rønde*: Virusproblemer i frugtavl. Erhvervsfrugtavlren, 15. årg., nr. 2, pp. 32—39, 1948.
8. — Virussygdomme hos frugttræer og frugtbuske. Årsskrift for frugtavl, pp. 30—47, 1952.
9. *Lihnell, D.*: Virussjukdomar hos fruktträd och bärväxter. Sveriges pomologiska Förenings Årsskrift, p. 38, 1949.
10. *Ramsfjell, T.*: Virussjukdommer på hagebruksplanter. Frukt og Bær, 5. årg., pp. 46—48, 1952.
11. *The Ministry of Agriculture and Fisheries*: Diseases of Crop Plants. Bull. 139, p. 66, 1943—46.
12. *Thomas, H. E.*: Transmissible Rough-bark Diseases of Fruit Trees. Phytopath., vol. 32, no. 5, pp. 435—36, 1942.
13. *Wallace, Swarbrick & Ogilvie*: Flat limb in Lord Lambourne. Fruit Growers, vol. 98, pp. 427, 1944.