

Om Ribsbuskens Bladrandsyge.

Af C. A. Jørgensen.

Inden for hver af de to store Grupper, hvori Plantesygdommene inddeles, smitsomme og ikke smitsomme, træffer vi Sygdomme af alle Afskygninger, nogle, som er meget særprægede og lette at erkende, og andre, hvis Symptomer er vage og udflydende. I de smitsomme Sygdommes Gruppe er Vanskelighederne dog altid begrænsede til Paavisningen af den sygdomsvækkende Organisme, hvis Tilstedeværelse er det faste Punkt i Sygdomsbilledet. Ved de ikke smitsomme Sygdomme mangler dette haandgribelige Led, idet de ydre Aarsager i dette Tilfælde unddrager sig direkte Iagttagelse, og tillige er der oftest en ganske jævn Overgang mellem normalt og sygt, idet Symptomerne tiltager med den ydre Aarsag i Styrke. Sygdomsbillederne har saaledes en diffus Karakter, der gør det vanskeligt at slutte fra Symptomer til Aarsag.

En ikke smitsom Sygdom af denne Type er Ribsbuskens Bladrandsyge¹). Den er kendt over hele Nordeuropa, og som det danske og alle de udenlandske Navne antyder (norsk: Brunrandsyke, tysk: Blattrandkrankheit, hollandsk: Randjesziekte, engelsk: Marginal leaf scorch) er det mest karakteristiske Symptom, at Bladene sidst paa Sommeren faar visne, brunfarvede Rande; samtidig fældes Bladene for tidligt, Buskene vokser daarligt og bærer ikke tilfredsstillende.

Naar man bliver stillet over for et saa lidet særpræget Angreb som dette, spørger man sig uvilkaarligt: Er Aarsagen i alle Tilfælde den samme, eller kan flere forskellige Aarsager bevirke dets Fremkomst?

¹) *Botrytis cinerea* kan i visse Aar, særlig naar Eftersommeren har fugtigt Vejrlig, optræde epidemisk paa Bladene og forarsage Dannelsen af brune Pletter, især ved Bladenes Rand; dette Angreb indgaar ikke under Begrebet Bladrandsyge.

Symptomerne gør rent umiddelbart Indtryk af at staa i Forbindelse med Forstyrrelser i Buskenes Vandhusholdning, og der forekommer ogsaa Tilfælde, hvor denne Antagelse sikkert er den rette Forklaring. Saaledes ser man ofte, at nyplantede Buske, hvis Rodnet endnu ikke er fuldt udviklet, staar i Stampe og har smaa og gullige Blade, der hen paa Sommeren faar visne Rande. Ogsaa ældre Buske kan paa vindudsatte Steder og let Jord faa dette Udseende, mest efter Tørkeperioder, i hvilke der har været stillet for store Krav til Røddernes Ydeevne; Rodsystemet er ikke dybtgaaende.

Imidlertid træffer man hyppigt bladrandsyge Ribsbuske i lune, velbeskyttede Haver under Forhold, hvor den ovennævnte Forklaring ikke kan være fyldestgørende. Man søgte da Aarsagen i andre Forhold. I Norge bemærkede W. M. Schöyen allerede i 1910 og 1911 Ælmeusen (*Schizoneura ulmi*) paa Rødderne af angrebne Buske og satte derfor denne i Forbindelse med Bladrandsygen (6, 7)¹⁾. Senere Undersøgelser fra Sverige og Danmark har dog vist, at man baade kan finde sunde Buske med Lus paa Rødderne og bladrandsyge Buske uden; Ælmeusen kan derfor ikke betragtes som Hovedaarsag til Bladrandsygen, om end det dog ikke er udelukket, at den i visse Tilfælde kan spille en Rolle.

Ogsaa med Jordbundsforholdene blev Sygdommen sat i Forbindelse, dels med de fysiske Egenskaber, dels med Reaktion og Indhold af Gødningsstoffer. Først i 1918 kom man ind paa det rigtige Spor, idet Hollænderen *Maarschalk* fandt, at Tilførsel af Kalk eller Kali virkede helbredende; Kalkens Virkning skulde mest bero paa, at den frigjorde Kali i Jorden, idet Sygdommen opfattedes som foraarsaget af Mangel paa tilgængeligt Kali. Denne Opfattelses Rigtighed er i de senere Aar blevet bekræftet af andre (*Remy* 1928, *Wagner* 1928, *Schoevers* 1929, *Gram* 1930), idet det har vist sig, at rigelig Tilførsel af Kali i Kunstgødning (bedst som Svovlsur Kali) eller i Naturgødning (Ajle eller Hønsegødning) i de fleste Tilfælde har været i Stand til at helbrede de bladrandsyge Buske.

Forsøgenes Antal er imidlertid kun ringe, og ved Siden af de Tilfælde, hvor Kalitilførsel har virket helbredende, staar andre, i hvilke Virkningen var ubetydelig eller helt udeblev.

¹⁾ Tallene i Parentes henviser til Litteraturfortegnelsen Side 742.

F. Eks. har man herhjemme set (*E. Gram 1930*), at Ajle virkede godt, men 37 pCt. Kaligødning utilfredsstillende, og endvidere, at der ikke kom Udslag for Kalitilførsel i den første Sommer efter Udstrøningen, men først næste Aar efter gentagen Tilførsel.

Disse Forhold tyder temmelig afgjort paa, at de Symptomer, der karakteriserer Bladrandsygen, kan fremkaldes af forskellige Aarsager, i det enkelte Tilfælde eventuelt ved en Samvirken af flere, uden at det paa Forhaand er muligt at afgøre, hvilken Faktor der er den væsentligste.

Det var derfor ønskeligt at søge disse Forhold belyst noget nærmere, dels for at prøve, om det ikke skulde være muligt at karakterisere den af Kalimangel betingede Bladrandsyge mere bestemt i Forhold til de andre Typer af Sygdommen, og dels for at undersøge Virkningen af Kali i Kombination med andre Gødningselementer.

Forudsætningen for Udførelsen af disse Undersøgelser var den Serie paa 33 Cementrør, der siden 1924 findes paa Statens plantepatologiske Forsøgs nuværende Mark og rummer Jord fra Parcellerne i det 8-leddede Udpiningsforsøg, som fra 1910 til 1924 fandtes i den gamle Forsøgsmark (om Iagttagelserne fra dette se *E. Gram 1930*). Cementrørene er 1 m i Diameter og til 1 m Dybde fyldt med Jord fra de forskellige Parceller i det gamle Forsøgsareal. Der er følgende Led:

Ugødet.....	Kar Nr.	1.	9.	17.	25.	33.
Gødet med Kvælstof alene.....	» »	2.	10.	18.	26.	
» » Fosforsyre »	» »	3.	11.	19.	27.	
» » Kali »	» »	4.	12.	20.	28.	
Fuldgødet	» »	5.	13.	21.	29.	
Gødet med Fosforsyre + Kali	» »	6.	14.	22.	30.	
» » Kvælstof + Kali	» »	7.	15.	23.	31.	
» » Kvælstof + Fosforsyre..	» »	8.	16.	24.	32.	

Siden 1910 er der aarlig anvendt følgende Mængder af Gødning til de forskellige Led: 400 kg Chilesalpeter, 800 kg Superfosfat og 400 kg 37 pCt. Kaligødning, alt pr. ha.

Jorden er en kraftig Lermuld; ved Flytningen i 1924 var Reaktionstallene i de fleste Parceller lavere end 6, og den Jord, som blev benyttet til Fyldning af Cementrørene, fik derfor tilført Melkalk til neutral Reaktion; kun i eet af de ugødede,

Nr. 33, forblev Jorden ukalket. Reaktionstallene laa i 1927—30 lidt under 7.0, svingende fra 6.6 til 6.8; i Nr. 33 var det 4.8.

Det nødvendige ensartede Plantemateriale skaffedes til Veje ved, at der i Efteraaret 1926 fra en enkelt sund Ribsbusk af Sorten »Parkers Red« blev skaaret og sat ca. 50 Stiklinger; de slog godt an, og kunde allerede i Efteraaret 1927 plantes i Cementrørene, 1 Stiklingplante i hvert. Buskene har derefter staaet i Karrene i de følgende Aar indtil Forsøgets Afslutning i Efteraaret 1930.

Cementrørenes Plads og indbyrdes Fordeling fremgaar af nedenstaaende Oversigt:

Lav Hæk af Bøg	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○
	23	24	25	26	27	28	29	30	31	32	33
	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○
	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22
	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11
	Vest ← — — — — — → Øst										

Arealet ligger vandret, og dets nordvestlige Hjørne er ca. $\frac{1}{2}$ m hævet over det omgivende Terræn; Bøgehækken mod Vest, der er ca. 1 m høj, ydede derfor kun de nærmeste Buske noget Læ, medens de øvrige var stærkt udsatte for Blæst fra V. og NV.; i den østlige Side var Buskene derfor gennemgaaende noget mindre end i den vestlige, og de 4 Buske af hvert Led ikke altid ens i Udvikling og Størrelse; medvirkende hertil var dog sikkert ogsaa, at Stiklingerne ikke alle kom lige hurtigt i Vækst efter Plantningen; en enkelt, i Kar Nr. 31, døde efter den første Sommer og Røret stod siden tomt.

I de 3 Somre 1928, 1929 og 1930 blev Buskenes Vækst og Udseende fulgt med Opmærksomhed, og følgende Ting blev bemærkede:

1928.

Ugødet (Nr. 1, 9, 17, 25, 33). Alle 5 Buske satte kraftige Skud, men varierede i øvrigt noget i Bladenes Farve og Udseende. 1 og 25 havde mørkt Løv, 9 og 17 var lysere grønne; alle 4 Buskè havde faa — adskillige brunrandede Blade, flest paa 9, færrest paa 25.

33, i ugødet og ukalket Jord, bar temmelig lyse Blade, enkelte brunrandede.

Ensidig Kvælstofgødskning (Nr. 2, 10, 18, 26). De nye Skud svagere, Bladfarven svingende fra mørkegrøn (10) til næsten gullig (18), faa til mange Blade med indtørret Rand, færrest paa 26, flest paa 2 og 18; foruden brunvisne Rande saas ogsaa visne Partier inde paa Bladpladen mellem Ribberne.

Ensidig Fosforsyregødskning (Nr. 3, 11, 19, 27). Buskene i 3, 19 og 27 omtrent ens, normalgrønne og med sunde Blade, 11 lidt lysere og med adskillige visne Bladrande; de nedre Blade helt visnede.

Ensidig Kaligødskning (Nr. 4, 12, 20, 28). Buskene kraftige, normalgrønne, dog lidt mørkere i Farven end de forrige, alene med Undtagelse af 20; ingen eller kun faa Blade (4 og 28) med vissen, brunfarvet Rand.

Fuldgødet (Nr. 5, 13, 21, 29). Alle Buskene i god Vækst med mørkegrønne, sunde Blade, med Undtagelse af Nr. 21, der er lysere i Farven, har kastet en Del af de nedre Blade og viser tørre Rande paa en Del af de øvrige.

Fosforsyre + Kaligødskning (Nr. 6, 14, 22, 30). Buskene med noget kortere Skud, lys-mellemgrøn Farve, de 3 i 6, 14 og 22 med mange brunrandede Blade, 30 omtrent sund.

Kvælstof + Kaligødskning (Nr. 7, 15, 23, 31). De tre Buske i 7, 15 og 23 normalt grønne, 15 helt sund, 7 og 23 med nogle visne Bladrande, flest paa 7; Busken i Nr. 31 var meget lille, havde næsten ikke frembragt nye Skud, og havde kun faa, gullige og brunrandede Blade i Behold.

Kvælstof + Fosforsyregødskning (Nr. 8, 16, 24, 32). De 4 Buske var ret forskellige; 16 og 32 var normalgrønne og havde sunde Blade, mens 8 og 24 var lysere i Farve og havde mange eller næsten alle Blade med brunvisne Rande.

Som det var at vente i den første Sommer, hvor Tilfældigheder ved Plantningen, bedre eller ringere Rodudvikling o. s. v., spillede en forholdsvis stor Rolle, gjorde Materialet et temmelig broget Indtryk; de 4 Buske fra hvert Led stemte sjældent overens, og de brunvisne Bladrande kunde findes i alle Kombinationerne; de var i dette Aar uden Tvivl mere betingede af svigtende Rodvirksomhed efter Plantningen end af Gødskningsforholdene, om end man dog nok kunde se en Antydning af, at Fænomenet var særlig fremtrædende i Rørene, gødede ensidigt med Kvælstof eller med Kvælstof + Fosforsyre.

1929.

Ugødet (Nr. 1, 9, 17, 25, 33). De 4 Buske var i Midten af August næsten ens, store og veludviklede, med kraftige Skud og normalgrønt Lø; kun nogle af Dværgskuddene havde lysere Blade, og blandt disse kunde man finde enkelte med visne Rande. Busken i 33 var mindre og lysere i Farven end de andre.

Ensidig Kvælstofgødskning (Nr. 2, 10, 18, 26). Ogsaa disse 4 Buske var nu i Hovedsagen ens, alle smaa, langt mindre end de

forrige, men med mørkegrønt Løv; i alle Tilfælde var der visne Rande at se, paa mange eller næsten alle Bladene i 2, 10 og 26, færre i 18. Et Par af Buskene (2 og 18) havde desuden toptørre Skud.

Ensidig Fosforsyregødskning (Nr. 3, 11, 19, 27). Af disse 4 Buske var de 3 i Nr. 3, 19 og 27 omtrent ens udviklede, store og kraftige, med grønt-mørkegrønt Løv, hist og her med mosaikagtigt spættede Blade (3); enkelte af Dværgskuddenes Blade med indtørrede Rande paa Buskene 3 og 27, flere paa 19. Busken i Nr. 11 var lysere i Farven end de øvrige, mindre, og mange af Bladene havde tørre Rande af en temmelig lys, brun Farve.

Ensidig Kaligødskning (Nr. 4, 12, 20, 28). Buskene divergerede en Del indbyrdes; 4 og 12 var kraftige og tætte, Bladene store og mørkegrønne, helt uden visne Rande; 20 var en temmelig lille Busk, lidt lysere af Farve, men i øvrigt saa godt som fri for Sygdom, medens 28, der var noget kraftigere, havde adskillige Blade med angrebet Rand.

Fuldgødnet (Nr. 5, 13, 21, 29). Buskene noget forskellige i Størrelse, 5 og 13 kraftige som de bedste Buske af de andre Forsøgsled, 21 mellemstor og 29 temmelig lille. Løvet havde overalt en kraftig, mørkegrøn Farve, enkelte Blade mosaikplettede med gult; der optraadte ikke eller næsten ikke randvisne Blade paa 5, 13 og 29, men adskillige paa 21.

Fosforsyre + Kaligødskning (Nr. 6, 14, 22, 30). De to Buske i 6 og 22 ens og smaa med lysegrønne Blade, der ofte havde visne Rande af en ret lys, brun Farve; de to andre Buske i 14 og 30 var ret forskellige fra disse, mellemkraftige, lidt mørkere grønne og omtrent frie for Bladrandsyge.

Kvælstof + Kaligødskning (Nr. 7, 15, 23, 31). Buskene i 7 og 23 var mellemstore, 15 noget mindre, Løvet mørkegrønt og paa enkelte Skud mosaik-gulpletet. Paa 7 og 15 forekom visne Bladrande sparsomt, medens 23 var helt fri; Nr. 31 var allerede i Foraaret død, uvist af hvilken Aarsag; ved Opgravningen viste Roden sig at være raaden ca. 25 cm. under Jordoverfladen.

Kvælstof + Fosforsyregødskning (Nr. 8, 16, 24, 32). Buskene smaa, en enkelt (8) mellemstor, alle med toptørre Skud; Bladene mørkegrønne, ofte med gullige Partier mellem Nerverne og de fleste med gullige eller visne, brunsort farvede Rande, især paa 16 og 32.

Det fremgaar af Beskrivelserne af Buskene i de forskellige Hold, at der i den anden Sommer var tydelig lovmæssige Udslag at spore, om end fortsat nogen Uoverensstemmelse mellem de 4 Fælles-individer i nogle af Leddene.

1930.

Buskene udviklede sig i Løbet af Sommeren godt, saaledes at de i de bedste Hold havde en Højde og en Diamater af ca. 1 m. Da Cementrørene kun til 1 m Dybde er fyldt med Jord fra Parcellerne i

det gamle Udpiningsforsøg, kunde man nu frygte, at Rødderne efterhaanden vilde gaa saa dybt, at en væsentlig Del af Rodvirksomheden kom til at foregaa i den ikke udpinte Undergrund. Forsøget blev derfor afbrudt i Efteraaret 1930, og foruden de sædvanlige Notater om Buskenes Udseende blev der ogsaa optaget Fotografier. Fotograferingen skete 31. Aug., og et Billede af en Busk fra hver Gødningskombination findes i Fig. 1—8. I nogle af Forsøgsleddene var de 4 Buske nu meget ensartede i Størrelse og Udseende, saaledes at Billedet giver et til Gennemsnittet svarende Indtryk, i andre var der ret betydelige Forskelle mellem Buskene, særlig i Størrelsen, og selv om Fotografiet i saa Fald viser den Busk, som ligger nærmest Gennemsnittet, er det dog ikke i alle Tilfælde helt adæquat; de nødvendige Oplysninger herom er at finde under Beskrivelserne.

Ugødet (Nr. 1, 9, 17, 25, 33). De 4 Buske i dette Forsøgsled var i den tredje Sommer alle store og kraftige, ens og ca. 1 m i Højde og Diameter, Løvet normalgrønt eller lidt lysere paa enkelte Skud, men ganske fri for Bladrandsyge; den paa Fig. 1 i Røret Nr. 17 voksende Busk er typisk. Der var talrige, veludviklede Klaser paa alle Buskene, flest paa 1, 17 og 25, noget færre paa 9.

Busken i Nr. 33 (ugødet og ukalket) var adskilligt mindre, men i øvrigt sund og velbesat med Bærklaser.

Ensidig Kvælstøfgødskning (Nr. 2, 10, 18, 26). Buskene en Del forskellige i Størrelse; de to (2 og 26) mellemstore, 10 noget mindre og 18 meget lille (omtrent som den i Fig. 7 afbildede); 10 var dog den, som kom Gennemsnittet nærmest, og er derfor, selv om den er lidt for lille, vist i Fig. 2 for at give et Indtryk af disse Buskes Udseende, over hvilket der, trods Forskellene i Størrelse, var et udtalt Fællespræg. Aarsskuddene var robuste og oprette, ofte grenede, især mod Spidsen, Bladene store, næsten læderagtigt tykke, dybt mørkegrønne i Farve, enkelte lidt gulspættede, og ofte næsten rosetagtigt samlede mod Spidsen af Skuddene som Følge af de grenede Skud; døde Skudspidser hyppige, muligt som Følge af Frostskaade. Bladrandsyge fandtes paa Busken i Nr. 2, mest paa et enkelt Skud, meget stærkt paa Nr. 18 og ogsaa noget paa Nr. 26, medens Nr. 10 ikke viste Tegn til Sygdommen. — De tre Buske havde kun faa og daarligt udviklede Klaser, medens Nr. 26 var normalt besat.

Ensidig Fosforsyregødskning (Nr. 3, 11, 19, 27). Buskene store og veludviklede, især Nr. 3, 19 og 27, medens 11 var lidt mindre, med godt modne, men noget spinkle Skud; Bladene af normal Størrelse eller lidt derunder, temmelig lyst grønne undtagen paa Nr. 11, fuldstændig sunde og uden Spor af visne Rande. De 3 Buske i 3, 19 og 27 var rigtbærende, medens 11 havde langt færre Klaser. Busken i Fig. 3 fra Rør Nr. 19 er karakteristisk som Gennemsnit.

Ensidig Kaligødskning (Nr. 4, 12, 20, 28). De 3 af Buskene i denne Serie var særdeles kraftige og veludviklede (se Fig. 4, der viser Busken i Nr. 28), medens Nr. 20 var noget mindre (omtrent som



Fig. 1. Ribsbusk i den ugødede Serie.



Fig. 2. Ensidig Gødskning med Chilesalpeter.



Fig. 3. Ensidig Gødskning med Superfosfat.



Fig. 4. Ensidig Gødskning med 37 pCt. Kali.



Fig. 5. Gødskning med
Chilesalpeter + Kali.



Fig. 6. Gødskning med
Superfosfat + Kali.



Fig. 7. Gødskning med
Chilesalpeter + Superfosfat.



Fig. 8. Fuldgødet med Chilesalpeter,
Superfosfat og Kali.

Nr. 14, Fig. 6). Alle Buskene havde frodige, store Blade, varierende i Farve fra normal—til mørkegrøn, alle helt sunde med Undtagelse af et enkelt Skud paa Nr. 28, hvorpaa nogle faa Smaablade var brunrandede. Buskene rigtbærende undtagen Nr. 20.

Fuldgødet (Nr. 5, 13, 21, 29). Buskene af noget forskellig Størrelse; Nr. 5 og 13 omtrent som de største Buske i andre Forsøgsled, 21 en Ubetydelighed mindre og 29 atter lidt mindre; Fig. 8, som viser Busk Nr. 13, giver derfor et svagt overdrevet Indtryk af de fuldgødede Buskes gennemsnitlige Størrelse. Alle Buskene havde gode og kraftige Skud, rigelig af store, dybt mørkegrønne Blade uden Spor af Bladrandsyge og var rigt besat med Bærklaser.

Fosforsyre + Kaligødskning (Nr. 6, 14, 22, 30). Alle 4 Buske smaa, 14, 22 og 30 næsten ens (Nr. 14 ses paa Fig. 6), omtrent halvt saa store som de bedste Buske af andre Forsøgsled, Nr. 6 endnu mindre. Skuddene var ret korte, men robuste, og Bladene paa 14 og 30 store og normalt grønne, mindre og lysere paa 6 og 22. Paa 14 saas en Antydning af Bladrandsyge, 30 var sund, men 6 og 22 var stærkt angrebne, omkring 1. September delvis bladløse, og med lys-brune Rande paa mange af de endnu siddende Blade. Buskene bar kun faa Klaser.

Kvælstof + Kaligødskning (Nr. 7, 15, 23, 31). De 3 Buske i dette Led (31 død tidligere) var middelstore og omtrent ens (Fig. 5, der viser Busken Nr. 23, giver et godt Indtryk af Størrelsen), havde gode, robuste Skud og veludviklede, mørkegrønne Blade, der var ganske fri for Bladrandsyge. Mange Klaser paa 7, færre paa 15 og 23.

Kvælstof + Fosforsyregødskning (Nr. 8, 16, 24, 32). Buskene var alle smaa eller meget smaa, 24 størst, 8 og 16 mindre og 32 mindst. Fig. 7, der viser Busken i Nr. 16, giver dog et Størrelsesindtryk, som ligger lidt under Gennemsnittet. Skuddene var korte og Bladene smaa, tætsiddende, mørkegrønne, ofte med lysere Pletter mellem Ribberne og med tørre Bladrande af en sortagtig brun Farve. Buskene i 8, 16 og 32 var stærkt medtagne af Angrebet og delvis bladløse omkring 1. September (Fig. 7), medens 24 var noget sundere; adskillige Skud havde døde Spidser.

Forsynet med de Erfaringer, som Iagttagelserne fra den treaarige Dyrkning af Ribsbuskene i Udpiningsforsøget har givet, vender vi os atter til de Spørgsmaal, som blev berørt tidligere; for det første, om det er muligt af det Sygdomskompleks, som Bladrandsygen i sin nuværende Afgrænsning utvivlsomt er, at udskille symptomatisk den af Kalimangel betingede Type (den »ægte« Bladrandsyge), og dernæst at undersøge, om Anskuelsen om denne Sygdoms Afhængighedsforhold til Jordens absolute Kalitrang er i Overensstemmelse med disse Erfaringer.

Det fremgaar af Beskrivelserne af Buskene, at tørre Bladrande optraadte temmelig jævnt i alle Forsøgsleddene i den første Sommer, men adskilligt mere regelbundet i anden og tredje. I disse to Aar var det meget tydeligt at se, at Buskene i de to Serier, som var gødede ensidigt med Kvælstof og med Kvælstof + Fosforsyre, var langt stærkere angrebne (Type A) end de øvrige. Men ogsaa paa enkelte af de andre Buske var der dog kraftige Angreb, i 1929 saaledes paa en Busk (14), der var gødet ensidigt med Fosforsyre, og i 1930 paa to Buske (6 og 22), som var gødede med Fosforsyre + Kali. Symptomerne var paa disse tre Buske (Type B) lidt forskellige fra de andre stærkt angrebne, saaledes at der kan skelnes to Typer af Bladrandsygen:

A. De angrebne Buske har smaa eller normalt store Blade, mørkegrønne af Farve, tykke til næsten læderagtige, og de visne Bladrande, der optræder stærkest paa Smaaskuddenes Blade, er mørkebrune til sortagtig brune og meget tørre og sprøde.

B. De angrebne Buske har temmelig smaa, tynde og noget lyse Blade, alle eller en Del med visne Rande; de visne Partier er lysbrune, rødbrune eller rent brune, dog ikke særlig mørke i Farven.

A-Typen er den, der maa betragtes som foraarsaget af Kalimangel, medens B-Typen bunder i andre Forhold; det er ikke muligt at vide, om man i Praksis kan skelne de to Grupper sikkert ad, maaske i de Tilfælde, hvor Aarsagen er enten eller, men næppe naar begge Aarsagsgrupper spiller ind, og dette vil formentlig ofte være Tilfældet.

Vi gaar derefter over til at betragte Ribsbuskens Vækst i de forskellige Forsøgsled. — De Faktorer, som fremkalder de visne Bladrande, indvirker jo samtidig paa Buskenes Trivsel og hæmmer dem i Udvikling, saaledes at de stærkt angrebne Buske som Regel er de mindste. Spørgsmaalet er nu, om der virkelig er en saa fast Forbindelse mellem disse Fænomener og Jordens absolute Kalitrag, at man med Rette kan søge Aarsagen deri.

Det bedste Overblik over Materialet faar vi ved at begynde med de ugødede Buske; Størrelsen giver Billederne i Fig. 1—8 rent umiddelbart et Indtryk af, og vi stilles da straks over for den temmelig overraskende Kendsgerning, at den gennem

20 Aar ugødede Jord har været i Stand til at give Buskene en fuldt tilfredsstillende Vækst (Fig. 1). En tilsvarende god Vækst var der i de ensidigt med Superfosfat og med 37 pCt. Kali gødede Serier (Fig. 3 og 4), medens ensidig Gødskning med Kvælstof som Chilesalpeter gav smaa og bladrandsyge Buske (Fig. 2). I de to af de Forsøgsled, der er tilført to Gødningsstoffer, nemlig Serierne Chilesalpeter + Kali (Fig. 5) og Superfosfat + Kali (Fig. 6), var Buskenes Vækst hæderlig, men dog adskilligt ringere end i Ugødet, medens Resultatet i den tredje Serie, Chilesalpeter + Superfosfat (Fig. 7) var saa ringe, at Misvækst maa siges at være den rette Betegnelse for de usle smaa, bladrandsyge Buske. Endelig ser vi i det sidste Forsøgsled, Fuldgødet (Chilesalpeter, Superfosfat og Kali) atter en kraftig og sund Udvikling af Ribsbuskene (Fig. 8), omtrent som i de bedste af de andre Serier, naar en enkelt, lidt mindre Busk undtages.

Inden man søger at danne sig en Teori til Forklaring af disse Forhold, er det værd at erindre, at Kvælstoffet er givet som Chilesalpeter og Kaliet som 37 pCt. Kaligødning. Begge disse Gødninger indeholder Natriumklorid som ledsagende Stof, og Kaliet er tillige selv bundet til Klor; derved vanskeliggøres Vurderingen af Udslagene noget, thi Ribsbuskene ynder ligesom adskillige andre Planter ikke Klor. Dette fremgaar tydelig af en Forsøgsrække, som *Stoffert* i 1922 offentliggjorde i *Deutsche Obstbauzeitung* (8). I Aarene 1915—20 blev der gjort Iagttagelser over Buskenes Udseende og foretaget Opvejning af Bærudbyttet paa ugødede og paa fuldgødede (500 kg 37 pCt. Kali, 500 kg Thomasmel, 400 kg Svovls. Amm.) Parceller. I de første 4 Aar gav de gødede Parceller meget større Udbytte end de ugødede, i 1919 var Forskellen kun lille, og i 1920 var Forholdet vendt om, saaledes at de ugødede Buske gav mest; samtidig saa de sundest ud, og havde frisk-grønne Blade hele Sommeren, medens de fuldgødede Buske tidligt fik brunrøde Blade. *Stoffert* kom da paa den Tanke, at de gødede Buskes Vantrivsel skyldtes en Klorforgiftning, og delte Forsøgsparcellerne paa tværs, saaledes at den ene Del stadig fik 37 pCt. Kaligødning, den anden Svovlsur Kali. Virkningen var allerede den næste Sommer stærkt fremtrædende: fortsat daarlig Vækst af de med 37 pCt. Kali gødede Buske, men kraftige Skud og frisk grønt Løv efter Svovlsur Kali; Forskellen er

særdeles godt at se paa en Farvetavle, som ledsager Afhandlingen.

I vort her beskrevne Dyrkningsforsøg med Ribsbuske i ensidigt gødet Jord har der ikke været direkte Symptomer paa Klorforgiftning at finde trods Anvendelsen af 37 pCt. Kaligødning, men der kommer dog et Usikkerhedsmoment ind, idet man ikke tør sige, om ikke Kali som Svovlsur Kali vilde have haft en bedre Virkning.

Vi fæster nu igen Opmærksomheden ved Buskene i de forskelligt gødede Forsøgsled. Det vil da være klart, at det ikke kan være Jordens absolute Indhold af Kali, som er bestemmende for Ribsbuskenes Trivsel, men at Forklaringen langt snarere maa være, at Buskene kræver en vis Balance mellem Næringssaltene i Jorden for at kunne udvikles normalt. Der voksede frodige og store Buske i den ugødede Jord, hvor der kun er yderst sparsomme Mængder af Kali, Fosforsyre og Kvælstof til Stede, men samtidig ogsaa sunde Buske i de fuld-gødede Rør, hvor Jorden indeholdt rigelige Mængder af Plante-næring, men ligesom i Ugødet i et passende Forhold. Overskud af Superfosfat og Kali skader ikke, men tillader Buskene at vokse normalt (Fig. 3, 4). Derimod virker ensidig Gødskning med Kvælstof, her Chilesalpeter, stærkt hæmmende, som Fig. 2 tydeligt vidner om; Overskud af Kvælstof over for Kali og Fosforsyre taaler Buskene ikke. Dette viser sig ogsaa i de Forsøgsled, som er tilført to Gødningsstoffer. Sammenligner vi saaledes Chilesalpeter + Kali (Fig. 5) med Kali alene (Fig. 4), ser vi igen en Hæmning af Væksten, og det samme gælder i endnu langt højere Grad Serierne Chilesalpeter + Superfosfat (Fig. 7) og Superfosfat alene (Fig. 3), af hvilke den første er den daarligste af alle, den sidste en af de bedste.

Den Serie, som er gødet med Superfosfat + Kali, forholder sig derimod ikke, som man kunde have ventet, idet Buskene vel var sunde og gode, men ikke nær saa store som de ensidigt med Fosforsyre alene eller Kali alene gødede. (Fig. 6 sammenlignet med Fig. 3 og Fig. 4). Det synes, som om Kvælstoffet her er kommet i Minimum, thi først naar det gives, og vi derved naar til den fuldgødede Serie (Fig. 8), har Buskene atter den rigtige Størrelse.

Bladrandsygens Aarsagsforhold er saaledes temmelig indviklede, og Antagelsen af en nødvendig Balance mellem Mæng-

den af tilgængeligt Kali paa den ene Side og af Kvælstof (og i nogen Grad Fosforsyre) paa den anden, der ikke taaler at synke ret meget til Kvælstofsiden, er vel sikkert en Del af Forklaringen, men ogsaa kun en Del. Herved maa vi imidlertid blive staaende, idet Forsøgsmaterialet dels som Følge af den noget svigtende Overensstemmelse mellem Buskene indbyrdes i flere af Serierne, dels som Følge af Gødningssaltene eventuelle Bivirkninger, er mangelfuldt og ikke tillader os at drage mere detaljerede Slutninger. Saa meget er dog klart, at Ribsbussen i sine Gødningskrav synes at afvige en Del fra Flertallet af vore dyrkede Planter, og Spørgsmaalet bør ved første Lejlighed gøres til Genstand for en mere omfattende Undersøgelse.

Litteratur.

1. *Gram, E.*, 1930: Forsøg med Plantesygdomme og Jordtræthed. — Tidsskr. for Planteavl, 36. Bind, Side 291—333.
 2. *Jørstad, I.*, 1923: Beretning om Plantesygdommer i Land- og Havebruket 1920—22. II. Fruktrær og Bærvekster. Kristiania 1923.
 3. *Remy, Th.*, 1928: Die Kalidüngung im Lichte eigener Beobachtungen und Erfahrungen. Bonn 1928.
 4. *Schoevers, T. A. C.*, 1929: Die sogenannte »Blattrandkrankheit« bei Johannisbeeren und ihre Bekämpfung. — Die Ernährung der Pflanze, XXV Aarg., Side 297—300.
 5. do. 1929: Een proef met zwavelzure kali tegen »randjesziekte« bij roode bessen. — Plantenziektenkundige Waarnemingen VII., Side 7—10.
 6. *Schøyen, W. M.*, 1911: Beretning om skadeinsekter og plantesygdommer i land- og havebruket 1910. Kristiania 1911.
 7. do. 1912: Beretning om skadeinsekter og plantesygdommer i land- og havebruket 1911. Kristiania 1912.
 8. *Stoffert*, 1922: Kann die bestehende Kulturmethode und die heutige Ernährungsweise unserer Johannisbeeren zu Höchsterten führen? — Deutsche Obstbauzeitung 1922, Side 55—60.
 9. *Wagner, F.*, 1928: Wissenschaftliche Düngungsversuche des D. L. G. in Weihenstephan. Kurzer Bericht über die Gesamtergebnisse. — Mitt. der Deutsche Landw. Ges. Bd. 43, Side 893—895.
-