

Kaalbroksvampen.

Af F. Kølpin Ravn.

3. Beretning fra De samvirkende danske Landboforeningers plantepatologiske Forsøgsvirksomhed.

I. Indledning.

Kaalbroksvampen blev første Gang beskrevet af *Woronin* i 1878. I denne Forskers klassiske Arbejde (68)*) finder man en saa godt som fuldstændig Redegørelse for Svampens Livshistorie og Indvirken paa dens Værtplanter. Senere Forskere har ikke ydet væsentlig nye Bidrag til vor Viden om Kaalbroksvampen; de vigtigste Undersøgelser skyldes *Nawaschin* (34), der med moderne histologisk Teknik undersøgte Detaillerne i Plasmodiernes Udvikling, Sporedannelsen og specielt Cellekærnernes Forhold.

Kaalbroksygdommen er derimod gammelkendt. Saaledes har *Woronin* henledet Opmærksomheden paa en Bemærkning hos den spanske Læge *Ruiz Diaz de Isla* fra Begyndelsen af det 16. Aarhundrede om, at Kaalplanter kan angribes af »Syfilis«; efter Beskrivelsen drejer det sig uden Tvivl om Kaalbrok. De ældste i den landøkonomiske Litteratur refererede Iagttagelser skyldes *W. Ellis*; i sine vidtløftige Sammendrag (13) af engelske Praktikers og sine egne Iagttagelser og Betragtninger meddeler han, at han i 1736 paa en Rejse i Norfolk og Suffolk fandt en Sygdom hos Turnips, som var vel kendt i disse Egne under Navnet »Anbury«. »Angrebet viser sig ved, at der paa Roden

*) Tallene i Parentes henviser til Numrene i Litteraturfortegnelsen Side 616
—620.

fremkommer en svampet Knude eller Udvækst, som i Almindelighed indeholder en lille Orm eller Larve. Som Kræft æder Sygdommen sig ind i Roen, og efterhaanden raadner denne, saaledes at en smuk og frodig Afgrøde i kort Tid bliver værdiløs baade for Mennesker og Kvæg.« Denne Beskrivelse viser tydelig nok, at den gælder Kaalbroksygdommen, hvilket yderligere bestyrkes ved, at »Anbury« den Dag i Dag (ved Siden af »Finger-and-toe«) er den folkelige Benævnelse paa denne Sygdom i England.

Yderligere Angivelser om Kaalbroksygdommens Optræden findes derefter hos *Marshall* (30) og *Adam* (1) ved Slutningen af det 18. Aarhundrede. I Løbet af det 19. Aarhundrede findes talrige Meddelelser i den engelske og skotske Landbrugslitteratur, som *Eycleshymr* (14) først har samlet, og som vi i det følgende gentagne Gange vil stifte nærmere Bekendtskab med.

I det øvrige Evropa og i de Forenede Stater er man først efter Fremkomsten af *Woronins* Undersøgelser bleven opmærksom paa Kaalbroksvampens Ødelæggelser, og der foreligger fra de sidste 20—25 Aar, som Litteraturlisten viser, talrige Publikationer om dens Optræden og Midlerne til dens Bekæmpelse.

Som bekendt spiller denne Sygdom ogsaa her i Danmark en meget betydelig Rolle paa de udstrakte Arealer, hvor Kaalroer og Turnips er de dominerende Rodfrugter. *E. Rostrup* har i forskellige Publikationer (50—53) behandlet Spørgsmaalet om Sygdommens Aarsager og Bekæmpelse, dog i det hele taget ret kortfattet.

I Betragtning af Sygdommens store økonomiske Betydning kunde det imidlertid anses for betimeligt at foretage mere indgaaende Studier over Kaalbroksvampens Smitteveje, Smittebetingelser og dens Forekomst i Landets forskellige Egne. Jeg paabegyndte derfor i 1903 et Arbejde i denne Retning, hvis Resultater forelægges her.

Jeg har tidligere i sammentrængt Form givet forskellige Meddelelser om Kaalbroksvampen (39—47); da jeg saaledes kan anse Hovedtrækkene i Svampens Udviklingsgang som bekendte, kan jeg her komme mere ind paa Enkeltheder, samt fremlægge og nærmere diskutere det Materiale, som ovennævnte

Fremstillinger er byggede paa, og supplere det med en Del ikke offentliggjorte Undersøgelser.

Mit Materiale har først været alle de hidtil foreliggende trykte Kilder, udenlandske og indenlandske, hvorover Litteraturfortegnelsen giver en saa vidt mulig fuldstændig Oversigt.

Af utrykte Kilder, stammende fra andre, maa jeg særlig nævne de talrige af afdøde Professor *E. Rostrup* og Statskonsulent *K. Hansen* i Aarene 1892—1906 indsamlede Oplysninger fra Landmænd i alle Dele af Danmark, som ogsaa med Hensyn til det foreliggende Spørgsmaal har givet værdifulde Oplysninger udover de allerede i *E. Rostrups* Aarsberetninger meddelte Uddrag (52—53). Desuden har jeg benyttet Professor *E. Rostrups* omfattende Brevsamling.

Dernæst har jeg paa mine Rejser i Aarene 1903—07 og gennem Korrespondance med adskillige Landmænd samlet adskillige værdifulde Iagttagelser.

Men det vigtigste og mest omfattende Materiale skylder jeg mit Samarbejde med de danske Landboforeninger og særlig disses Planteavlskonsulenter og Forsøgsassistenter. Det har været af aller største Betydning for dette Arbejdes Fremme, at Landboforeningerne i de senere Aar har ansat en stor Stab af lokale Medarbejdere til Planteavlens Fremme. En enkelt kan i en Sag som den foreliggende blot udrette et beskedent Arbejde; kun ved de talrige lokale Medarbejders Bistand har Undersøgelserne faaet en tilstrækkelig bred Basis at hvile paa.

I Aarene 1904, 1905 og 1906 har jeg udsendt Skemaer med en Række Spørgsmaal til Belysning af Kaalbroksvampens Ondartethed og dens Afhængighed af Jordbunds- og Dyrkningsforhold. Disse Skemaer er i betydeligt Antal indsendte i udfyldt Stand fra følgende Planteavlskonsulenter, Forsøgsassistenter samt andre planteavlsinteresserede:

J. Andersen, Skanderborg; *S. Bjerre*, Lemvig; *S. Boberg Borke*, Hilerød; *H. Calundan*, Knoldgaard; *Christensen-Daugbjerg*, Herning; *N. P. Christensen*, Thisted; *A. Dam*, Askov; *Damgaard-Sørensen*, Mørke; *J. Eriksen*, Uggelbølle; *P. A. Forsberg*, Fensholt; *J. Have*, Borbjerg; *P. Henneberg*, Blaabærhus; *C. Henriksen*, Dalbyover; *H. Holm*, Toustrup Møllegaard; *Jensen-Daugbjerg*, Daugbjerg; *M. C. Jørgensen*, Filskov; *M. K. Kristensen*, Varde; *A. Larsen*, Kolind; *S. P. Laursen*, Brande; *M. Lykke*, Sporup; *Chr. Møller*, Følle Strandgaard; *H. Nielsen*, Klank; *H. P. Nielsen*, Sejling; *Laurits Nielsen*, Lyngby; *N. Nielsen*, Fabjerg; *Svend Nielsen*, Aalborg; *S. Nielsen*, Rettrup; *H. K. Nygaard*, Klevanggaard; *N. Pedersen*, Skaarup; *Kaj Petersen*, Aars; *L. P. Petersen*, Varde; *H. K. Rosager*, Aarhus; *J. A. Rose*, Gørding; *Chr. P.*

Skov, Ringkøbing; H. Sloth, Grenaa; P. Stenbæk, Lødderup; S. Sørensen, Vejle; V. Thorsen, Oddense; Th. C. Wiberg, Lindbjerg.

Da det ved Bearbejdelsen af det indsamlede Iagttagelsesmateriale viste sig nødvendigt at tilvejebringe en detaljeret Arealstatistik for visse Egne af Jylland, og da de trykte Opførelser i saa Henseende var utilstrækkelige, har Statens statistiske Bureau med stor Imødekommenhed givet mig Lejlighed til at benytte Bureauets originale Tællingsmateriale.

For den mangesidige og værdifulde Støtte, som jeg har nydt fra de nævnte Institutioner og Personer og talrige andre, som Pladsen ikke tillader at opføre, bringer jeg herved min bedste Tak.

II. Smitteveje inden for de med Kaalbrok befængte Ejendomme.

A. Jordsmitte.

Ethvert Areal, som har baaret en kaalbrokbefængt Afgrøde af Kaalroer, Turnips eller Kaal, vil uden Undtagelse blive smittet. Ved Afgrødens Indhøstning kan det ikke undgaas, at der i Jorden efterlades Rester af Rødder med Svulster, som indeholder Svampens Sporer. Mængden af det saaledes efterladte Smitstof vil dels variere efter Angrebets Styrke, dels efter den Maade, hvorpaa Afgrøden er høstet. Hvis en Kaalkultur tages op med Rode paa et tidligt Stadium af Angrebet, hvor alle Svulster endnu er friske og saftspændte, vil man have gode Betingelser for ved en omhyggelig Opgravning af Planterne at reducere Mængden af Smitstof i Jorden til et Minimum. Store Mængder af Smitstof efterlades derimod i Marken, naar man ved Roehøsten kun kører de brugbare Roer hjem, men lader alle de stærkt angrebne og derfor værdiløse Smaaroer blive paa Marken; Flertallet af disse vil fryse eller raadne bort i Løbet af Efteraaret og Vinteren, og Sporerne vil komme ud i Jorden i det Antal, hvori de er dannede i Løbet af Sommeren eller Efteraaret. Jeg har dog set et Tilfælde, hvor kaalbroksyge Kaalroer havde overvintret og begyndt at udvikle sig videre i den efterfølgende Vaarsædmark; disse Planter havde dannet nye Rødder, som straks blev stærkt angrebne og derigennem

øgede Smitstoffets Mængde. Størst bliver Jordsmitten, naar f. Eks. efter Kaalhøsten alle Kaalstokke med de syge Rødder bliver paa Marken; baade *Woronin* (68) og *Frank* m. fl. (17) anfører Eksempler paa, at Sygdommen blev mere ondartet, hvor Kaalstokkene blev staaende, end hvor de blev optagne og tilintetgjorte. Efter *Anderson* (2) og *Gilchrist* (18) har man iagttaget noget lignende i England, hvor man lader Faarene æde Turnips paa Roden; Angrebet i senere Afgrøder blev værre paa de Dele af Markerne, hvor Roerne var bleven staaende ude og fortærede dér, end hvor de kørtes hjem.

En anden vigtig Kilde til Jordsmitte er Staldgødningen, naar denne er befængt med Kaalbroksporer; uanset om Jorden skal bære korsblomstret Rodfrugt eller andre Afgrøder, vil de med Staldgødningen tilførte Sporer øge Jordens Beholdning.

Selv om Jordsmitten til at begynde med kan være uens fordelt som Følge af, at Angrebene er optraadte pletvis eller Gødningens forskellige Dele har indeholdt ulige store Mængder af Svampesporer, vil Smitstoffet efterhaanden spredes med Redskaberne, paa Hestes Hove og Menneskers Fodtøj o. s. v. Alle-rede *John Abbay* (16) har iagttaget, at hvor smittede og ikke smittede Arealer støder op til hinanden, vil Svampen efterhaanden brede sig ud over de ikke smittede og det i den Retning, hvori Pløjning og lign. foregaar.

Fra et Par Steder i Jylland foreligger der Iagttagelser, som viser, at smittebefængt Jord ved Regnskyl er transporteret til hidtil ikke smittede Dele af Marken og har fremkaldt Sygdom der.

Paa Spørgsmaalet om Jordsmittens Varighed eller den Tid, i hvilken Sporerne kan holde sig levedygtige i Jorden, kan der for Tiden næppe gives noget fuldt ud tilfredsstillende Svar. Man skulde antage, at visse praktiske Iagttagelser kunde udnyttes hertil. Saaledes er det en almindelig Kendsgerning, at Kulepladserne paa kaalbrokbefængte Ejendomme viser særlig stærke Angreb (hvorom mere nedenfor); dette gør sig ikke blot gældende, naar Roerne saas om Foraaret efter Kulernes Sløjfning, men ogsaa hyppig, naar der paa de paagældende Arealer har været dyrket en eller to andre Afgrøder, inden der saas Roer. Det interessanteste Tilfælde af denne Art er meddelt af Proprietær *Baden*, Vejerslevgaard: i 1905 var Kaalbroksvampen usædvanlig ondartet paa 2 Skpr. Ld., hvor der i 1899—1900 var Roe-

kuler; i 1900 var der Havre paa Arealet, i 1901—03 Kløver og Græs og i 1904 atter Havre, altsaa 5 mellemliggende Afgrøder.

Da de stærke Angreb paa Kulepladserne væsentlig maa antages at skyldes en usædvanlig stor Mængde af Smitstof i Jorden, maatte man synes, at de anførte Tilfælde kunde bevise, at Sporerne i Jorden kunde overleve henholdsvis 1, 2 eller endog 5 Afgrøder af ikke korsblomstrede Kulturplanter. Beviset vilde ogsaa være tilstrækkeligt, hvis Markerne var fuldstændig frie for korsblomstret Ukrud; da dette imidlertid ikke kan forudsættes, er der Mulighed for, at Svampen er bleven »frisket op« paa Ukrudet og Mængden af friske Sporer derfor stadig holdt vedlige eller forøget, og dette har naturligvis i særlig Grad gjort sig gældende paa Kulepladserne. Iagttagelsernes Beviskraft svækkes derfor betydeligt; kun fra Vejerslevgaarden, hvor Jorden i 3 Aar laa ud med Græs og i disse Aar ikke har huset »Agerkaal« planter, kan hentes Bevis for, at Svampens Sporer kan holde sig livskraftige i betydeligt Antal i mindst 4 Aar.

Af Forsøg, som direkte tager Sigte paa at belyse Spørgsmaalet, kan anføres følgende:

Sommerville (59) udsaaede i 1896 smittet Jord, der havde været opbevaret siden 1894, paa smittefri Jord med det Resultat, at 64 pCt. af de paa Forsøgsstykkerne fremkomne Turnipsplanter blev angrebne; efter Infektion med 1 Aar gammel Jord blev 90 pCt. angrebne.

Paa Jord, som i 1893 havde baaret en stærkt befængt Afgrøde, saaede *Potter* (38) Turnips i en Parcel i 1894, i en anden i 1895, i en tredje i 1896; i de to sidste Tilfælde holdtes Jorden omhyggelig ren for korsblomstrede Planter i det eller de mellemliggende Aar. Sygdommen konstateredes i alle 3 Aar og havde samme Styrke i det sidste som i det første. Sporerne har altsaa holdt sig fuldstændig livskraftige i 3 Aar.

Halsted (22) anlagde et Forsøg til Belysning af forskellige Spørgsmaal vedrørende Kaalbroksvampen paa et Areal, som i Aarene 1892 og 1893 havde vist sig stærkt smittet. Paa et Forsøgsstykke dyrkedes i 1894 Kartoffler, i 1895 Selleri; begge Afgrøder blev meget omhyggelig renholdte; i 1896 høstedes 39 pCt. syge Turnips. Et andet Stykke holdtes fri for korsblomstrede Planter i 4 Aar (1894—97); i det femte var 65 pCt. af Turnipsplanterne angrebne af Kaalbrok.

Sammenholder vi de anførte Forsøg og Iagttagelser, kan vi slutte, at Kaalbroksporerne kan holde sig spiredygtige i Jorden i mindst 3 Aar, sandsynligvis i 5 Aar og muligvis endnu længere, da Smitten i *Halsteds* Forsøg viste sig saa virksom efter 5 Aars Forløb, som Tilfældet var.

I denne Sammenhæng maa anføres et Forsøg af *Potter* (37), som viser, at Sporerne ikke holder sig lige levedygtige i alle Dybder af Jorden. I ikke smittet Jord gravedes Rødder paa 2, 4, 6, 8 og flere Tommers Dybde; Bunden inficeredes med Kaalbroksporer, og Rødderne fyldtes med smittefri Jord. Der saaedes Turnips overalt i sædvanlig Dybde. Det viste sig da, at de fleste Rødder fra 2 Tommers Rødderne var angrebne; laa Smitstoffet dybere, aftog Angrebet, til der ved Smitte i 8 Tommers eller større Dybde ikke længere iagttoges nogen Infektion. Man kunde nu antage, at dette Resultat simpelt hen skyldtes den Omstændighed, at Myxoamøberne fra de dybtliggende Sporer kun kunde naa at inficere de aller nederste, tynde Rødder, og at de syge Roddele ved Optagningen blev siddende i Jorden. Dette var imidlertid ikke Tilfældet; thi i det følgende Aar gravedes den smittede Del af Jorden op igen og udstrøedes overfladeligt; det viste sig da, at Jorden fra 2—4 Tommer virkede smitsomt, medens den fra 6 Tommers eller større Dybde ingen saadan Virkning havde. Man maa derfor antage, at Sporerne har mistet deres Infektionsevne ved at blive anbragte i Dybder paa 6—8 Tommer eller mere. Dette interessante Forsøg fortjener at gentages, da det rimeligvis kan yde Bidrag til Forstaaelsen af, hvilke Jordbundsforhold der betinger en større eller mindre Varighed af Sporerne Spire- og Smitteevne; med *Potter* at anbefale en dyb Pløjning som Middel mod Kaalbrok paa Grundlag af dette Forsøg turde dog være forhastet.

B. Sædskifte og Ukrud.

Grundlaget for det her foreliggende Spørgsmaals Løsning maa naturligvis være et nøje Kendskab til, hvilke Plantearter Kaalbroksvampen kan inficere.

Af samtlige til Dato foreliggende Forsøg og Iagttagelser fremgaar det, at Svampen kun angriber Arter af de Korsblomstredes Familie (*Cruciferae*). Med Benyttelse af Angivelserne i Litteraturen, især hos *Halsted* (20), *Hennings* (25), *Magnus* (29),

Massee (31), Rostrup (51—53), Sitenský (56) og Vanderyst (63), samt ikke publicerede Iagttagelser af Hennings, Lind, Krieger, Rostrup og Forf. kan opstilles følgende Liste over Kaalbrok-svampens Værtplanter, af hvilke de i Danmark iagttagne er betegnede med * foran Navnet:

- Alliaria officinalis**) (Løgekarse).
Alyssum alyssoides.
 — *maritimum*.
Arabis laevigata.
 * *Brassica campestris* (Agerkaal og Turnips).
 * — *napus* (Raps og Kaalroe).
 — *nigra* (Sennepskaal).
 * — *oleracea* (Kaal).
Camelina sativa (Dodder).
 * *Capsella bursa pastoris* (Hyrdetaske).
Cardamine pratensis (Engkarse).
 * *Cheiranthus Cheiri* (Gyldenlak).
Eruca sativa.
Erysimum asperum.
 * — *cheiranthoides* (Guld-karse).
 — *crepidifolium*.
 — *Perofskianum*.
Hesperis matronalis (Aftenstjerne).
Iberis umbellata.
Lepidium campestre (Salomons Lysestage).
 — *Menziesii*.
 — *virginicum*.
 * *Matthiola incana* (Levkøj).
 * *Raphanus Raphanistrum* (Kiddike).
 * — *sativus* (Radis).
Roripa palustris (Smaablomstret Vandsennep).
 — *silvestris* (Langskulpet Vandsennep).
 * *Sinapis alba* (Gul Sennep).
 * — *arvensis* (Agersennep).
Sisymbrium officinale (Rank Vejsennep).
 — *vulgare*.
 * *Thlaspi arvense* (Pengeurt).

Det ses heraf, at Svampen kan optræde baade paa dyrkede Arter, Ukrudsarter og vildtvoksende Arter; medens de sidste vil blive omtalte ved en senere Lejlighed, vil vi her nærmere betragte de to første Grupper.

Efter hvad vi ved om Kaalbrok-svampens Levevis, er vi berettigede til paa Forhaand at antage, at Angrebet vil blive

*) De latinske Navne paa danske Planter er efter Mortensen og Ostenfeld: Alfabetisk Fortegnelse over Danmarks Karplanter. 1905.

desto mere ondartet, jo hyppigere man dyrker korsblomstrede Kulturplanter paa samme smittede Jord. Talrige Iagttagelser fra Praksis bekræfter dette; *Woronin* (68) og *Frank* m. fl. (17) nævner flere saadanne for Kaaldyrkningens Vedkommende, og i den gamle engelske og skotske Litteratur møder man stedse den Anskuelse, at en for intensiv Dyrkning af Kaalroer og Turnips fremmer Sygdommens Optræden; man er derfor overalt enig om, at baade i Have og Mark vil et Sædskitte med 4—5 eller flere Aar mellem to paa hinanden følgende Afgrøder af korsblomstrede Planter være et vigtigt Middel mod Kaalbrok.

Af danske Bidrag til Belysning af Spørgsmaalet kan anføres følgende:

Et Kalkforsøg ved Langholtgaard, anlagt i 1906 (se 6, Side 137, og 47, Side 167), var delt i to Afdelinger, hvoraf den ene havde Kartoffler, den anden Turnips til Forfrugt; da Jorden var ganske ens og der ikke var gødet med Staldgødning til Forsøgsafgrøden (Kaalroer), fremtræder Forfrugten Betydning ganske klart. Paa de ukalkede Parceller var Forholdet saaledes:

Forfrugt:	pCt. stærkt angrebne	pCt. svagt angrebne	Antal Roer pr. Ha., Hundreder:
	Roer:	Roer:	
Kartofler	79.5	20.5	409
Turnips	94.3	5.8	290

Efter Turnips er altsaa Antallet af stærkt angrebne Roer større, af svagt angrebne mindre og det samlede Roetal betydelig mindre; dette sidste skyldes uden Tvivl Svampens Angreb.

Paa en Gaard ved Ø. No var Kaalroemarken i 1904 stærkt angreben; men det var aller værst (alle Planter syge) paa en lille Plet, hvor der i 1903 havde været Hvidkaal (*Christensen Daugbjerg*).

Paa en enkelt Ager, hvor der i 1903 havde været Turnips, var Kaalroerne i 1905 stærkt medtagne, ellers ikke (*L. Vinther Lassen, Støvring*).

Kaalbroksvampen var værst paa et Stykke, hvor der har været Roer (∩: Kaalroer eller Turnips) omtrent hvert andet Aar (*M. Pedersen, Vejrum*).

Paa forskellige Ejendomme i Galten og Lem, hvor man har to Kaalroe- eller Turnipsmarker i Rotationen, er Angrebet værst i den anden Roeafgrøde, regnet fra Græsmarken. Som

Eksempler paa saadanne Sædsrifter kan nævnes: A. Havre, Kaalroer, Rug + Havre, Havre, Kaalroer + Turnips, Havre, 2 Aars Kløver og Græs; B. Roer, Vaarsæd, Rug, Roer, Havre, 2 Aars Kløver og Græs.

Angrebet er i 1906 spredt i Roemarken, værst paa en Ager, hvor der i 1904 var Turnips (*J. Jensen*, Fensholt).

I 1899 tilsaaedes en Del af et Skifte med Raps, der nedpløjedes som Grøngødning om Efteraaret, i den øvrige Del af Skiftet var der Vikkehavre; i 1900 var der Rug over hele Stykket; i 1901 var der Roer ligeledes i hele Skiftet; hvor der i 1899 havde været Raps, var Kaalbroksvampen meget ondartet, medens den ikke fandtes i den øvrige Del af Marken (*H. Okholm*, Bøllinglide).

Endelig maa det nævnes, at man af og til ser Svampen optræde særlig stærkt op til Skellet mellem det paagældende og det foregaaende Aars Roemark. Dette skyldes sikkert ikke alene Overslæbning af Smitstof, men ogsaa den Omstændighed, at Skifternes Grænser ikke altid falder sammen i de forskellige Aar; paa en smal Stribe kan der derfor komme Roer to Aar i Træk.

Disse Erfaringer — der kunde suppleres med flere andre af lignende Art — viser altsaa tydelig nok, at naar to Afgrøder af Kaalroer, Turnips, Kaal, Raps o.s.v. paa smittet Jord følger umiddelbart efter hinanden eller kun er skilte ved en eller to andre Afgrøder, bliver Kaalbrokangrebet særlig ondartet.

Det samme maa uden Tvivl gælde, naar den ene af de nævnte Afgrøder erstattes med en frodig »Agerkaal«-vegetation i de forudgaaende Vaarsædmarker. Af lagttagelser, der direkte beviser dette, kender jeg kun en enkelt: paa en Roemark ved Varde var Kaalbroksvampen værst paa saadanne Pletter, hvor der i Kornmarken fandtes særlig megen »Agerkaal« (*J. Schmidt*, Mejls).

Hvis man nu af de her anførte Fakta vilde drage den videre Slutning, at en for hyppig Dyrkning af Korsblomstrede eller en rigelig Agerkaalbestand altid vilde fremme Kaalbroksvampen, vilde man imidlertid komme i Modstrid med andre lagttagelser, der gaar i anden Retning.

Allerede *Marshall* (30) og efter ham *Abbey* (16), *Bird* (7), *Anderson* (2), *Hunter* (26) og *Sanderson* (55) har fremdraget

det ejendommelige Forhold, at Kaalbrok-svampen kan optræde meget ondartet paa »ny« Jord, som f. Eks. i opløjede, gamle Græsmarker eller paa Jordstykker, hvor der har staaet Diger, som er ryddede, altsaa Steder, der ikke har huset Værtplanterne for Svampen i lange Aarrækker. Tilsvarende Iagttagelser foreligger fra flere Steder i Midt- og Vestjylland, hvor man f. Eks. har iagttaget Kaalbrok i ondartet Grad paa nyopdyrket Hedejord eller paa gamle Agermarker, hvor der aldrig før har været dyrket andet end Korn og Græs.

Omvendt kan man, hvad der baade er bemærket i Udlandet og her i Danmark, finde Ejendomme med en meget intensiv Dyrkning af korsblomstrede Planter, gennemført i mange Aar, og dog ingen Angreb af Svampen.

Vi maa altsaa komme til den Opfattelse, at Kaalbrok-svampens Optræden er et ret sammensat Fænomen, der ikke blot er afhængigt af dens Værtplanters større eller mindre Hyppighed; i senere Afsnit vil vi atter komme tilbage til denne Sag.

Vil vi paa Grundlag af Materiale fra et større Antal Marker danne os et statistisk Overblik over Sammenhængen mellem Svampens Ondartethed og de korsblomstrede Rodfrugters

Tabel 1. Sædskiftets Indflydelse paa Kaalbrok-svampens Ondartethed. Iagttagelser fra 1905.

Korsblomstrede Kulturplanter:	Antal Marker med Karakter for Kaalbrok:			
	0	I	II	III
1 Gang i en Omdrift paa:				
12 Aar	»	»	1	»
11 -	»	»	1	1
9 -	1	2	2	5
8 -	4	15	8	2
7 -	1	8	5	8
6 -	3	3	1	2
5 -	1	2	»	1
4 -	2	»	»	»
3 -	3	»	»	1
2 Gange i en Omdrift paa:				
9 Aar	»	2	»	2
8 -	2	3	1	2
7 -	2	1	2	7
6 -	1	»	»	2
3 -	1	»	»	»

Tabel 2. Sædskeftets Indflydelse paa Kaalbrok-
svampens Ondartethed. Iagttagelser fra 1906.

Korsblomstrede Kulturplanter:	Antal Marker med Karakter for Kaalbrok:			
	0	I	II	III
1 Gang i en Omdrift paa:				
10 Aar	1	1	»	»
9 -	2	3	»	»
8 -	10	8	1	1
7 -	8	12	3	3
6 -	6	2	5	6
3 -	»	»	»	1
2 Gange i en Omdrift paa:				
9 Aar	3	4	»	»
8 -	4	7	7	9
7 -	4	5	»	6
6 -	»	2	»	»
3 Gange i en Omdrift paa:				
10 Aar	1	»	»	»
9 -	1	»	»	»

Hyppighed i Sædskeftet, maa vi efter det her anførte være forberedte paa at møde et ret broget Billede.

Til Belysning af dette Forhold har jeg i Tabellerne 1 og 2 sammenstillet Iagttagelser fra danske Marker i Aarene 1905 og 1906. Alle Marker, fra hvilke der forelaa tilstrækkelig fyldige Oplysninger, er tagne med; Materialet er altsaa fuldstændig usorteret. Kaalbrokangrebets Styrke er betegnet med Karaktererne 0 til III, hvor III betyder, at Afgrøden er aldeles ødelagt af Svampen.

Af de her anførte Tal fremgaar det, at der nok kan paa-vises adskillige Marker, hvor Reglen: jo hyppigere Dyrkning af Korsblomstrede, desto mere Svamp, gælder; men samtidig viser det sig, at der desuden findes ikke helt sjældne Tilfælde, hvor Kaalbroksvampen kan være ondartet til Trods for en sparsom Dyrkning af dens Værtplanter, eller være godartet trods en meget intensiv Dyrkning af disse.

C. Roetransport og anden Færdsel.

Naar Roerne køres hjem fra en angreben Mark, vil det ikke kunne undgaas, at der under Transporten spildes Brudstykker af syge Roer, smittet Jord fra Vognene, Hestenes Hove

eller Menneskers Fodtøj. I Overensstemmelse hermed meddeles fra flere Egne i Jylland, at Svampen er værst eller er først iagttaget langs Markveje og tværs over Markerne, hvor Sporene efter Roevognene fandtes. Men ogsaa Kørsel over Marker, som ikke bærer Roer, kan virke smittebefordrende. Saaledes var der i 1904 særlig stærke Angreb i en Roemark paa to Steder, hvor der i 1903 var bleven kørt med Havrelæs fra en Mark, som i 1902 havde været særlig stærkt angrebet af Kaalbroksvamp (*J. Have*, Borbjerg).

Det maa dog erindres, at Smitteoverførelsen i de anførte (særlig ikke det sidste) Tilfælde ikke fremtræder rent; thi samtidig med den eventuelle Smittetransport finder der en Sammenpresning af Jorden Sted, som i og for sig kan betinge en Forøgelse af Angrebet. (Se Side 572.)

D. Kulepladser.

Anderson (2) og *Sanderson* (55) anfører nogle Iagttagelser, som viser, at Svampen bliver særdeles ondartet paa Pladser, hvor Turnips har været sammenkørt til Opbevaring om Vinteren.

Tilsvarende Forhold finder vi meget hyppig her i Landet; fra ca. 25 Steder foreligger der Meddelelser om, at Kaalbrokangrebet har været i højeste Grad fordærveligt paa de Partier af Marken, hvor Roekulerne har ligget.

Det er jo let forstaaeligt, at det maa blive saaledes, naar de nedkulede Roer har været angrebne. Kaalbroksvulsterne smulrer efterhaanden hen, og Resterne af dem samles paa Kulens Bund; Smitstoffets Mængde kan selvfølgelig blive meget betydelig paa disse Steder, selv om Angrebet har været ret spredt paa Marken. Fra Kulerne kastes ofte de »raadne« Roer ud paa Jorden rundt omkring, og ved Kulerens Sløjfning kan den smittede Jord spredes noget; man ser derfor ofte, at det stærkt smittede Areal har et større Omfang end den af Kulerne alene beslagte Plads.

Fra disse stærkt smittede Arealer kan Smitte ved Jordens Behandling med Plov, Harve, Radrenser o.s.v. spredes videre; og der kan næppe være nogen Tvivl om, at Kulepladserne, særlig i de første Aar af Sygdommens Tilstedeværelse paa en

Ejendom, spiller en meget vigtig Rolle for Smittens Udbredelse.

Mængden af det Smitstof, der efterlades i Jorden paa Kulepladserne, er saa vidt vides udelukkende afhængig af det Antal Kaalbroksvulster, der findes paa Roerne ved Nedkulingen. Nogen ny Infektion under Opbevaringen af de indhøstede Roer finder mig bekendt ikke Sted. Man kan finde Tilfælde, hvor Kaalbroksvulster, som delvis er bleven fjærnede ved Afskæring eller lign., under Opbevaringen vokser ud igen; men dette sker kun, naar der findes blot en lille Smule inficeret Væv tilbage, og skyldes ikke en i Kulen foregaaet, ny Smitteoverførelse.

For Kulepladserne gælder i øvrigt, hvad der før bemærkedes om Veje m. m., at Jordens ofte uheldige fysiske Tilstand kan befordre Sygdommen; et enkelt Sted har man f. Eks. bemærket, at Roerne angrebes særlig stærkt, hvor der Aaret i Forvejen havde været nedkulet Kartofler og Gulerødder, ikke Kaalroer eller Turnips (*J. Bak*, Hammel). At Jordens Indhold af Smitstof dog spiller en meget væsentlig Rolle, ses af følgende Iagttagelse: I Vinteren 1903 udgravedes en gammel Kuleplads, hvor der sidst havde været opbevaret Roer (med Kaalbrok) i 1901; Jorden spredtes paa et Stykke Mosejord, hvor der i 1904 saaedes Turnips; saavidt som Jorden var spredt, var alle Roer stærkt angrebne, mange visnede bort i August—September (*H. K. Nygaard*, Klevanggaard).

E. Affald, Kompost o. lign.

Af det, vi ved om Kaalbroksvampens Optræden, fremgaar det, at alt Affald, af hvad Art nævnes kan, som stammer fra syge Roer eller Kaalplanter, vil være i højeste Grad smittefarligt. Vidnesbyrd herom foreligger fra mange Steder.

Saaledes har man paa en halv Snes Ejendomme i Jylland iagttaget, at Afgrøder af Kaalroer eller Turnips er bleven stærkt angrebne, ja »totalt ødelagte«, paa Steder af Marken, hvor alskens Affald (»Raadne Roer«, Opfejning o. s. v.) fra Roehuse, Roekældere og Roekuler er ført ud som et Slags Gødemiddel.

Noget lignende er bemærket enkelte Steder, hvor den

Jord, der er samlet ved Rengøring af Roevognene, er kørt ud paa Marken.

Affald fra Haver, hvori der kan findes syge Kaalstokke, er selvfølgelig ogsaa meget farligt. Et Par Steder i Midtjylland har man bemærket, at Svampen var mest ondartet eller begyndte sine Angreb i Marken langs Havediger; syge Kaalstokke og lign. var her kastet ud fra Haven.

Kompostgødning, som indeholder Levninger af kaalbrok-syge Planter, kan ogsaa bidrage til Smittens Udbredelse, og de Steder, hvor Kompostbunker har ligget, kan være ligesaa farlige Arnesteder for Sygdommen som Kulepladserne (iagttaget af *Eycleshymen* og et enkelt Sted her i Landet). I denne Sammenhæng maa nævnes følgende Iagttagelse (S. J. Overgaard, Kragelund): Sygdommen viste sig i en Del af Roemarken, som var gødet med Kompost, der indeholdt Affald fra Høsegaarden; Hønsene var fodrede med kaalbroksygt Hvidkaal.

F. Staldgødning.

Allerede hos Forfatterne i det 18. Aarhundrede finder vi tydelige Angivelser om, at det er en udbredt Opfattelse blandt Landmænd, at Kaalbroksmitten spredes med Staldgødningen; saaledes udtaler *Ellis* allerede i 1742 (13), at Sygdommen er af smitsom Natur, af nogle sammenlignet med Smaakopper hos Menneskene, og at Smitten især skyldes Gødningen. I det 19. Aarhundrede finder vi stadig lignende Angivelser, især i den engelske Litteratur. De første, i vore Øjne noget primitive, Forsøg vedrørende dette Spørgsmaal skyldes *Birnie* (16) og *Farquharson* (16); den første af disse Iagttagere gødede en Del af sin Mark med Staldgødning, en anden Del med knuste Ben; han bemærkede da, at alle Roer paa det første Areal var angrebne, medens Sygdommen ikke optraadte paa det andet.

Tilsvarende Erfaringer foreligger ogsaa fra Danmark. I adskillige Egne har man bemærket, at Dele af Marken, som udelukkende gødes med Kunstgødning, kun bliver svagt angrebne eller slet ikke angrebne, medens de staldgødede Dele af samme Marker bliver stærkt medtagne. Paa særlig iøjnefaldende Maade har dette vist sig i nogle lokale Forsøg med Kunstgødning, hvor Forsøgsarealet i Roemarken ikke var

staldgødet; medens Kaalbroksvampen ellers var ondartet i Marken, var Forsøget frit for Sygdom, og Forsøgsarealets Grænser var meget tydeligt fremtrædende (*M. C. Jørgensen, Filskov og Th. C. Wiberg, Aars*).

Som yderligere Eksempler kan anføres følgende:

En Landmand i Silkeborgegnen havde meget hæftige Angreb af Kaalbrok paa sine Marker og vilde derfor i 1904 udelukkende gøde med Kunstgødning til Turnips og anvende Staldgødningen til Gulerødder; det viste sig imidlertid, at det til disse sidste bestemte Areal var for urent, og det blev derfor ogsaa tilsaat med Turnips. Der viste sig da hæftige Angreb her, medens den øvrige Afgrøde forblev sund (*H. P. Nielsen, Sejling*).

Paa en Gaard i Lemvigegnen blev Staldgødningen, som stammede fra en Besætning, fodret med stærkt angrebne Roer, anvendt til Runkelroer; paa Grund af Fremkomsten af Spring i disse eftersaaedes med Turnips, som imidlertid blev fuldstændig ødelagt allerede midt i Juli; Kaalroer i samme Mark, gødede med Kunstgødning, gik fri af Sygdommen (*N. Nielsen, Fabjerg*).

Paa en nylig indkøbt Udlod, hvor der ikke havde været Rodfrugt af nogen Art i de sidste 20 Aar, saaedes Turnips, efter at Marken havde faaet Staldgødning; til en Del af den var Gødningen produceret paa Ejendommen efter Fodring med syge Roer; den øvrige Del fik Gødning, indkøbt i en nærliggende By og væsentlig bestaaende af Hestegødning. I sidste Tilfælde var Roerne saa godt som ikke angrebne, i første derimod stærkt medtagne (*H. Calundan, Sæby*).

I Tilslutning til de anførte Eksempler kan endnu anføres følgende af mere speciel Art: Et Jordstykke, hvor Kaalbrok var ukendt, udlagdes til Have efter at være gødet med en Blanding af Hønsegødning og Aske. Kaalbrokbefængte Rester af Radiser, Majroer og Kaal fandtes i Asken og var blandede i Gødningen. Den ny Have fik Sygdommen, der blev saa ondartet, at Kaal dyrkning i dens laveste Partier ikke kunde lønne sig (*Kay Petersen, Aars*).

Det her anførte turde være tilstrækkeligt til at vise, at Staldgødningen kan spille en meget væsentlig Rolle som Smittebærer for Kaalbroksvampen.

Dette Forhold fortjener den nøjeste Paaagtning i et Land

som vort, hvor Kvæget fodres stærkt med Roer, og hvor den herefter producerede Gødning væsentlig anvendes til Roemarkerne. Det hører jo til de store Sjældenheder at finde Roemarkere, som ikke har faaet Staldgødning; saaledes var af 270 i 1905 og 1906 undersøgte Kaalroe- og Turnipsmarker de 251 staldgødede; kun 9 havde faaet Ajle, 7 Kunstgødning og 3 slet ingen Gødning.

Om de 111 af de nævnte 251 Marker er det nu oplyst, at Staldgødningen stammede fra Besætninger, fodrede med kaalbroksyge Roer. For 50 Marker var der intet oplyst om denne Sag; men da alle Angivelser stammer fra kaalbrok-befængte Egne, har Gødningen uden Tvivl i mange af disse Tilfælde været smittet. I 90 Tilfælde angives det bestemt, at der er fodret med sunde Roer.

Vi kan altsaa gaa ud fra, at mindst Halvdelen af de i 1905—06 undersøgte Kaalroe- og Turnipsmarker har været gødet med kaalbrok-befængt Staldgødning. Smitteoverføring ad denne Vej er altsaa et Forhold, som ikke blot har Interesse for enkelte Ejendomme, men for betydelige Dele af Landet.

Herved faar vi sikkert ogsaa Nøglen til at forstaa nogle af Uregelmæssighederne i den Side 537—538 meddelte Sædskiftestatistik. Naar en Roemark angribes af Kaalbrok som Følge af Smitte fra Gødningen, er det selvfølgelig ligegyldigt, om det er den første Roemark paa Stedet, om den er den eneste Roefgrøde i Rotationen, eller om der findes 2—3 Roemarkere i Omdriften; i alle Tilfælde kan Angrebet blive meget ondartet.

Hertil kommer yderligere den Omstændighed, at smittet Staldgødning ogsaa anvendes til andre Afgrøder end Roer; Jorden vil derfor blive smittet, og Smitstoffets Virksomhed vil bero paa, hvor mange Aar der hengaar, til Jorden skal bære korsblomstrede Rodfrugter, og paa Mængden af »Agerkaal«.

De her fremdragne Forhold kræver, at Staldgødningens Rolle som Smittebærer gøres til Genstand for indgaaende Undersøgelse, hvilket her skal forsøges.

Gødningens Indhold af Smitstof kan naturligvis stamme fra, at der paa Møddingen er henkastet syge Kaalstokke, Af-fald fra Roehuse og lign.; men i Hovedsagen vil det være bestemt af Kvægets Fodring: efter Fodring med angrebne Kaal-roer og Turnips kan der tilføres Smitstof, ellers ikke. Der-

for vil den til forskellige Aarstider frembragte Gødning være mere eller mindre smitsom, saaledes som det først er fremhævet af *Otto Christensen* (10).

Sommergødningen, som er opsamlet i en Tid, hvor der ikke fodres med Roer, vil ikke være smittefarlig; fra 10 forskellige Ejendomme, hvor Roemarken dels har været gødet med Vintergødning, dels med Sommergødning, foreligger der overensstemmende Iagttagelser, der viser, at Kaalbrokangrebet har været langt mere ondartet efter Vinter- end efter Sommergødning. Ved Nørreskovgaard havde jeg i 1905 Lejlighed til at foretage nogle Optællinger paa en Turnipsmark, som i 1904 dels havde baaret Staldfoder, gødet med Vintergødning, dels var tilsaaet med Rug, gødet med Sommergødning; af disse to Dele var Halvdelen i 1905 gødet med Vintergødning, Halvdelen med Superfosfat; for Gødningen i 1905 var der intet Udslag, derimod meget tydeligt for Gødningen i 1903—1904; som Gennemsnit af godt overensstemmende Enkelt-optællinger fandt jeg:

Gødning:	pCt. Planter med Kaalbrok:	
	Yellow Tankard	Dales Hybrid
Vintergødning 1904	79	46
Sommergødning 1903	32	19

Angrebet var altsaa betydelig stærkere efter Vinter- end efter Sommergødning.

Det forandrer selvfølgelig intet i Forholdene, om der til den egentlige Sommergødning blandes Efteraarsgødning, fremkommet ved Opfodring af Runkelroer med Rod og Top. Derimod kan det ofte være farligt at iblande Efteraarsgødning fra Fodring med tidlige Turnips, da disse ofte kan være stærkt befængte med Kaalbrok. I et enkelt Tilfælde har jeg endog bemærket, at Efteraarsgødning gav langt mere Sygdom end Vintergødning; det viste sig her, at man havde frasorteret alle syge Roer og fodret dem først op; den derved fremkomne Gødning blandedes med Sommergødningen og udbragtes om Efteraaret; det daarlige Resultat kan derefter ikke undre.

Af lignende Grunde, som Sommergødningen, vil den For-aarsgødning, der er produceret, efter at Kaalroe- og Turnipsbeholdningerne er slupne op, og naar Roefoderet kun bestaar af Runkelroer, være smittefri. Bestemte Angivelser heraf foreligger fra et Par Ejendomme.

Det bliver altsaa Vintergødningen, som i det overvejende Antal Tilfælde bringer Kaalbroksmitten paa Marken; af de tidligere nævnte 251 Marker var de 192 gødede i Marts til Maj med Gødning, produceret i Vinterens Løb, i 89 Tilfælde med bestemt Angivelse af, at de opfodrede Kaalroer og Turnips var kaalbroksyge.

Smitstoffet fra de syge Roer kan nu tænkes overført til Gødningen paa to Maader: Kreaturerne levner en Del af de syge Roer i Krybberne; det synes, som om de har Modbydelighed ved Kaalbrok-Roer, især naar Angrebet er stærkt; de ikke fortærede Roerester samles da sammen ved Krybbernes Rensning og kastes derefter paa Møddingen; dette Smitstof vil altid være virksomt. Dernæst er det muligt, at de Kaalbroksporer, som findes i de af Dyrene fortærede Svulster, kan passere Tarmkanalen uden at blive ødelagte og derefter inficere Møddingen. Men det er ikke udelukket, at Sporerne ved Fordøjelsesvædskernes Indvirken eller paa anden Maade mister deres Spireevne.

Til Belysning af dette sidste vigtige Forhold foreligger et Forsøg af *Sommerville* (59). Forsøget, hvori Turnips blev gødet med Staldgødning, indsamlet paa forskellig Vis, gav følgende Resultat, som Gennemsnit af to vel overensstemmende Fællesparceller:

Gødningen opsamlet efter Fodring med:	pCt. syge Planter
A. Sunde Roer	9
B. Kaalbroksyge Roer, men uden Krybbeaffald	9
C. do. do., men med do. ...	74

Da Angrebsprocenten er lige stor, hvad enten Kreaturerne er fodrede med sunde eller syge Roer, naar blot Krybbeaffaldet ikke blandes i Møddingen, og da Angrebet er meget hæftigt, naar dette Affald kommer med, maa man drage den Slutning, at Kaalbroksporerne mister deres Smitteevne ved at passere gennem Dyrene.

Nogle Iagttagelser af danske Landmænd lader sig nu let forklare ud fra dette Forsøg.

Gaardejer *Jes Hansen*, Højrup, var bleven opmærksom paa Krybbeaffaldets særlige Natur ved at lægge Mærke til den Gæring, som det fremkaldte i Møddingen, og ved at iagttage de usædvanlig stærke Angreb paa et Stykke Jord, hvor saadant Affald var ført ud. I Vinteren 1902—03 blev derfor alt

Krybbeaffald samlet op for sig og bragt ud paa et Stykke Jord, hvor det ikke kunde skade; intet Affald kom i Møddingen. Til Trods for at Kreaturerne var bleven fodrede med meget angrebne Roer, var Angrebet i 1903 betydelig mindre end i tidligere Aar. Frasorteringen af Krybbeaffaldet er gentaget i følgende Aar, i 1904 ogsaa med gunstigt Resultat; derimod blev Angrebet meget slem i 1905, antagelig paa Grund af stærk Jordsmitte fra tidligere Afgrøder.

Hos Gaardejer *Julsgaard*, Holmsland, iagttoges Sygdommen i tiltagende Grad i 1898—1900; det bemærkedes da, at afskaarne Kaalbroksvulster var højst smittefarlige. *J.* indførte da den Praksis at sortere alle angrebne Roer fra og opfodre dem paa bestemte Dage, i hvilke han med største Omhu passede paa, at intet Affald fra Krybber o. l. kom paa Møddingen. I den øvrige Tid fodredes kun med sunde Roer. Efter Gennemførelsen af disse Forholdsregler har Svampen ikke nogensinde været af nævneværdig Betydning.

Forsøgsassistent *Havé* har meddelt, at Angrebet af Kaalbrok i 1904 var saa ondartet paa Borbjerggaard ved Holstebro, at man tænkte paa helt at opgive Dyrkningen af Kaalroer og Turnips. I Vinteren 1904—05 blev imidlertid alt Affald fra angrebne Roer, som blev tilbage i Krybberne, fjærnet i Stedet for som sædvanlig at komme i Møddingen. Vintergødningen anvendtes i 1905 til Kaalroer og Turnips, der saa godt som ikke angrebes af Svampen i Modsætning til tidligere Aar.

Støttet til disse Erfaringer og *Sommervilles* Forsøg foranledigede Forfatteren, at der i Vinteren 1905—06 anlagdes to Forsøg til Belysning af denne Sag, et i Jylland ved Borbjerggaard (45), et paa Fyn ved Taarupgaard (44). Forsøgsplanen afveg i flere Henseender fra *Sommervilles*; saaledes benyttedes hele Tiden samme Forsøgsdyr, som stedse fodredes med syge Roer; Affaldets Smittefarlighed prøvedes ved at dele Forsøgstiden i tre Perioder; i den første og tredje blandedes Gødning og Affald; i den anden opsamledes Gødning og Affald hver for sig. De forskellige Gødningspartier og Affaldet udbragtes paa Forsøgsparcereller i Marken, som i 1906 tilsaaedes med Turnips; kunstgødgede Parceller tjente til Kontrol. Om øvrige Enkeltheder i Forsøgsplanen henvises til de anførte udførligere Beretninger.

Forsøget paa Borbjerggaard gav det klareste Resultat; Gennemsnitstallene for de enkelte Led af Forsøget var følgende:

	Parcellerne gødede med:	pCt. syge Planter:
A.	Kunstgødning	12.7
B.	Staldgødning med Affald fra 1. Periode	30.5
C.	do. uden do. fra 2. —	7.1
D.	do. med do. fra 3. —	25.9
E.	Affald fra 2. Periode	31.0

Det ses heraf, at Staldgødning uden Affald ikke har givet mere Kaalbroksvamp, snarere mindre, end Kunstgødning, og at Affaldet alene har givet lige saa stærke Angreb som Staldgødning med Affald; m. a. O. dette Forsøg falder ganske sammen med *Sommervilles*, idet Gødningen fra sunde Roer maa sammenlignes med Kunstgødningen her.

Forsøget ved Taarupgaard gav derimod ikke saa tydelige Resultater, hvorom henvises til *Aage Madsen-Mygdal* og Forf.s ovennævnte Beretning.

Følgende Gennemsnitstal har dog Interesse paa dette Sted:

	Parceller gødede med:	pCt. syge Planter:
	Staldgødning med Affald fra 1. og 2. Periode	65.4
	do. uden do. fra 2. Periode	48.5

Altsaa ogsaa her betinger Krybbeaffaldet en stærk Forøgelse af Sygdommen. I de faa brugbare Parceller, hvor Affaldet har været udført for sig (sammen med Kunstgødning), var Angrebets Forøgelse ogsaa tydelig. Disse Resultater modsiges altsaa ikke de i de andre Forsøg vundne, men yder nogen Bekræftelse af dem.

Sammenfatter man de hidtil foreliggende Forsøg og Iagttagelser, kan man deraf drage den Slutning, at Staldgødningens Indhold af Affald er den væsentligste, maa-ske eneste, Aarsag til dens Smittefarlighed, og at Kaalbroksvampens Sporer efter al Sandsynlighed mister deres Smitteevne ved at passere Dyrenes Fordøjelseskanaal. Den praktiske Konsekvens heraf vil være, at det vil være muligt at gøre Staldgødningen smittefri (i hvert Fald praktisk taget) selv i Perioder, hvor der fodres med syge Roer, ved at hindre alt Affald fra Haver, Roehuse og Stalde i at komme paa Møddingen; herom videre i et følgende Kapitel.

Hvis denne Opfattelse er rigtig, vil Angrebets Optræden i Marken være afhængig af Affaldets Fordeling i Møddingen;

hvis denne er uregelmæssig, vil Angrebet optræde pletvis. Da det nu er meget rimeligt, at Affaldet er samlet i Smaapartier i Møddingen, har man heri Forklaringen til Svampens hyp-pig pletvise Optræden i staldgødede Marker.

Efter at vi nu har beskæftiget os med Spørgsmaalet om Aarsagen til Staldgødningens Smittefarlighed, vil vi kort berøre et andet Spørgsmaal: kan forskellige Forhold vedrørende Gødningens Opbevaring og Anvendelse ikke paavirke de i Gødningen indesluttede Svampesporers Smitteevne?

Dette Spørgsmaal er især behandlet af de skotske Forfattere i 1. Halvdel af det 19. Aarhundrede.

Saaledes fremdrager *Farquharson* forskellige Iagttagelser til Belysning af den Indflydelse, som Gødningens »Gæring« har paa Kaalbroksvampens Optræden (15, 16). I 1818 til-saaedes to Marker, A. og B., med Turnips; A-Marken var gødet med Heste- og Kogødning, gæret i passende Grad efter Egnens Praksis, og frembragte en sund Afgrøde; B-Marken var for Størstedelen gødet med Faaregødning fra en Gødnings-stald, hvor den havde været opbevaret i længere Tid i fast sammen trampet Tilstand; ved Udførselen var denne Gødning ikke eller næsten ikke gæret, og den frembragte hæftige Angreb; kun paa et lille Stykke af B-Marken, som havde faaet vel gæret Gødning, var Afgrøden normal. Ogsaa frisk, og af den Grund ugæret Gødning giver megen Sygdom. Tilsæt-ninger, som fremskynder Gødningens Gæring, hindrer Svampens Optræden; i et Forsøg deltes Marken i tre Afdelinger, af hvilke den ene fik Staldgødning uden Tilsætning, de to andre samme Gødning iblandet en rigelig Mængde Tørveaske; de to sidste Afdelinger frembragte sunde Afgrøder, den første en meget stærkt angreben. Ogsaa Anvendelse af knuste Kalk-skaller til Iblanding i Møddingen kort før dens Udbringelse har haft god Virkning. *Farquharson* anbefaler derfor som Mid-del mod Kaalbrok enten at blande Aske i Gødningen eller at opbevare den i løse, ikke sammenstampede Møddinger.

Birnie beretter (16) om et lille Forsøg, hvor samme Gød-ning udbragtes a) efter at have henligget tørt i nogen Tid, b) i vaad Tilstand; i første Tilfælde fandtes kun svage Angreb af Kaalbrok, i sidste var alle Roer angrebne. I en senere Meddelelse forklarer *Farquharson* (15) dette ved en Henvisning til, at den vaade Gødning gærer langsommere end

den tørre. I øvrigt fremdrager *Birnie* flere Iagttagelser, som alle gaar i samme Retning, som de af *Farquharson* anførte.

Af Undersøgelser fra nyere Tid kender jeg kun følgende Forsøg af *Sommerville* (59):

Turnips, gødet med:				pCt. syge Roer	Mctn. Roer pr. Ha.
Staldgødning fra syge Roer med Krybbeaffald				74	420
do.	do.	do.	med Kalk	2	340

Altsaa en meget stor Nedgang i Sygdomsprocenten som Følge af Kalktilsætningen, men ogsaa en betydelig Nedgang i Udbyttet til Trods for den lille Sygdomsprocent.

Af det her anførte sparsomme, men langt fra værdiløse Materiale vil det ses, at man staar overfor to modstridende Interesser. En god Økonomi med Staldgødningens Kvælstofindhold kræver som bekendt en Opbevaring, der hindrer den hurtige Omsætning; man sætter netop Pris paa, at Møddingen skal være fugtig og fast sammentrampet. Forebyggelsen af Kaalbroksmitten kræver en diametralt modsat Fremgangsmaade, der vil nedsætte Gødningens Næringsværdi i højeste Grad; dette fremgaar tydelig nok af *Sommervilles* lille Forsøg. En nærmere Forfølgning af denne Sag vil uden Tvivl have stor teoretisk Interesse; men den direkte praktiske Betydning vil blive ringe.

Her fra Landet kender jeg ingen bestemte Angivelser om det her fremdragne Spørgsmaal; mere ubestemte Formodninger fremsættes af enkelte; saaledes udtaler *J. Have*, at han har en Anelse om, at frisk, ugæret Kogødning efter Fodring med syge Roer smitter stærkere end gammel, vel gæret; enkelte anser det for heldigt at udkøre smittet Gødning tidlig og lade den ligge oven paa Jorden Vinteren over.

I denne Sammenhæng bør ogsaa nævnes en Iagttagelse af *A. Stengaard*, Sædding; han nedpløjer, saavidt gørligt, Staldgødningen meget dybt og har aldrig haft Ulæmpe af Svampen, undtagen naar det ikke lykkes at faa Gødningen dybt nok ned; i sidste Tilfælde har Svampen været meget ondartet.

Endelig maa det bemærkes, at der foreligger enkelte bestemte Angivelser om, at man har ført smittet Staldgødning ud til Kaalroer og Turnips, uden at der er fremkommet kendelige Kaalbrokangreb. Efter de foreliggende Oplysninger kan Fænomenet ikke forklares nærmere; antagelig spiller Jord-

bundens Beskaffenhed en Rolle, hvorom henvises til et senere Afsnit (Side 563).

G. Ajle.

Af de tidligere omtalte 270 Roemarken, som undersøgte i 1905—06, var kun 9 udelukkende gødede med Ajle (i Reglen sammen med Superfosfat); et større Antal (40) havde derimod faaet Ajle som Tilskud til Staldgødningen.

Skøndt Tilførsel af Ajle til Roemarken altsaa i det store og hele ikke har spillet nogen større Rolle, vil det dog have sin Interesse at undersøge Spørgsmaalet om Ajlens Betydning som Smittebærer, særlig af Hensyn til, at der ved den betydelige Anvendelse deraf til andre Afgrøder, især Græs, kunde tænkes tilført Jorden større Mængder Smitstof.

Ved Bedømmelsen af denne Sag maa det erindres, at Urinen i det Øjeblik, da den forlader Kreaturerne, ikke indeholder Spor af Smitstof; først naar den passerer gennem Stalden og kommer i Berøring med Roerester og lign., vil den kunne føre smaa Brudstykker af Svulster eller frigjorte, enkelte Sporer af Kaalbroksvampen med sig. Muligheden for, at Ajlen kan virke som Smittebærer, er derfor ikke udelukket.

Der foreligger nu ogsaa enkelte Vidnesbyrd om en Smitteoverførelse ad denne Vej. Paa 3 Ejendomme har man bemærket, at den ajlegødede Del af Marken var stærkere angrebet end den Del, som ikke fik Ajle; en lignende Iagttagelse foreligger fra Tyskland, se *Frank* m. fl. (17 i). En Landmand i Starup har meddelt mig, at Partierne med de stærkeste Angreb er begrænsede af Buer for Enden af Agrene, svarende til de Steder, hvor der er vendt med Ajlevognen.

I Overensstemmelse med det ovenfor anførte maa Bundfaldet fra Ajlebeholderne virke særlig smittebringende; paa to Ejendomme, hvor en Del af Roemarken blev gødet med saadant Bundfald, blev Kaalbrokangrebet yderst ondartet paa de paagældende Partier.

Der foreligger imidlertid sikre Iagttagelser fra 5 forskellige Steder i Landet, hvor man har bemærket, at Kaalbrokangrebet aftog meget stærkt ved udelukkende Anvendelse af Superfosfat + Ajle; det drejer sig i alle Tilfælde om Sammenligning mellem to Dele af samme Mark, hvoraf den ene fik Ajle, den anden Staldgødning; Angrebet var stedse langt

værre paa den sidste Del. Den anvendte Ajle var endda samlet i den Tid, hvor der fødredes med syge Roer.

De hidtil foreliggende Erfaringer viser altsaa, at Ajlen kun under visse, endnu ikke kendte, Omstændigheder kan have Betydning som Smittebærer.

III. Oprindelsen til de første Kaalbrokangreb paa hidtil ikke smittede Ejendomme.

I det foregaaende har vi undersøgt de forskellige Veje, som Kaalbroksmitten kan følge inden for samme, en Gang smittede Ejendom, og det lykkedes os at danne et ret vel begrundet Billede af de forskellige Smitteveje og deres Betydning paa Grund af et ret fyldigt Iagttagelses- og Forsøgsmateriale. Langt vanskeligere bliver Sagen, naar det gælder om at oplyse, ad hvilke Veje Smitstoffet første Gang er indført til hidtil usmittede Ejendomme; Erfaringsmaterialet er her temmelig sparsomt, saa at vi foreløbig maa nøjes med at opstille mere eller mindre vel begrundede Formodninger.

Det store Flertal af Landmænd bliver først opmærksomt paa Sygdommens Tilstedeværelse, naar den er saa ondartet, at den forvolder kendelige eller endog betydelige økonomiske Tab. Men naar dette er Tilfældet, vil det i Reglen være et Tegn paa, at Sygdommen allerede i nogen Tid har været tilstede i mindre ondartet Grad og derfor er bleven overset; at det virkelig er Tilfældet, ses deraf, at øvede Iagttagere hyppig konstaterer Svampens Tilstedeværelse paa Ejendomme, hvor Ejerne ikke mener at have bemærket den. Sygdommens Gang paa en Ejendom er derfor i de fleste Tilfælde sikkert den, at der til at begynde med viser sig spredte og godartede Angreb; efterhaanden tiltager Angrebene i Hyppighed og Ondartethed, indtil Afgrøden kan blive totalt ødelagt ved de aller hæftigste Angreb. Hvor hurtigt denne Udviklingsgang kan forløbe, vides ikke bestemt; enkelte Erfaringer tyder paa, at det kan ske i Løbet af 3—4 Aar. Hermed skal det selvfølgelig ikke være sagt, at en pludselig, stærk Første-Optræden af Svampen er udelukket. Jeg har blot villet henpege paa Vanskeligheden ved med Sikkerhed under almindelige prak-

tiske Forhold at konstatere Tidspunktet for det første Angrebs Optræden og dettes Art; deraf ses det let, at Bestemmelsen af dets Oprindelse bliver endnu vanskeligere.

Vi maa altsaa tage Spørgsmaalet op fra anden Side og undersøge de forskellige Muligheder, som i det hele kan tænkes for Smitteoverførelse; vi betragter dem hver for sig og undersøger, hvor stor Sandsynlighed der er for, at de kan virkeliggøres.

A. Indkøb af Roer og Staldgødning.

Det er paa Forhaand indlysende, at den Staldgødning, som er produceret af indkøbte, syge Roer, bliver ligesaa befængt med Smitte, som naar den stammer fra hjemmeavlede, syge Roer, og at indkøbt, smittebefængt Gødning er ligesaa farlig som den fra Gaarden selv. Medens Sagen selv ikke behøver nærmere Forklaring, skal jeg blot anføre nogle Eksempler paa, at saadan Smitteoverføring efter al Sandsynlighed har fundet Sted.

Paa nogle hidtil kaalbrokfrie Ejendomme optraadte Sygdommen første Gang, hvor der var anvendt Staldgødning, stammende fra Fodring med indkøbte, syge Roer (*H. P. Nielsen*, Sejling, og *N. H. Jensen*, Langaagaard).

Paa en Ejendom, hvor Svampen hidtil ikke var bemærket, optraadte Sygdommen første Gang paa en Mark, som var gødet med indkøbt Staldgødning; denne Gødning stammede fra to forskellige Gødningspladser, den ene med Sommergødning, den anden med Vintergødning; hvor den første var anvendt, fandtes kun faa syge Roer, medens der efter den anden Gødning var talrige syge. I samme Aar var to andre Turnipsmarker, gødede med Ejendommens egen Gødning, frie for Sygdom (*M. C. Jørgensen*, Filskov).

Et andet Sted fandtes de første Angreb paa en Del af Marken, som var gødet med indkøbt Gødning; denne indeholdt meget Affald fra Haver, Kaalstokke o. lign., og har antagelig indeholdt Smitstoffet (*A. Koch*, Lemvig).

Da det imidlertid hører til de sjældnere Tilfælde, at Gødning og Roer købes, vil denne Maade for Smitteoverføring for Landbruget i det hele være af underordnet Betydning. I denne Sammenhæng maa jeg dog henlede Opmærksomheden paa den højst fordømmelige Trafik, som er drevet af visse

Landmænd i Holstebro-Eggen; paagældende har enten foræret eller endog solgt de frasorterede syge Roer, som de selv ikke gad beholde, til andre Landmænd i Nærheden eller endog til fjærne Hedelodder!

B. Indkøb af Kaalplanter.

Infektionen med Kaalbroksvampen finder væsentlig Sted paa et meget tidligt Tidspunkt af Plantens Udvikling. Man kan derfor finde smaa Svulster allerede paa Planter, hvis Hovedrod kun er 1—2 Mm. tyk. Forekommer saadanne Svulster paa indkøbte Kaalplanter, der stammer fra et smittet Gartneri, indfører man deri Svampen til den hidtil usmittede Ejendom.

Regel har først henledet Opmærksomheden paa denne Smittevej (48). Han havde købt Hvidkaals- og Blomkaalsplanter fra hver sin Gartner; de plantedes afvekslende i sund Jord; medens Hvidkaalen udviklede sig fortrinligt, blev alle Blomkaalsplanterne totalt ødelagte. Da nu Hvidkaal og Blomkaal ved Smitte fra Jorden angribes omtrent lige stærkt, viser Forsøget, at Smitten maa være indført fra Leverandøren af Blomkaalsplanterne.

Jones (27) beretter om et lignende Tilfælde, ligeledes *Frank* m. fl. (17 h); i dette sidste drejede det sig om Knudekaal; af de paa samme Mark dyrkede Planter var nogle købte andetsteds, andre var hjemmeavlede; kun de første blev angrebne.

Tilsvarende Iagttagelser foreligger fra Danmark, som f. Eks. følgende:

Til mange Haver havde man faaet Hvidkaalsplanter fra en bestemt Gartner, og over alt, hvor hans Planter var anvendte, ødelagdes Kaalen af Kaalbrok; andre nærliggende Haver, som havde faaet Planter andetsteds fra, havde udmærket Kaal (*Fr. Hansen*, Askov).

I en Have, som hidtil havde været fri for Kaalbrok, blev nogle indkøbte Kaalplanter angrebne; ved Undersøgelse af den Mistbænk, hvorfra Planterne stammede, viste det sig, at næsten alle de i Bænken tilbageværende Planter var befængte med Sygdommen; fra samme Leverandør af Planter blev Smitten ogsaa bragt til andre Ejendomme i samme Aar (*H. P. Nielsen*, Sejling).

Naar Svampen paa denne Maade er indført i Haven, vil den snart blive ondartet her, da man jo ofte dyrker Kaal efter Kaal paa samme Jord. Syge Kaalstokke kan da blive kastede paa Marken og give Anledning til Angreb her; begyndende Angreb langs Havegærder er iagttagne flere Steder. Desuden kan Kaalstokke komme paa Møddingen og Svampen dermed spredes paa Marken. Saaledes bemærkedes et Sted Kaalbrok i Roemarken første Gang i 1906; der var gødet med Staldgødning fra sunde Roer; Sygdommen var derimod fundet paa Kaalen i Haven i 1904 og 1905; Kaalstokke og andet Affald fra Haven var kastet paa Møddingen (*N. C. Olesen, Lillegaard*).

Naar det i Lighed med det sidste Tilfælde fra 8 Ejendomme i forskellige Dele af Jylland berettes, at Svampen har været bemærket i Haverne paa Kaal nogle Aar, inden den fandtes paa Roer i Marken, turde det være et Vidnesbyrd om, at Smittevejen netop har været den her anførte.

Smitteoverførelse fra Have til Mark synes dog ikke at være saa almindelig, som man paa Forhaand kunde tro; ved Undersøgelserne i 1905 og 1906 fandtes:

	Kaalbrok i Haven, men ikke	paa Marken paa	3 Ejendomme
	— — , tillige	— —	39 —
Ingen	— — , men derimod	— —	139 —

Det store Antal af Tilfælde af sidste Art tyder paa, at Angrebet i Marken kan fremkomme uafhængigt af det i Haverne, og at vi i talrige Tilfælde maa søge andre Smitteveje for at vise Oprindelsen til Mark-Angrebene.

Naar Sygdommen baade findes i Have og i Mark, kan Sammenhængen være en anden end den før omtalte: med smittet Staldgødning kan Svampen føres fra Marken ind i Haven. Et Par Iagttagere meddeler ogsaa, at Svampen er bemærket senere i Haven end i Marken; dette behøver nu ikke at betyde saa meget som den omvendte Iagttagelse, da mange Landmænd skænker Haven langt mindre Opmærksomhed end Marken.

I Tilslutning til det her meddelte kan anføres, at Kaalbroksvampen selvfølgelig ogsaa kan indføres med andre Planter end Korsblomstrede, naar der findes Sporer i den Jord, som hænger ved Rødderne; *Jones* angiver et Tilfælde af Smitteoverførelse med Selleriplanter.

C. Indkøb af Frø.

I Praksis vil man ikke sjældent træffe den Opfattelse, at Kaalbroksmitten bringes ind paa Ejendommene med Frøet. Ved nærmere Prøvelse af de Erfaringer, som ligger til Grund for denne Mening, viser det sig i Reglen, at denne kun er Udtryk for, at man ikke kan forklare Sygdommens Optræden paa anden Maade. Saaledes, f. Eks., naar man bemærker Svulster paa Kaalroer i en Mark, som i 40 Aar har ligget hen med Græs, der i denne Tid ikke har faaet Staldgødning eller Ajle, og som heller ikke har faaet Staldgødning til Roerne. Eller Sygdommen kan have vist sig i Roer paa nyopdyrket Hedejord, som tidligere ikke har baaret Rodfrugter eller korsblomstret Ukrud. I saadanne Tilfælde maa man selvfølgelig først overbevise sig om, hvorvidt Sygdommen virkelig er Kaalbrok; i det første af de her nævnte Tilfælde drejede det sig saaledes om Krydsningsknuder. Dernæst maa man nøje prøve alle Muligheder for Smitteoverførelse med Gødning, Affald, Vinden o. s. v.; det viser sig da ofte, at man har overset en eller anden af disse Muligheder, og at Smitten snarere er kommen ad denne Vej end med Frøet.

Dog findes der enkelte Tilfælde, som kunde tyde i Retning af Frøets Smittebæren; jeg har desværre ikke selv haft Lejlighed til at kontrollere Iagttagelserne, hvorfor jeg kun kan referere de Meddelelser, jeg har modtaget.

Frø af Amager Hvidkaal fra to forskellige Leverandører saaedes i samme Jord, og Planterne udviklede sig under ens Forhold; men kun Frøet fra den ene Leverandør gav syge Planter (*Henriksen*, Beder).

I en Mark med Kaalroer fandtes stærke Angreb af Kaalbroksvamp; i en anden Mark med samme Jord og efter samme Behandling, men tilsaaet med Frø af en anden Levering fra samme Firma, som havde solgt Frøet til den første Mark, var der ingen Sygdom (*Baastруп*, Laasby).

Paa en Mark, der første Gang bar Roer, saaedes Roefrø af tre forskellige Partier; Svampen, som tidligere ikke var bemærket paa Ejendommen, fandtes kun efter det ene af de tre Frøpartier (*R. Rasmussen*, Lund).

Iagttagelser, som de her nævnte, kan selvfølgelig ikke tages som Bevismateriale; men de kan berettigede en nær-

mere Undersøgelse af Muligheden for Smitteoverførelse med Frøet.

Den første Betingelse for en saadan maa selvfølgelig være den, at Svampen er til Stede paa de Marker, hvor Frøet avles. Nu er Forholdet imidlertid det, at Hovedmængden af det Kaalroe- og Turnipsfrø, som saas her i Landet, avles paa Øerne, i Sydøstjylland og f. Eks. i Eggen om Struer; men det er netop Egne, hvor Kaalbroksvampen ikke er til Stede (se nærmere herom i Kap. V.); jeg har adskillige Steder undersøgt Frømarker med negativt Resultat. Der findes imidlertid enkelte Gaarde i Jylland, hvor der avles Kaalroe- eller Turnipsfrø paa smittede Jorder; jeg har ogsaa paa et Par af disse Steder bemærket Kaalbroksvulster paa Rødderne af de frøbærende Planter. Muligheden for Smitteoverførelse er altsaa til Stede, da det ikke vil kunne undgaas, at enkelte Planter rykkes op med Rode ved Høstningen, og at Kaalbroksvulsternes Indhold under Tærskningen blandes med Frøet. Det drejer sig imidlertid kun om faa Rødder, saa at Smittemængden kun kan blive ringe, især naar Hensyn tages til, at en Del Smitstof vil blive fjærnet under Frøets Rensning, og til, at Svulsterne er ret vanskelige at pulverisere.

Selv om man saaledes ikke kan afvise Muligheden for en Smitteoverførelse med Frøet, vil det let ses, at den kun har forsvindende praktisk Interesse; det allermeste Frø avles under saadanne Forhold, at en Smitteoverførelse paa Forhaand er udelukket. I hvor stor Udstrækning en saadan finder Sted paa de smittede Marker, er endnu ikke undersøgt ved direkte dertil sigtende Forsøg. Saalænge disse ikke foreligger, kan Sagen derfor ikke anses for uddebatteret.

D. Vinden.

I de magre Egne af Nord-, Midt- og Vestjylland er det jo en almindelig kendt Sag, at Vinden kan føre ret betydelige Mængder af den lette Jord bort til ret betydelige Afstande fra Udgangspunktet. Hvis de paagældende Jorder er befængte med Kaalbroksvamp, vil det ikke kunne undgaas, at Vinden medfører Svampens Sporer sammen med de Jordpartikler, som de findes imellem. Denne Smitteoverføring vil naturligvis særlig være virksom inden for de nærmeste Naboejendommers Kreds;

men ogsaa paa længere Afstande vil den kunne virke, da det jo er vel kendt, at fint Støv (og hertil hører jo Kaalbroksporerne) kan holde sig svævende i Luften i lang Tid. Der er næppe nogen Tvivl om, at flere ellers uforklarlige Tilfælde skyldes denne Smitteoverførelsesmaade. Det er imidlertid meget vanskeligt at føre det direkte Bevis for, at Smitten virkelig er overført ad denne Vej. Følgende to Tilfælde peger dog bestemt i den Retning:

Husejer *Oluf Kristensen* i Fuglsig ved Varde meddeler følgende Iagttagelse fra en Ejendom i Vrenderup. Da Ejeren i 1903 overtog Gaarden, var der aldrig dyrket Roer af nogen Slags paa Jorderne, og i 1904 og 1905 viste der sig ikke Kaalbrok i Roemarken; men i 1906, da man naaede til det sidste Skifte ind til Naboens Mark, blev Kaalroemarken meget stærkt angrebet af Svampen; dette var dog kun Tilfældet paa Markens vestre Del; Jorden var af ens Beskaffenhed og ens gødet og behandlet over det hele. Det viste sig, at der paa Naboejendommen fandtes en Roekule tæt ved Ejendomsskellet; her havde der i Vinteren 1905—06 været opbevaret kaalbroksyge Roer; Kulen laa tæt op til den værst angrebne Del af Marken. Der er her en meget nærliggende Mulighed for, at Svampesporerne efter længere Tids Barfrost med Snefog eller Storm er førte fra Kulen over til Nabomarken.

Fra Silkeborgegnens meddeler Lærerne *Skorstensgaard* og *Nielsen* følgende: Sygdommen begyndte paa en Ejendom at vise sig i den Del af Kaalroemarken, som grænsede op til Naboens kaalbrokbefængte Turnipsmark. Denne sidste skraanedes mod Øst og var begrænset af et lavt Jorddige, bevokset med en Pilehæk; i Hækken var der flere aabne Steder. Den ovennævnte Kaalroemark laa Øst for Diget, og det viste sig, at Kaalbroksvampen tydelig var mest ondartet ud for de aabne Steder i Pilehækken. Dette tyder paa, at Sporetransporten har fundet Sted med Vinden i Retningen fra Vest mod Øst, og at det særlig har været Tilfældet, hvor Modstanden mod denne Transport har været mindst, d. v. s. gennem Aabningerne i Hækken.

E. Vildtvoksende Arter af Korsblomstrede.

Ved Diskussionen af Spørgsmaalet om Vejene for den første Smitteindførsel er der endnu en — hidtil upaaagtet — Mulighed, som fortjener en nærmere Omtale.

Af den tidligere (Side 534) meddelte Liste over Kaalbrok-svampens Værtplanter fremgaar det, at det store Flertal af disse er Planter, som er knyttede til Menneskets Færden, som Kulturplanter, Ukrudsplanter eller Ruderatplanter; men foruden disse findes der nogle i strængeste Forstand vildtvoksende Planter, der saa godt som aldrig findes paa den dyrkede Jord, nemlig:

Cardamine pratensis (Engkarse),
Roripa palustris (Smaa blomstret Vandsennep) og
 — *silvestris* (Langskulpet Vandsennep).

Paa disse Planter er Kaalbrok-svampen først paavist af Magnus (29) og Hennings (25). Da de mig tilgængelige Optegnelser desangaaende i Litteraturen var yderst kortfattede, har jeg henvendt mig til de nævnte Forskere, og begge har beredvilligt givet mig udførligere Meddelelser om deres Fund.

P. Magnus skriver: » . . . (I Nærheden af Meissen) fandt jeg nede paa den Del af Elbens Bred, som endnu hører til det egentlige Flodleje*), . . . *Nasturtium silvestre* (= *Roripa s.*) med knoldformede, underjordiske Svulster paa Rødder og Rodhals, foraarsagede af *Plasmodiophora Brassicae*. Det fortjener at fremhæves, at vi (Deltagerne i Ekskursionen) aldrig i Forvejen kunde paavise en lidende Tilstand hos noget Eksemplar af *N. silvestre*; vi maatte paa Lykke og Fromme grave Planter op og undersøge Rødderne; paa den Maade samledes i kort Tid en halv Snes angrebne Planter, og om vi havde haft bedre Tid, vilde vi sikkert have fundet talrige. . . . Her har vi antagelig for første Gang truffet Sygdommen paa sit oprindelige Hjemsted, hvorfra den er indvandret til det dyrkede Land. Dette Fund leder til den Opfattelse, at ogsaa denne Sygdom hos Kulturplanter har udviklet sig paa ikke dyrkede Planter paa deres naturlige Voksepladser under bestemte klimatiske og Jordbundsforhold (her: fugtig Flodbred); derfra er Sygdommen gaaet over paa nær beslægtede Kulturplanter og har bredt sig blandt disse. Fra Elbens Bred kan Svampen stadig paany vandre ind i og inficere Sachsens Køkkenhaver.«

Endvidere bemærker *Magnus*, at *W. Krieger* i »Fungi Saxonici« har uddelt Eksemplarer af *Plasmodiophora* paa *Nasturtium (Roripa) silvestre* og *palustre*, i begge Tilfælde samlet paa Dyndbund langs Elbens Bred ved Königstein i September Maaned.

*) Terrænet oversvømmes nemlig hvert Aar af Floden ved høj Vandstand.

P. Hennings meddeler: » Jeg har i Oktober 1895 iagtaget *Plasmodiophora* i stor Mængde paa *Nasturtium (Roripa) palustre* ved Randen af en lille, formentlig fra Istiden stammende, Dam, som den Gang var temmelig langt fjærnet fra Huse og Haver og omgivet af Marker, der kun tjente til Dyrkning af Korn og Kartoffler; der har næppe nogensinde været dyrket nogen Art af Korsblomstrede. . . . Ligeledes har jeg iagtaget Svampen paa *Cardamine pratensis* i Vandplante-Anlæg i Berlins gamle botaniske Have, hvor Svampen ellers ikke er funden.«

Det fremgaar heraf med tilstrækkelig Tydelighed, at Kaalbroksvampen kan forekomme i rigelig Mængde paa fugtige Steder paa de dér vildtvoksende Korsblomstrede. Naar denne iagttagelse hidtil kun er gjort i de faa nævnte Egne af Tyskland, ligger det sikkert i den af *Magnus* fremhævede Omstændighed, at Svampens Angreb paa disse Planter ikke har de alvorlige Følger som hos de dyrkede Arter; derfor vil man ikke af Planternes Ydre ledes til en Undersøgelse af Rødderne, og Svampen kan altsaa let overses. I den Sammenhæng fortjener det ogsaa at anføres, at »Agerkaal« kan være stærkt angrebet af Kaalbrok uden at lide det mindste derved.*)

Nu er det en ret almindelig praktisk Erfaring, gjort i flere Egne af Danmark, at Kaalbrokangrebet først bemærkes paa lavtliggende, fugtige Steder af Marken, hvor der tidligere har været Eng, Mose, Kær eller lign. I visse Tilfælde kan dette forklares ved, at Svampen er indslæbt ad anden Vej og at den har fundet de bedste Udviklingsbetingelser paa den fugtige Jord (se Side 564), hvorfor den først gør sig gældende paa skadelig Vis paa disse Steder. Men i andre Tilfælde kan Aarsagen være den, at Jorden har været smittet fra den Tid, da der f. Eks. var Tørvegrave med talrige Eksemplarer af angrebne Vandsennep-Arter; Smitten kan da have virket direkte paa den første Kaalroë- eller Turnips-Afgrøde eller indirekte gennem Angreb paa korsblomstret Ukrud i andre Afgrøder.

Her i Danmark er Svampen endnu ikke paavist hos nogen af de omtalte Arter; jeg har søgt efter den et Par Gange, men forgæves. Paa Grund af Sagens Betydning bør der foretages

*) Man kan derfor ikke vente megen Støtte fra Kaalbroksvampen i Kampen mod »Agerkaalen«, som nogle haaber.

en omhyggelig Eftersøgning hos alle vildtvoksende Korsblomstrede i alle Egne af Landet. Størst Interesse vil Paavisningen af »vild« Kaalbrok have i de Egne, hvor Dyrkningen af Korsblomstrede er meget sparsom, eller i udyrkede Egne (Skov-, Hede- og Klitsøer og lign.); her er nemlig Sandsynligheden for Smitte fra dyrkede Arter saa godt som udelukket, og Svampens oprindelige Karakter lader sig lettest fastslaa under saadanne Forhold.

F. Andre Smitteveje.

Foruden de alt nævnte kan der endnu anføres flere andre Veje, ad hvilke Kaalbroksvampen kan overføres fra Ejendom til Ejendom. Saaledes med Jorden, der hæfter ved Menneskers Fodtøj, ved Heste og Kvæg, ved Vogne og Redskaber, der føres fra et Sted til et andet (saaledes har jeg set, at Svampen bredte sig fra en Vej, ad hvilken en Mælkevogn daglig kørte). Hvor Ejendomme støder lige op til hinanden, uden adskillende Diger eller Grøfter, kan en Overslæbning af Smitstof under Markarbejderne let finde Sted, ligeledes ved Regnskyl, naar smittet Jord med Vandet føres fra den ene Mark til den anden. Disse Tilfælde har enten kun lokal Betydning eller de er for lidet oplyste til, at der kan være Grund til at gaa nærmere ind paa dem.

IV. Smittebetingelser.

En Række Iagttagelser og Forsøg godtgør med tilstrækkelig Tydelighed, at Kaalbrokangrebene Intensitet i høj Grad er afhængig af de Betingelser, hvorunder Infektionen finder Sted og Sygdommen forløber. Desværre kan vi ved en nærmere Undersøgelse af disse interessante Spørgsmaal foreløbig ikke komme meget længere end til at konstatere de groveste Fakta. En dyberegaaende Analyse af Fænomenerne kræver langt fyldigere Undersøgelser og Forsøg af forskellig Art, end der i Øjeblikket foreligger. Det drejer sig nemlig om ret indviklede Forhold. Saaledes gælder det i første Linie om at fastslaa, hvorpaa Sygdommens Ondartethed i de givne Tilfælde beror; der kan foreligge et sparsomt Antal Infektioner, altsaa faa syge Planter, men hver enkelt af disse kan være haardt medtaget;

paa den anden Side kan Infektionernes Antal være meget stort, men de mange angrebne Individuer bliver kun lidet svækkede. Vi maa altsaa skelne mellem Infektionshyppigheden, som den viser sig ved Antallet af angrebne Planter, og Angrebets Ond-artethed, der viser sig ved de angrebne Planters bedre eller slettere Trivsel. Det første af disse Forhold maa sikkert føres tilbage til Svampens Indtrængen i Værtplanten; men om denne ved vi saa godt som intet; vi ved ikke, hvor den finder Sted, og vi har kun Antydninger af, hvornaar den sker. Saaledes fandt *Sommerville* (58), at Turnips saæt i Jord, som var inficeret i Efteraaret, kun gav lidt færre syge Planter end Jord, som inficeredes i Udtyndingstiden, henholdsvis 92 og 97 pCt. Derimod gav en Infektion, foretaget en Maaned efter Udtyndingen, et lidt ringere Antal Infektioner (88 pCt.), og de inficerede Planter blev kun svagt angrebne, hvilket tyder paa, at Infektionen fortrinsvis finder Sted i Plantens unge Alder. En af *Brunchorst* (8) meddelt Iagttagelse gaar i samme Retning: Paa et Jordstykke, som i en Aarrække havde været stærkt angrebet af Kaalbrok, plantedes i 1885 Kaalplanter af to forskellige Par-tier; det ene var tiltrukket i gamle, smittede Mistbænke, det andet i frisk, usmittet Jord; Frøet var i begge Tilfælde det samme. Det viste sig da, at Planterne af det første Parti blev stærkt, af det sidste kun svagt angrebne, m. a. O., de sidste har ved Udplantningen været sunde og tillige for vidt udviklede til at blive synderlig stærkt smittede af de i Jorden værende, talrige Svampesporer. *Halsted* angiver (21), at Kaalplanter er mest modtagelige i de første tre Uger af deres Liv; det er des-værre ikke lykkedes mig at blive bekendt med de til Grund derfor liggende Forsøg.

Hvis de her anførte Iagttagelser skulde bekræftes, vil Infek-tionshyppigheden væsentlig blive bestemt af de Forhold, som er til Stede i Plantens yngre Alder. Derimod vil Infektionens videre Forløb være afhængig af de Kaar, hvorunder den syge Planter senere Livsløb foregaar. Efter *Nawaschin's* Undersøgel-ser (34) maa der i saa Henseende skelnes mellem to Perioder. I Begyndelsen, da Svampen findes i Cellerne som isolerede Amø-ber, er Forholdet mellem Vært og Snylter nærmest symbiotisk; Værtcellerne vokser og udvikler sig uden Forstyrrelse; man kan finde fuldstændig normale Mitoser, Stivelsedannelse o. s. v. tæt op til Svampens Amøber; Værtcellernes Cytoplasma-Mængde

tiltager. Senere smelter Amøberne sammen til Plasmodier, og Sporedannelsen indledes; da forandrer Forholdet Karakter; Svampen fortærer Værtcellernes Protoplasma og Stivelsekorn, tilsidst ogsaa deres Kærner. I disse to Perioder kan Kaarene antagelig gribe ind paa forskellig Vis og paavirke Samlivets Karakter; de kan bestemme det kritiske Tidspunkt for Overgangen fra den ene Periode til den anden.

Efter at Infektionen har fundet Sted, og Svampen er trængt ind i Værtplanten, vil det væsentlig blive Kaarenes Indflydelse paa denne, som betinger Sygdommens Gang; Svampen kan jo kun paavirkes gennem Værtplanten.

Før Infektionen lever Svampen uden for Værtplanterne som Myxoamøber, der sværmer om i Jordvandet og opsøger Rødder af passende Planter. Om dette vigtige Stadium af Kaalbrok-svampens Liv ved vi intet nærmere; og dog vilde det være af største Interesse at vide, paa hvilken Tid af Aaret Sporerne spirer, hvor længe Myxoamøberne kan leve som Saprophyter, hvilken Indflydelse Jordvandets S sammensætning har paa dem o. s. v. *) Thi af saadanne Forhold vil Infektionshyppigheden i hvert Fald delvis bestemmes, naar der blot findes tilstrækkelig mange Sporer i Jorden.

Med de her fremdragne Forhold for Øje vil vi gennemgaa de foreliggende Erfaringer om Smittebetingelsernes Indflydelse paa Kaalbroksygdommens Udvikling.

A. Vejrforhold.

At Sygdommen i visse Aar er mere ondartet end i andre paa samme Ejendom, som har været smittet i en Aarrække, er en gammel Erfaring; den er allerede fremdraget af *Ellis* (13), som udtaler, at Angrebet er værst i tørre Somre; senere har *Bird* fremhævet (7), at Sygdommen i store Distrikter er mere fremtrædende i nogle Aar end i andre.

Her i Danmark har man ligeledes gjort den Erfaring, at Sygdommen veksler med Aarene, naar den først har gennemificeret en Ejendom. Men hidtil er det ikke lykkedes mig at paavise nogen tydelig fremtrædende Regel i saa Henseende.

*) *Pinoy* hævder (36), at en Art Samliv med Bakterier er nødvendig for Kaalbroksvampens Udvikling baade uden for og i Værtplanten; hans Bevismateriale er dog yderst magert.

Undersøgelserne fra 1906 viser saaledes for Aarene 1905 og 1906:

Angrebet	Antal Ejendomme
Værst i 1906.....	15
Værst i 1905.....	28
Ingen Forskel.....	10

Flertallet er altsaa for, at Angrebet var værst i 1905, men der er betydelige Minoriteter for de to andre Muligheder; da det nu tillige viser sig, at forskellige Ejendomme i samme Egn kan høre til hver af de tre Grupper, ses det let, at det er vanskeligt at konstatere nogen Regel, gældende for større Arealer.

Af de Vejrforhold, som kunde betinge denne Svingning fra Aar til Aar, forskelligt fra Sted til Sted, ligger det nærmest at tænke paa Nedbøren. Man vil paa Forhaand være tilbøjelig til at tro, at en rigelig Nedbør i den Tid, da Myxoamøberne sværmer om i Jorden, vil begunstige Infektionen i høj Grad; noget Bevis herfor kan endnu ikke leveres. Omvendt kan en varm og tør Periode paa senere Stadier af Sygdommen forværre denne; man ser hyppig, at angrebne Turnips- og Kaalearplanter i tørt Vejr visner hurtigt bort; Svampen hemmer Rodvirksomheden, og Planten kan derfor ikke dække sit store Vandforbrug. I en fugtig Sommer kan Sygdommen forløbe godartet, til Trods for, at Svampen er til Stede hos mange Planter.

En sikker Afgørelse af disse Forhold kan først naas, naar Svampens Ondartethed i en Række af Aar kontrolleres nøjagtig ved Tællinger og Vejninger paa Steder, hvor der tillige anstilles regelmæssige meteorologiske Observationer.

B. Jordbundsforhold.

Paa Marker, som er behandlede, gødede og tilsaaede ens over det hele Areal, kan man hyppig paavise, at Kaalearangrebene er ujævnt fordelte, og at dette staar i Forbindelse med Uensartetheder i Jordbunden. Dette fremgaar f. Eks. af det af *Aage Madsen-Mygdal* og Forf. anstillede Forsøg ved Taarupgaard (44). Angrebets Styrke var paa en Del af Forsøgsarealet, hvor Jorden havde en særlig Beskaffenhed, usædvanlig ringe; dette gjaldt ikke blot de usmittede Parceller, men ogsaa — hvad der er særlig overbevisende — de med Affald eller smittet Gødning kunstig inficerede. En yderligere Støtte for denne Opfattelse faas ved sammenlignende Undersøgelser over større Arealer

i forskellige Egne. Det viser sig da, at særlig Jordens Vandindhold og dens Kalkindhold spiller en betydelig Rolle for Svampens Optræden og Udbredelse.

1. Jordens Vandindhold.

Naar man færdes i de af Kaalbroksvamp særlig hjemsøgte Egne, kan man ikke undgaa at iagttage, at Svampen — alt i øvrigt lige — er værst paa lavtliggende Partier af Markerne med vaad, kold og »sur« Jord; i det i 1905 og 1906 indsamlede Materiale foreligger der 23 Angivelser, som udtrykkelig fremhæver dette Forhold. Jo fugtigere Jorden er, desto mere ondartede er Angrebene; Fugtighedsforholdene synes endog at spille en saa fremtrædende Rolle, at alle Foranstaltninger mod Sygdommen er uden Værd, naar Vandafledningen ikke er i Orden.

I Litteraturen findes kun faa Meddelelser om denne vigtige Sag. *Anderson* betoner udtrykkelig (21), at Dræning hemmer Angrebet; paa en Mark, som dels var drænet, dels udrænet, bemærkedes Svampen kun paa den sidste Del; her forsvandt den, efter at Dræningen blev gennemført. *Frank* m. fl. beretter (17 i) om et Tilfælde, hvor Sygdommen var særlig ondartet paa et stærkt overrislet Areal; ligeledes udtaler *Halsted* (22), at en stor Vandrigdom i Jorden begunstiger Angrebet.

Her fra Landet har *Kay Petersen*, Aars, meddelt følgende: Paa et Areal, der trængte til Afvanding, bemærkedes i flere Aar stadig mere og mere ondartede Angreb paa Kaal. I 1901 drænedes Jorden; derefter formindskedes Ødelæggelsen betydeligt og er senere ikke tiltaget trods hyppig gentagen Kaaldyrkning.

2. Jordens Kalkindhold.

Spørgsmaalet om Betydningen af Jordens Kalkindhold for Kaalbroksvampens Optræden og om Anvendelsen af Kalk, Mergel og lign. som Middel til Bekæmpelse af Sygdommen, er meget gammelt; som en rød Traad gaar det gennem hele Kaalbroklitteraturen, og de fleste Forfattere belyser det ved nye Iagttagelser eller tager i hvert Fald Stilling til det.

Allerede i 1742 skriver *Ellis* (13): »Hvis man kan forbedre den sandede Jord (i Norfolk og Suffolk) med Ler eller Mergel, lider Afrøderne aldrig af Kaalbrok; i modsat Fald bliver de store Turnipsmarker stærkt angrebne af denne Sygdom.« I

Tilslutning hertil anfører han, at Kalkrigdom i Jorden er en af Grundene til, at man i Herefordshire ikke er plaget af »anbury«.

Senere angiver *Adam* i 1789 (1), at Kaalbrok i stor Udstrækning kan bekæmpes ved at kalke Jorden, og *Marshall* anfører i 1795 (30), at Mergling efter praktisk Erfaring er et sikkert Middel.

Hos de Forfattere, som i Tiden omkring 1830 gav en Række interessante Meddelelser om Sygdommen (*Abbay, Birnie, Farquharson, Stephens*), finder vi mærkelig nok Spørgsmaalet om Jordens Kalkning ganske forbigaaet, eller endog (hos *Stephens*) den Bemærkning, at Kalken er uden Virkning. Derimod finder man Angivelser om Anvendelsen af Kalk til Iblanding i Gødningen (se Side 548).

Senere giver *Curtis* (11) i 1843 en Meddelelse om, at Mergel og Kalk er de bedste Midler mod Kaalbrok, og i 50'ernes Litteratur er Spørgsmaalet om Jordbundens Indflydelse paa Sygdommen hyppig drøftet, antagelig under Paavirkning af Tidens »agrikulturkemiske« Bevægelse.

I sin Beretning om den i 1852 foretagne Enquête i Skotland meddeler *Anderson* (2), at Anvendelsen af Kalk efter de fleste Landmænds Udsagn er af gunstig Virkning; kun faa har erfaret det modsatte. Kalken er altsaa ikke noget ufejlbarligt Middel, ogsaa af den Grund, at Virkningen kan være forbigaaende; den maa helst anvendes i store Kvantiteter og virker bedst ved Udbringelse 1—2 Aar før, der skal saas Roer i Marken. I lignende Retning gaar Udtalelser af *Bird* (7) og *Sanderson* (55).

Hos *Milburn* (33) finder vi en Redegørelse for de første Forsøg, der, mig bekendt, er anstillede angaaende denne Sag. Dette Forsøg anlagdes i 1851 paa Jord, der i 6—8 Aar ikke havde baaret Roer; hele Arealet smittedes med Jord fra en angreben Mark og gødedes med svovlsyrebehandlede, knuste Ben. I Foraaret 1851 tilførtes Kalken kort Tid forinden Turnipsfrøets Saaning; i 1852 gentoges Behandlingen. Den anvendte Kalk var luftlæsket, brændt Dolomit i en Mængde af 75 Mctn. pr. Ha. Resultatet blev, at den ubehandlede Parcel i 1851 blev stærkt angrebet, de kalkede svagt; i 1852 var Sygdommen mindre fremtrædende, de kalkede Parceller var helt sunde, de ukalkede svagt angrebne.

Hunter meddeler (26) en Iagttagelse, der giver et ligesaa

klart Resultat som et Forsøg. I 1853 blev der udført Kalk paa Kløver-Stubmarken; Høstakkene var da ikke fjærnedede, hvorfor der ikke blev kalket paa deres Plads. I 1854 var der Hvede og i 1855 Turnips paa den samme Mark. Det viste sig da, at denne sidste Afgrøde i Modsætning til tidligere Aar var sund over alt, undtagen paa Stakkepladserne; disse kunde ses paa lang Afstand som Følge af, at der paa dem ikke fandtes en sund Roeplante.

Hos *Milburn* (33) og *Russel* (54) finder vi den interessante Iagttagelse, at Kaalbroksvampen ofte er særlig ondartet paa Jorder, hvor *Spergel* (*Spergula arvensis*) dominerer som Ukrud; begge aftager ved Kalktilførsel. *Russel* henleder endvidere Opmærksomheden paa den Parallelitet, der er mellem Kløverens Vantrivsel og Kaalbroksvampens Optræden; paa gode Kløverjorder ses aldrig synderlig Kaalbrok; paa kalkrig Jord kan Dyrkningen baade af Kløver og af Turnips forceres stærkt uden Risiko for Sygdom.

I Tilslutning hertil skal nævnes, at *Voelcker sen.* udførte Analyser af Jorden fra forskellige Dele af en Mark, hvor Kaalbroksvampen optraadte ulige stærkt (69). Hvor den var mest ondartet, var Jorden kalkfattig (0.15—0.25 pCt. CaCO_3); de svageste Angreb fandtes paa en kalkrig Jord (0.98—1.77 pCt. CaCO_3); det oplystes, at der tidligere var givet Kalk (Gaskalk) til en Del af den sidste. *Voelcker* fremhæver endvidere, at Kalken ikke kan være noget Universalmiddel; thi han har fundet Kaalbrok paa Jord med 30—40 pCt. Kalk.

Efter Udgangen af 50'erne omtales Kaalbroksvampen ikke før i 1878 i *Woronins* berømte Arbejde; men her nævnes der intet om Jordens Indflydelse paa Sygdommen. Hos *Regel* findes i 1879 kun en Antydning af, at Kalk kan anvendes som Middel.

Det er først i 90'erne, at Kalkspørgsmaalet tages op til fornyet Undersøgelse, særlig i England og De forenede Stater.

I 1894 offentliggjorde *J. A. Voelcker jun.* nogle Analyser af Jord fra kaalbrokbefængte og kaalbrokfrie Marker (og Dele af Marker), undersøgte for alle de vigtigere Plantenæringsstoffer (65). Det viste sig da, at Kalken*) var det eneste Stof, som

*) Skøndt det ikke udtrykkelig fremgaar af Forf.s Udtalelser, synes Kalken stedse bestemt som CaO .

udviste karakteristiske Forskelligheder, svarende til Angrebets ulige Styrke. Paa 5 Ejendomme, hvor Svampen stadig forvoldte store Tab, var Kalkmængden ringe, i Gennemsnit kun 0.2 pCt. (varierende fra 0.1 til 0.3 pCt.); paa 7 andre var Kaalbrok ukendt, og her var Kalkprocenten gennemsnitlig 3.3 (fra 0.8 til 8.6 pCt.). Paa Jorder med lav Kalkprocent kunde Angrebet variere meget; saaledes fandt han, at der paa en Ejendom var een Mark, hvor Sygdommen var ondartet, en anden uden Sygdom; i begge Tilfælde var Kalkprocenten lav (ca. 0.3), men i det første var der gødet med smittet Staldgødning, i det andet ikke. Paa et andet Sted var der stor Forskel paa Sygdommens Styrke inden for samme, ens behandlede Mark; Kalkmængden var ogsaa her lav (0.1—0.3 pCt.), størst i den mindst angrebne Del, men dog ikke saa stor, at man vilde betragte Jorden som kalkrig. *Voelcker* drager den Slutning af sine Undersøgelser, at Kaalbroksvampen i Reglen er utilbøjelig til at vise sig paa Jord, som en Agrikulturkemiker vilde betegne som kalkrig (med over 0.75 pCt. Kalk); paa kalkfattige Jorder vil det være Smittens Tilstedeværelse, som afgør Sygdommens Optræden, idet man ikke kan vente, at Kulturplanterne her kan modstaa Infektionen.

Senere har *Gilchrist* meddelt et Tilfælde (19 a), hvor Kaalbrokangrebet var meget forskelligt paa Dele af samme Mark; hvor det var meget slemt, var Kalkprocenten kun 0.45; paa de næsten kaalbrokfrie Steder var Jorden kalkrig (5.49 pCt.) som Følge af, at faststaaende Kalkbjærgarter her naaede tæt op til Overfladen; ellers var de overlejrrede af et mægtigt Sandlag.

Af *Gilchrist*, *Halsted*, *Sommerville* og *Voelcker* er der anstillet forskellige Forsøg, til Dels ret omfattende med Hensyn til Antallet af prøvede Spørgsmaal; Forsøgenes Sikkerhed er derimod mindre god, saa at man kun kan benytte Resultaterne, naar Udslagene er store. Adskillige af disse Forsøg vil vi senere beskæftige os med (se Side 595—603); her skal kun anføres nogle Resultater, som kan belyse Sagen i Almindelighed.

Sommerville arbejdede paa den Maade (57—59), at usmittet Jord smittedes ved Tilførsel af smittet Jord, lige meget (20 lb) paa hver Parcel (à $\frac{1}{691}$ acre); den tilførte Jord blandedes i Forvejen med Kalk (CaO) i stigende Mængder; efter at den var nedbragt paa Parcellerne, saedes Turnipsfrøet. Forsøgsresultatet var følgende:

Anvendt Kalkmængde, pCt. af Jorden:	pCt. Planter med Kaalbrok:
0	97
0.125	92
0.25	85
1.0	72
5.0	10

Resultatet viser tydeligt, at Kaalbrokmængden aftager med stigende Kalkdosis; Roendbyttet stiger omtrent i samme Forhold (Tallene ikke medtagne her). Forsøget er gennemført med 2 godt overensstemmende Fællesparceller.

Halsted's Forsøg (22) anlagdes som et almindeligt Markforsøg paa et Areal, der over alt var stærkt befængt med Kaalbrok, hvilket havde vist sig i to Turnipsafgrøder i 1892 og 1893. Forsøget anlagdes 1894; Kalken udbragtes i dette Aar, og under Forsøgets Gang tilførtes ikke mere Kalk; denne anvendtes som luftlæsket, brændt Kalk. Forsøget varede fra 1894 til 1899. Der saaedes Turnips to Gange hvert Aar over hele Arealet. I 1896 var anden Afgrøde mislykket; om anden Afgrøde i 1899 oplyses intet. Resultatet ses af Tabel 3, hvor A og B betegner første og anden Afgrøde i hvert Forsøgsaar.

Tabel 3. Kalkforsøg af *Halsted*.

Tilført Kalk, Mctn. pr. Ha.	pCt. Planter med Kaalbrok									
	1894		1895		1896	1897		1898		1899
	A.	B.	A.	B.	A.	A.	B.	A.	B.	A.
0	24	41	50	53	90	67	59	80	44	77
175	2	3	1	7	1	5	2	3	0	9
350	13	19	1	15	1	2	0	3	0	17
700	0	8	3	0	0	0	0	0	0	0

Kalkens gunstige Virkning fremgaar umiddelbart af Tallene; særlig stor er den ved den største Kalkmængde, hvor Sygdommen slet ikke er bemærket i de sidste 7 Forsøgsafgrøder.

De af *Voelcker* refererede Forsøg (66) anlagdes paa Woburn-Forsøgsmarken paa et Areal, hvor der i 1895 var et saa ondartet Angreb paa Kaalroer, at kun enkelte Roer levnedes. Forsøget anlagdes 1896; om Resultaterne fra 1896, 1897, 1898, 1899 og 1901 har jeg ikke kunnet skaffe Oplysninger. Der anvendtes hvert Aar 50 Mctn. Melkalk ($\text{Ca}[\text{OH}]_2$) pr. Ha., som

udbragtes om Vinteren. Resultatet er fremstillet i Tabel 4; til denne maa bemærkes, at hvad jeg har betegnet som »svagt angrebne« i den engelske Original benævnes »usable«, og at der i 1900 ikke er skelnet mellem »sound« og »usable«; i dette Aar gælder »svagt angrebne« altsaa baade sunde og svagt angrebne.

Tabel 4. Kalkforsøg af J. A. Voelcker.

	Totaludbytte, Mctn. pr. Ha.				Vægtprocent af Udbyttet											
					1900		1902		1903		1904					
	1900	1902	1903	1904	Svagt angr. Stærkt angr.	Sunde	Svagt angr. Stærkt angr.	Sunde	Svagt angr. Stærkt angr.	Sunde	Svagt angr. Stærkt angr.					
Uden Kalk...	34	9	0	102	44	56	0	15	85	0	0	0	0	96	4	
Med Kalk....	77	188	85	322	61	39	86	9	5	99	1	0	94	6	0	

Hvad enten man betragter Udbyttetallene eller Fordelingen efter Sundhedsgraden, ses det tydeligt, at Kalktilførselen har hemmet Angrebet i meget betydelig Grad.

I samme Retning som disse og andre Forsøg peger de praktiske Erfaringer; foruden de allerede omtalte Beretninger om gunstige Resultater af Kalkning fra England og Skotland foreligger der adskillige lignende fra Tyskland (*Frank m. fl.*), Frankrig (*Mathieu Sanson*), Bøhmen (*Sitenský*) og Holland (*Ritzema Bos* i brevlig Meddelelse til Forf.).

For Danmarks Vedkommende vil der senere igen blive Lejlighed til at komme ind paa det her foreliggende Spørgsmaal; paa dette Sted skal jeg blot referere de hidtil foreliggende Forsøg og Iagttagelser angaaende Virkningen af Kalktilførsel.

Fra 1906 foreligger der Beretning om en Række Kalkforsøg paa Fyn (44) og i Jylland (6). Det fremgaar heraf, at de to fynske Forsøg viste en ringe, men dog umiskendelig, Nedgang i Kaalbrokmængden. Af de jyske Forsøg har eet givet yderst ringe Udslag som Følge af Angrebets Godartethed; de tre andre har alle givet smukke Udslag til Fordel for de forskellige prøvede Kalkarter; i to af Forsøgene har Udslaget

været saa stort, at Kalktilførselen (ca. 50 Mctn. pr. Ha.) allerede er betalt eller endog har givet Overskud i første Aar.

Da Kalken endnu ikke har fundet synderlig Anvendelse i dansk Praksis som Middel mod Kaalbrok, kan der ikke meddeles meget om Resultaterne. Gode Resultater har jeg set paa Nørreskovgaard ved Hals, hvor en Del af Marken havde faaet ca. 170 Mctn. kulsur Kalk pr. Ha.; paa den kalkede Del var der 8 pCt. Planter med Kaalbrok, paa den ukalkede 39 pCt. I Gartnerier har man brugt Kalk til Iblanding i Drivbænk- og Frøbedsjord og derved opnaaet at tiltrække sygdomsfrie Kaalplanter. Naar Kalkning af Jorden i et enkelt af mig undersøgt Tilfælde ikke har hemmet Svampens Angreb, skyldtes det uden Tvivl den Omstændighed, at Vandafledningen ikke var i Orden.

Sammenfatter vi det her meddelte, kan vi udtale, at Jordens Kalkholdighed spiller en meget stor Rolle for Kaalbroksvampens Optræden; jo mere Kalk der er i Jorden, desto mindre er Faren for Kaalbrok; en Tilførsel af Kalk er i Overensstemmelse dermed et vigtigt Middel til Bekæmpelse af Sygdommen.

Da det viser sig, at ren kulsur Kalk har ligesaa god Virkning som Mergel, og da den brændte Kalk ogsaa virker fortræffeligt, men snart vil blive til kulsur Kalk, maa det være denne sidstes Forhold i Jorden, som betinger, at Svampens Ondartethed tager af.

Som almindelig bekendt udøver den kulsure Kalk i flere Henseender en gunstig Virkning i Jorden, saavel i fysisk som i kemisk Henseende; den ved Kalken tilvejebragte alkaliske Reaktion betinger et livligt Bakterieliv, som medfører sunde Omsetninger af Staldgødning og Planterester. I Reglen vil som bekendt Kalktilførselens Virkninger være af indirekte Natur, da dens Betydning som Kalciumkilde for Planterne paa Grund af den hyppige Tilstedeværelse af andre Kalciumforbindelser vil være ringe.

Da Kalkens Virkninger saaledes er ret mangesidige, vil det paa Forhaand være vanskeligt at udpege, hvorledes Kalkens specielle Virkning overfor Kaalbroksvampen skal forklares.

For Sporernes Spiring og Myxoamøbernes Liv kan der mulig ligge en Hemning deri, at Jordens vandbindende Evne er mindre i den kalkrige Jord; den Vandmængde, hvori Myxoamøberne skal svømme om, vil derfor være ringe, maaske for

ringe. Dernæst er der den Mulighed, at Jordvandets alkaliske Reaktion ikke tiltaler Myxoamøberne, og at de derfor gaar til Grunde. Endelig kan de Stofskifteprodukter, som leveres af Bakterier i den basiske Jord, være af en Natur, som hemmer Myxoamøbernes Udvikling. Hvorledes dette forholder sig, er endnu ikke oplyst; men hvilken af de nævnte Muligheder, der end viser sig virkelig: i alle Tilfælde vil Infektionsprocenten gaa ned, Svampen kommer overhovedet ikke ind i Værtplanten.

Der foreligger, som tidligere berørt, endnu den Mulighed, at Sporernes Spiring og Myxoamøbernes Indtrængen forløber normalt, men at det bliver Livskaarenes Indflydelse paa Dobbeltvæsenet: Værtplante + Kaalbroksvamp, som bliver det afgørende.

Til Besvarelse af disse for Forstaaelsen af Kaalbroksygdommens Fysiologi højst vigtige Spørgsmaal foreligger der kun enkelte Forsøg.

Det vigtigste Bidrag i saa Henseende er ydet af *Massee* (31). Han eksperimenterede baade med Vand- og Sandkulturer; i begge Tilfælde var Substratet steriliseret ved Forsøgets Begyndelse, saa at han fuldstændig var Herre over Smittetilførselen.

Næringsvædsken i Vandkulturforsøgene var Staldgødnings-Udtræk; i een Forsøgsrække gjordes Vædsken alkalisk ved Tilsætning af Kaliumhydroxyd; i en anden Række sur ved Tilsætning af Svovlsyre. Inden for hver af disse Rækker varieredes Forholdene saaledes, at der dels anbragtes sunde Forsøgsplanter (Kaal) i inficeret Vædske, dels i Forvejen smittede Planter i en ikke inficeret Vædske. Det viste sig da, at Tidspunktet for Smitteoverførselen var ligegyldigt; i begge Tilfælde blev Planterne sunde i den alkaliske Vædske, stærkt angrebne i den sure. Det samme Resultat naaedes, naar Vædsken alkaliseredes med Ammoniak og syrnedes med Saltsyre. Det viser sig altsaa, at det er Næringsvædskens Reaktion, som er afgørende, og at den gavnlige Virkning af Kalken i Jorden maa forklares herved. Tillige viser dette Forsøg, at Betingelserne kan virke saavel før som efter Infektionen; i den sidste Henseende var det særlig paafaldende, at tydelige Kaalbroksvulster under Væksten i den alkaliske Vædske kunde udslettes helt, og at Sygdommen her blev helbredet.

Sandkulturforsøgene gennemførtes efter en lignende Plan; Jorden gjordes sur med surt reagerende Benmel, alkalisk med

brændt Kalk. Sunde Kaalplanter, anbragte i inficeret Jord, forblev sunde i de kalkede Potter, i de sure angrebes de stærkt; altsaa samme Resultat som før. Derimod var Resultatet anderledes, naar der plantedes syge Kaalplanter i usmittet Jord; da udvikledes Sygdommen videre i baade sur og alkalisk Jord. Paa dette afvigende Resultat kan der endnu ikke gives nogen Forklaring; det kan komme af, at der i det ene Tilfælde er arbejdet med Jord, i det andet med Vædske, eller af, at det i det ene gælder Kalk, i det andet Kali eller Ammoniak.

En iagttagelse af *Jones* (27) gaar i samme Retning som *Massees* sidste Forsøg; han plantede Kaalplanter af forskellig Oprindelse, dels paa kalket, dels paa ukalket Jord; kun naar Planterne stammede fra usmittet Jord, var Angrebet forskelligt paa de forskellige Parceller (stærkt paa de ukalkede); var Planterne smittede, udviklede de i begge Tilfælde Sygdommen videre.

3. Andre Jordbundsforhold.

Jordens fysiske Tilstand har uden Tvivl en betydelig Indflydelse paa Kaalbroksvampens Optræden. Saaledes bemærker flere af de engelske og skotske Forfattere (*Anderson, Anonym, Bird, Milburn, Sommerville*), at Angrebet er haardest — under ellers lige Forhold —, hvor Jorden er sammenpresset og gjort »ubekvem« af en eller anden Aarsag, saaledes ofte paa Forpløjninger, Markveje, Stier og lign., endvidere naar Jorden har været pløjet i vaad Tilstand o. s. v. *Anderson* meddeler f. Eks. følgende Tilfælde: Langs en Mark gik en Vej, som var under Forbedring; de Vejfarende gik da ind over Marken for at slippe uden om den ufarbare Vej, og Jorden blev som Følge deraf stærkt nedtrampet; da Marken senere blev tilsaaet med Turnips, viste der sig talrige Angreb paa den faste Jord, ellers ingen. Tilsvarende Angivelser foreligger fra Danmark, baade angaaende Forpløjningers, Vejes og Stiers Begunstigelse af Kaalbrokangreb.

I Overensstemmelse hermed er det baade i Udlandet og i Danmark iagttaget, at Svampen er særlig ondartet paa Jord, som fra Naturens Side er af en uheldig fysisk Beskaffenhed, som f. Eks. stive, ubekvemme, »døde« Lerjorder. Dette staar uden Tvivl i Forbindelse med Tilstedeværelsen af et altfor ringe Porevolumen i Jorden og deraf følgende Forstyrrelser af Plantedøddernes Vækst, Bakterielivet o. s. v. Da en uheldig fysisk Beskaffenhed ogsaa kan staa i Forbindelse med mangelfuld Vand-

afledning eller Kalkmangel, har vi her sikkert med lignende Fænomener og Forklaringsmuligheder at gøre som dem, der er berørte i de nærmest foregaaende Afsnit.

En enkelt Iagttagelse (meddelt af *J. Have*) gaar ud paa, at Kaalbroksvampen var til Stede i en Del Aar, men i mild Grad, saa længe man dyrkede Roerne paa Kamme; men da man saa gik over til Dyrkning paa flad Jord, tiltog Sygdommen i Ondartethed. Selv om Forholdene her ikke er fuldt belyste (hvad de kun kan blive ved sammenlignende Forsøg), peger det anførte paa, at en Jordbehandling, som tilsteder en bedre Udluftning af Jorden, ogsaa hemmer denne Sygdom.

En stærk Udtørring af Jorden svækker Svampens Infektionsevne, efter et Forsøg af *Sommerville* (59); medens frisk Jord ved Infektionsforsøg gav 90 pCt. angrebne Planter, gav den samme Jord efter 1 Maanedes Udtørring 69 pCt. og efter 2 Maaneders Tørring 64 pCt. kaalbroksyge Planter.

Endelig skal det fremhæves, at Marker, der overrisles og gødes med Kloakvand fra store Byer (»Rieselfelder«), viser meget hæftige Angreb af Kaalbrok (*Frank* m. fl., 17 j, *Ehrenberg*, 12). Dette kan til Dels skyldes den hyppige Dyrkning af Kaal, men staar uden Tvivl ogsaa i Forbindelse med den yderst rigelige Vandtilførsel, den stærke Aflejring af organiske Stoffer, Tilslikningen af Jorden (hvorved Luftcirkulationen hemmes) og Udvaskningen af Kalken i Jorden.

C. Ulige Modstandsevne hos forskellige Arter og Varieteter.

I de Forsøg, som *Halsted* (22) anstillede med mange forskellige Arter af Korsblomstrede, fandt han, at de paa den samme, stærkt smittede Jord angrebes ulige stærkt af Kaalbroksvamp; for Forsøget i 1896 angiver han f. Eks., at Ager-sennep (*Sinapis arvensis*), Gul Sennep (*Sinapis alba*) og Pengeurt (*Thlaspi arvense*) var stærkt medtagne, men f. Eks. Ræddike (*Raphanus sativus*) kun var svagt angrebet. Visse Arter blev endog slet ikke smittede, f. Eks. Levkøj (*Matthiola incana*), Peberrod (*Roripa Armoracia*) og flere. For Peberrodens Vedkommende kan jeg bekræfte *Halsted*s Angivelse, jeg har aldrig set (eller hørt om) Kaalbrok hos denne Art; derimod har jeg erfaret, at Levkøjen kan angribes ret stærkt, hvilket viser, at man i dette Spørgsmaal ikke kan drage almengyldige Slutninger fra Forsøg paa et enkelt Sted.

Forskellen paa Arternes Modstandsevne viser sig dels i Antallet af inficerede Planter, dels i disses Udvikling; visse Planter, f. Eks. de korsblomstrede Ukrudsplanter, kan, som tidligere fremhævet, have en meget kraftig Vækst og dog paa Rødderne være forsynede med talrige og store Kaalbrokknuder.

Hvad der for de dyrkede Arters Vedkommende har størst Interesse, er Forholdet mellem Kaalroer og Turnips. Om dette er Meningerne delte; *Anderson* meddeler (2), at de fleste Iagttagelser fra Skotland gaar ud paa, at Kaalroer er mest modstandsdygtige, men at der ogsaa findes Iagttagelser i modsat Retning. I et Forsøg af *Gilchrist* (19) var Turnips i tre Aar mere medtagne end Kaalroer; paa samme Mark var der imod i et tidligere Aar Forholdet det omvendte.

Iagttagelser fra Danmark viser et ligesaa usikkert Resultat; i 1905 meddeltes det, at de to Arter i 17 Tilfælde angrebes lige stærkt, at Turnips var værst medtagne i 20, Kaalroer i 14 Tilfælde, stedse efter Erfaringer, gjorde inden for samme Mark. Dog synes der at være mere Regelmæssighed i Forholdet, naar Markernes Antal fordeles efter Jordbundens Art:

Jordbund:	Turnips	Kaalroe	Ingen
	mest angreben:	mest angreben:	Forskel:
Lermuld	1	7	4
Sandjord	15	6	7
Middeljord	4	1	6

Der er altsaa en Antydning af, at Turnips lider mest paa Sandjord, Kaalroer mest paa Lerjord; dette stemmer med det almindelige Indtryk, jeg har faaet paa mine Rejser i de kaalbrokbefængte Egne.

Vender vi os derefter til Spørgsmaalet om Forholdet mellem de forskellige Varieteter og Sorter inden for den enkelte Art, har vi allerede hos *Anderson* Iagttagelser, der peger paa en saadan Forskels Tilstedeværelse (2); han angiver, at paa samme Mark angribes de hvidkødede Turnipssorter mest, de gulkødede mindst, og Former med løst Kød mere end de med fast Kød; dog synes Forskellen kun at være ringe, hvor Angrebene er særlig ondartede. Af de af *Halsted* (22) og *Gilchrist* (19) anstillede Varietetsforsøg fremgaar det tydeligt, at der kan være en kendelig Forskel paa Modtageligheden hos forskellige Kaalroe- og Turnipsvarieteter, men at absolut Immunitet ikke i noget Tilfælde er til Stede; i øvrigt tillader disse Forsøgs Plan og Metode ikke videregaaende Slutninger.

I Danmark har man i Praksis særlig haft Lejlighed til at bemærke en tydelig Forskel i de forskellige Turnips-sorters Modtagelighed, saaledes at de »lange«, gulkødede Former (Yellow Tankard, Fynsk Bortfelder) angribes haardere end de »runde«, gulkødede (Bullock, Dales hybrid m. fl.); om de lange Former angives det ofte, at Yellow Tankard angribes mere end Fynsk Bortfelder; den som Staldfoderroe hyppig dyrkede »Greystone« (hvidkødet) kan angribes meget stærkt. Jeg har selv haft Lejlighed til at bekræfte disse Iagttagelsers Rigtighed adskillige Steder; de Side 544 anførte Optællinger fra Nørreskovgaard viser tydelig Forskellen paa de to Sorter.

Til Belysning af forskellige Sorters Modstandsevne og Yde-dygtighed er i 1906 og 1907 anlagt sammenlignende Forsøg paa forskellige Steder, om hvis Enkeltheder henvises til de foreliggende Beretninger (5 a og b, 6). I 1906 anlagdes Forsøgene 3 Steder i Jylland, ved Frisvad i Varde-Eggen og paa to Ejendomme i Haldum nord for Aarhus; af de to sidste Forsøg var kun det ene befængt med Kaalbrok. Paa Sjælland anlagdes i 1906 3 Forsøg, paa Hummeltofte ved Lyngby, Bosagergaard ved Maaløv og en Gaard i Smørumnedre; paa den sidste var Sygdommen ikke til Stede i Forsøget. I 1907 foretoges Forsøget kun paa Sjælland, og her paa de to sidste af de før nævnte Ejendomme. Til Forsøget anvendtes to Sorter af dansk Avl, Bangholm-Kaalroe af Pajbjerg Stamme og Ny Bronze-top-Turnips af Pajbjerg Stamme; til Sammenligning saades 3 (i 1907 2) Sorter af skotsk Oprindelse: Pioner-Kaalroe, Victor og Yellow-greentop-Turnips, hvilke alle efter skotske Angivelser skulde være modstandsdygtige overfor Kaalbrok. Frøet af de forskellige Sorter er for hvert af Forsøgsaarene leveret til Forsøgsstederne af samme Parti.

Resultaterne ses af Tabel 5.

Det fremgaar heraf, at der kan være meget betydelig Forskel paa Sorternes Modstandsevne, hvilket er særlig iøjnefaldende for de to Kaalroesorter i Smørumnedre 1907.*) Men i øvrigt ses det ogsaa, at Sorternes Rækkefølge ikke er ens over alt; særlig paafaldende er det saaledes, at de to jydsk og de tre sjællandske Kaalroeforsøg har givet ganske modsatte

*) Her er af Pioner gaaet en Del Planter til Grunde ved Sygdommen; korrigeres Tallet herefter, bliver Procenten 31.; se Beretningen (5 b).

Tabel 5. Forskellige Varieteters Modstandsevne mod Kaalbrok.

Sort	pCt. Planter med Kaalbrok					
	1906				1907	
	Frisvad	Haldum	Hummel- tofte	Bosager- gaard	Bosager- gaard	Smerum- nedre
<i>Kaalroer</i>						
Bangholm, Pajbjerg	29.4	37.2	67.5	0.5	9.8	100.0
Pioner, Skotsk	50.0	66.2	25.8	0.2	2.5	8.7
<i>Turnips</i>						
Yellow Tankard, Pajbjerg	23.2	80.8	21.4	0	0.2	4.9
Ny Bronze Top, do.	3.0	85.6	12.0	0	0.7	15.0
Victor, Skotsk	5.1	43.6	3.0	0	0.0	1.7
Green Top Yellow, do.	15.2	39.7	2.7	0	—	—

Resultater. Den eneste Sort, som gennemgaaende har vist sig relativt immun, er Victor-Turnips; dog viser det sig, at selv denne Sort bliver haardt medtaget, naar Sygdommen bliver meget ondartet, som ved Haldum. I Sammenligning med denne er Yellow Tankard stedse stærkt angrebet. Ny Bronze Top, en Repræsentant for de runde Turnips, viser sig ret vaklende og kan baade blive meget stærkt og meget svagt angreben, i Modsætning til, hvad der er Regel for denne Turnips-gruppe.

Betragter vi nu disse Forsøgsresultater i Forbindelse med, hvad der ellers er oplyst, ses det, at de forskellige Sorters Modstandsevne kan være meget forskellig, men at dette Forhold ofte i høj Grad er afhængigt af Dyrkningskaarene. Vi kommer altsaa til samme Opfattelse, som N. P. Nielsen har fremsat med Hensyn til Vurderingen af de forskellige Kulturformers Ydeevne.

Vi staar her ved et frugtbart Emne for yderligere Forsøg og for en fortsat Forædlingsvirksomhed, som tager Sigte paa disse Forhold. Ved Forædlingen maa man ikke blot lade sig lede af det Forhold, at de forskellige Individier inden for samme Sort angribes ulige stærkt af Kaalbroksvampen, og benytte de sunde Roer fra en angreben Mark til Moderroer. Som Bird (7) og Sommerville (60) har illustreret ved Eksempler, behøver

Afkommet af disse Roer ikke at være modstandsdygtigt; de nævnte Forfattere angiver, at Frø, høstet paa syge og paa sunde Roer, kan give lige stærkt befængt Afkom. Det gælder her, som ved al Forædling, at Vurderingen af Moderindividernes Egenskaber er uden Betydning, det afgørende er Bedømmelsen af Afkommets Egenskaber.

Til Slutning skal blot anføres, at ogsaa de forskellige Kaalformer angribes ulige stærkt; efter adskillige praktiske Erfaringer her fra Landet (Forsøg foreligger saa vidt vides ikke) er Grønkaal mest modstandsdygtig, medens Hvidkaal, Rødkaal og Blomkaal kan lide meget.

V. Kaalbroksvampens Forekomst i Danmark.

Kaalbroksvampens Tilstedeværelse i Danmark blev første Gang konstateret i Efteraaret 1884 af *E. Rostrup* (50), som til Undersøgelse modtog en Sending angrebne Hvidkaalsplanter fra en Have i Viborg. Det oplystes, at Sygdommen allerede i flere Aar havde været bemærket i forskellige Haver i denne By.

Svampen synes altsaa i hvert Fald at have været til Stede i Danmark i Aarene omkring 1880 og uden Tvivl paa flere Steder end i Viborg. Om den har været her i Landet for endnu længere Tid siden, er det ikke lykkedes mig at paa- vise. Naar man blandt Praktikere kan høre den Anskuelse fremsat, at det var Kaalbroksvampen, som forvoldte Rapsens Misvækst i Slutningen af 60'erne, er dette sikkert urigtigt; *E. Rostrup* (49) har studeret Rapsens Sygdomme netop i de Aar og angiver, at denne Plante ødelægges af Bægersvamp, forskellige Snylteplanter og Insekter; hvis Kaalbrok havde været Hovedaarsagen til Rapsens Ødelæggelse, vilde det sikkert ikke have undgaaet *Rostrups* Opmærksomhed.

I Tiden efter 1884 bliver Kaalbroksvampen mere og mere kendt, og fra forskellige Egne indløber der Meddelelser om dens Optræden.

I de forskellige Amter bemærkedes den første Gang i følgende Aar:

1884: Viborg og Randers.

1885: Frederiksborg og Københavns.

1890: Ringkøbing.
 1892: Hjørring og Ribe.
 1894: Aalborg.
 1895: Aarhus og Thisted.
 1896: Vejle.
 1902: Odense.
 1903: Svendborg.

Særlig i 1892 og Tiden derefter konstateredes Sygdommen paa et stadig stigende Antal af nye Lokaliteter. Dette behøver selvfølgelig ikke at betyde, at den særlig har bredt sig ud over Danmark i Løbet af 90'erne. Snarere maa dette tages som Vidnesbyrd om den stadig voksende Oplysning om landøkonomiske Spørgsmaal og Interesse for at gøre Iagttagelser om saadanne. Sandsynligheden er nærmest for, at Svampen har begyndt at brede sig over Markerne allerede i 80'erne, begunstiget af den da stedfundne, stærke Tilvækst i Kaalroe- og Turnipsarealet. Senere, i de første Aar af det 20. Aarhundrede, har Sygdommen uden Tvivl haft et stærkt Fremstød at dømme efter det nu betydelig rigeligere og bedre Iagttagelsesmateriale; Arealopgørelsen for 1901 viser ogsaa en Stigning i Dyrkningen af Kaalroer og Turnips i Tiden siden 1896, stærkere end nogensinde før.

Forholdet er da i Øjeblikket (1908) det, at Kaalbrok-svampen er overordentlig stærkt udbredt i Danmark, og at den truer Dyrkningen af de korsblomstrede Rodfrugtarter med Undergang adskillige Steder, saa at en Bekæmpelse af Sygdommen vil være af afgørende Betydning for Kulturen af disse Planter. Situationen er i mange Egne en lignende som den allerede for over 100 Aar siden var i visse Distrikter af England og Skotland.

For at faa en saa nøjagtig Forestilling som muligt angaaende Svampens Optraeden i Danmark har jeg af det foreliggende Iagttagelsesmateriale (se herom Side 529) samlet alle stedfæstede Angivelser af dens Forekomst og ladet dem indføre paa det paa Tavle I trykte Kort.*) Paa dette er de Steder (Byer, Gaarde), hvor Svampen er bemærket, angivne med sorte Pletter, større for de ondartede Angreb, smaa for de ubetydelige. Kortet er udarbejdet efter de ved Slutningen

*) Dette og de følgende Kort, der er indhæftede i Slutningen af Beretningen, er tegnede af Guide H. Jørgensen.

af 1906 foreliggende Oplysninger; saa vidt mig bekendt, har der i de siden da forløbne to Aar ikke gjort sig væsentlige Forskydninger af Forholdene gældende.

Det Materiale, som har været til min Disposition, er i nogle Henseender mangelfuldt. Saaledes maa jeg bemærke, at adskillige Egne af Landet endnu ikke er undersøgte; særlig gælder dette for Midt- og Nordjylland; Planteavlsvirksomheden var ved Kortets Udarbejdelse i sin Vorden i disse Egne; der var ikke ansat Forsøgsassistenter eller Konsulenter, og det lykkedes mig ikke ad anden Vej at skaffe de fornødne Oplysninger; de tilsyneladende kaalbrokfattige Egne vil derfor sandsynligvis ved nærmere Undersøgelse vise sig angrebne i højere eller mindre Grad. Skøndt jeg saavidt muligt har benyttet lagttagelser, som er meddelt mig af paalidelige Mænd eller skyldes mig selv, har det ikke kunnet undgaas, at enkelte Angivelser ved senere kritisk Prøvelse har vist sig mindre sikre; dette gælder f. Eks. om en Forekomst vest for København og om den paa Bornholm. Saadanne Tilfælde er imidlertid yderst sjældne, og jeg mener at kunne hævde, at Kortet giver et tydeligt Billede af de Steder, hvor Kaalbroksvampen faktisk er bemærket i Tiden indtil Udgangen af 1906, og at det kan give en brugbar Orientering i dens Udbredelse i Danmark.

Man bemærker da straks flere karakteristiske Træk i denne Henseende.

Jylland er den Landsdel, som i den mest fremtrædende Grad er hjem søgt af Kaalbroksvampen; den findes her i de fleste Egne; kun visse Distrikter i Østjylland synes nogenlunde forskaanede (saaledes Bjerge og Hads Herreder, Grenaa og Aalborg-Eggen).

Blandt Øerne er Sygdommen kun funden paa Sjælland og Fyn, og her endda i ret begrænset Maalestok; særlig gælder dette Fyn, hvor den er paavist paa en enkelt Ejendom i Nordvestfyn og i en ret begrænset Egn i det sydøstlige. Paa Sjælland er det især den nordøstlige Del, som viser en Del Angreb.

Dernæst maa det bemærkes, at Kaalbrok findes paa en saa isoleret Ø som Anholt.

Paa Møen, Lolland-Falster, Langeland og de sydfynske Øer er Kaalbrok ukendt.

Med det Kendskab for Øje, som vi i de foregaaende Af-snit har erhvervet angaaende Kaalbroksvampens Smitteveje og Smittebetingelser, vil vi forsøge at forklare disse Ejendomme-ligheder i dens Udbredningsforhold.

Da Svampen kun optræder paa korsblomstrede Planter, vil dens Optræden i første Linie være betinget af Udbredelsen af de dyrkede Former af disse, især Kaalroer og Turnips. Til Oplysning om dette har jeg efter Statistisk Bureaus Areal-opgørelse for 1901 i Tabel 6 sammenstillet en Række Tal, der angiver, hvor stor en Del af det dyrkede Areal henholds-vis de korsblomstrede Rodfrugter (Kaalroer og Turnips) og »andre« Rodfrugter (d. v. s. Runkelroer, Sukkerroer, Cikorie-rødder og Gulerødder) lægger Beslag paa.

Tabel 6. Oversigt over Dyrkningen af de forskellige Rodfrugter i Danmark.

Amt	Pro mille af det dyrkede Areal tilsaaet med	
	Turnips og Kaalroer	Andre Rodfrugter
Københavns	4.5	44.0
Frederiksborg	6.0	35.1
Holbæk	2.3	57.8
Sorø	1.8	46.8
Præstø	1.9	48.9
Bornholms	6.2	43.5
Maribo	0.8	97.8
Svendborg	5.8	52.0
Odense	8.1	70.4
Vejle	36.0	15.7
Aarhus	65.4	21.1
Randers	60.1	9.2
Aalborg	38.8	7.0
Hjørring	42.4	2.7
Thisted	52.1	4.8
Viborg	58.2	3.8
Ringkøbing	57.8	3.7
Ribe	39.5	8.1

I store Træk bekræfter disse Tal den Opfattelse, som man paa Forhaand kunde nære, at Kaalbroksvampens Angreb var nogenlunde proportionale med Intensiteten af Dyrkningen af korsblomstrede Rodfrugter. De jyske Amter med den meget udstrakte Dyrkning af disse Planter (36 pro mille og derover) har stærkt udbredte Angreb, medens Øerne med den

fremherskende Dyrkning af Runkel- og Sukkerroer kun har sparsomme Angreb.

Men vil man forsøge at gaa i Enkeltheder, viser det sig snart, at Reglen ikke slaar helt til. Saaledes er der en Del Angreb i Frederiksborg Amt, hvor Turnips- og Kaalroeprocenten kun er 0.6; altsaa ringe i Sammenligning med de jydskes Amter; paa den anden Side maa det dog bemærkes, at dette Procenttal er det største blandt de sjællandske Amter. Tager vi dernæst to af de bedst undersøgte jydskes Amter, Aarhus og Ribe, viser det sig, at Angrebet er jævnt udbredt og over alt ondartet i det sidste Amt, medens det i det første nok paa sine Steder er særdeles ondartet, men ret ujævnt fordelt, saaledes at Aarhus Amt i det store og hele maa betragtes som svagere angrebet end Ribe; og dog er Turnips- og Kaalroe-Arealet omtrent dobbelt saa stort i det første som i det sidste.

Betragter vi mindre Dele af Amterne, gør vi ogsaa adskillige interessante Iagttagelser.

Det vil sikkert være enhver paafaldende, at Kaalbrok-svampen ikke er paavist paa Amager, hvor Dyrkningen af Grønsager, og især Kaal, har været meget udbredt i lange Tider. Jeg maa imidlertid anse det som aldeles sikkert, at Svampen ikke findes paa denne Ø; erfarne Landmænd, som er dygtige Iagttagere, kender ikke Angrebet; det er hverken lykkedes en specielt i den Anledning udsendt Medhjælper eller mig selv at paavise Angrebet trods megen Søgen paa over 50 Marker; yderligere maa det bemærkes, at hvis Sygdommen havde været til Stede, vilde den efter de anvendte Driftsforhold uden Tvivl have anrettet saa megen Skade, at man nok havde erfaret noget derom. Hvor stort det med Kaal dyrkede Areal er, kan ikke opgives nøjagtigt; Statistisk Bureau opgiver kun Arealet for »Havesager, dyrkede i Marken«; men da dette væsentlig gælder Kaal, kan vi herigennem faa et omtrentligt Udtryk for Kaal dyrkningens Hyppighed. For Sokkelund Herred (hvortil Amager hører) viser det sig da, at det med Turnips, Kaalroer og »Havesager« dyrkede Areal udgør 58 pro mille af det hele dyrkede Areal; selv om noget maa fradrages som ikke korsblomstrede Haveplanter, ses det, at Procenten bliver nok saa stor som i flere af de jydskes, haardt medtagne Amter.

Lignende Eksempler kan paavises andre Steder. Efter egne Undersøgelser og ifølge paalidelige Meddelelser er Svampen ukendt eller i hvert Fald uden praktisk Betydning i Grenaa-Eggen, Eggen øst for Aalborg, Thisted-Eggen, Struer-Hjerm-Eggen; og dog har man i disse Egne en meget intensiv Dyrkning af Kaalroer og Turnips; hyppig ses 2 Marker med disse Røearter i Rotationer paa 7—8 Aar; hos enkelte dyrkes Korsblomstrede endnu hyppigere. Konsulent *Christensen*, Thisted, har saaledes meddelt, at en Gartner der i over 20 Aar til Stadighed har haft Kaalrabi og Kaal i ca. $\frac{1}{3}$ af sin Jord, og dog er Kaalbrok aldrig bleven bemærket.

Det ses heraf, at Forekomsten af korsblomstrede Kulturplanter og Intensiteten af deres Dyrkning ikke er den eneste Faktor, som bestemmer Kaalbroksvampens Udbredelse. Andre Forhold griber ind, og efter det tidligere meddelte ligger det nær at tænke paa Jordbundsforholdene. De nys nævnte Egne, der danner særlig fremtrædende Undtagelser fra Reglen, har alle kalkrige Jorder med Kalklejer, hvorfra Befolkningen i Tidens Løb har hentet rigelige Mængder af Kridt og Kalk til Jordforbedring; endvidere er Jorden fra Naturens Side let gennemtrængelig for Vand, og Markerne bliver derfor ikke »sure« af overdreven Væde. Dette er uden Tvivl Aarsagen til Svampens Ikke-Forekomst; Smitten maa uden Tvivl være kommen til Stede; thi f. Eks. ved Thisted og Hjerm-Struer har man i umiddelbar Nærhed af de kaalbrokfrie Egne andre med magre, kalkfattige Jorder, hvor Svampen har huseret slemst i en Aarrække; det synes da utænkeligt, at der ikke herfra skulde være spredt Smitstof, som kunde have fremkaldt Sygdommen, om Betingelserne havde været til Stede.

Det fremgaar heraf, at Kaalbroksvampens Optræden i Danmark betinges saavel af Mulighederne for Smitteoverførelse (den intensive Dyrkning af Korsblomstrede) som af Smittebetingelserne (Jordbunden).

Vil man imidlertid paavise dette nærmere, maa man gaa mere i Detailler og med størst mulig Omhu undersøge enkelte Egne, saaledes at hver By og hvert Sogn undersøges; man faar derved nøjagtig Rede paa Svampens virkelige Udbredelse. En saadan Undersøgelse har jeg foretaget i Eggen mellem Byerne Aarhus, Skanderborg, Silkeborg og Randers; om dens Resultater berettes i følgende Afsnit.

VI. Kaalbroksvampens Optræden i Egnen mellem Aarhus, Skanderborg, Silkeborg og Randers.

Paa Tavlerne II og III vil man faa et Overblik over de Dele af Aarhus og Randers Amter, som har været Genstand for en særlig detailleret Undersøgelse af Kaalbroksvampens Optræden. Naar Valget er faldet paa denne Del af Danmark, skyldes det flere Omstændigheder; dels vidstes det efter det tidligere foreliggende Iagttagelsesmateriale, at Svampen i nogle af disse Egne var usædvanlig ondartet, i andre derimod helt ukendt; dels findes i dette Distrikt flere Sogne, hvor Dyrkingen af korsblomstrede Rodfrugter vist er mere intensiv end andre Steder i Landet, og andre, hvor den er ret sparsom; endelig frembyder Jordbundsforholdene ret betydelige Forskeligheder.

Iagttagelsesmateriale indsamledes i September—Oktober 1906 af følgende lokale Planteavlskonsulenter og Forsøgsassistenter: *J. Andersen*, Skanderborg; *J. Eriksen*, Uggelbølle; *P. A. Forsberg*, Fensholt; *H. Holm*, Toustrup; *C. Møller*, Følle; *H. Nielsen*, Klank; *H. R. Rosager*, Aarhus; *Th. C. Wiberg*, Lindbjerg. I den Tid, Undersøgelsen stod paa, har jeg foretaget flere Rejser i Distriktet og derved haft Lejlighed til at overbevise mig om den Interesse og Samvittighedsfuldhed, hvormed mine Medarbejdere tog fat paa deres Opgave.

Arbejdet blev gennemført paa den Maade, at vi i hvert af Distriktets Sogne satte os i Forbindelse med en eller flere stedkendte, planteavlsinteresserede Mænd og med deres Bistand søgte at faa Overblik over Svampens Optræden i Sognet; de gjorde Iagttagelser indførtes for hvert Sogns Vedkommende paa et Skema, som krævede Svar paa følgende Spørgsmaal:

- 1) Findes Kaalbroksvampen i Sognet?
- 2) Er Svampen almindelig udbredt i Sognet, og optræder den skadelig paa et stort Antal Marker?
- 3) Optræder Svampen særlig ondartet i enkelte Byer eller enkelte Egne af Sognet og da hvilke?
- 4) I hvor lang Tid har Svampen været bemærket inden for Sognets Grænser?
- 5) Har Svampen været lige ondartet i alle Aar, eller i hvilke Aar har den været værst?

Efter de ved Sogneundersøgelserne vundne Resultater udvalgte forskellige Byer, hvor et større Antal enkelte Ejendomme

underkastedes en grundigere Undersøgelse; Resultaterne indførtes paa særlige Markskemaer med en Række Spørgsmaal om Sædskifte, Jordbundsforhold, Gødning o. s. v. De herved indhentede Oplysninger er benyttede i de foregaaende Afsnit og vil yderligere finde Anvendelse i det følgende.

Ved Bearbejdelsen af det indkomne Materiale blev den første Opgave at fastslaa Kaalbroksvampens Udbredelse i Distriktet. Herved benyttedes følgende Karakterskala for de forskellige Sogne eller Dele deraf:

- 0 = Svampen ikke til Stede.
 I = — optrædende paa enkelte Marker, over alt godartet.
 II = — ret almindelig udbredt, ondartet paa enkelte Marker.
 III = — almindelig udbredt og ondartet paa mange Marker.

Hvis Forholdene var nogenlunde ens over hele Sognet, fik dette som Helhed en af ovennævnte Karakterer; hvis enkelte Dele af Sognet forholdt sig afvigende, gaves særlige Karakterer for disse.

Paa Grundlag af denne Bedømmelse af Angrebets Styrke udarbejdedes det paa Tavle II gengivne Kort, der altsaa giver en omtrentlig Forestilling om Kaalbroksvampens Optraeden i 1906. Sognene i Nærheden af Randers By blev ikke undersøgte, hvilket paa Kortet er antydnet ved et »?« under Sognets Navn. Efter de siden 1906 indløbne Meddelelser er der maa-ske nogle mindre Unøjagtigheder i Kortets Enkeltheder (saaledes er der konstateret et Angreb i Hasle Sogn), men Totalindtrykket er ikke blevet ændret.

En nærmere Betragtning af Kortet viser, at Svampen er ret uensartet fordelt i de forskellige undersøgte Egne. Man kan paavise en Række Centre, hvor den er særlig ondartet, og som er omgivne af Egne, hvor den er mindre slem, og endelig Omraader, der er kaalbrokfrie. Hoved-Centrene er følgende:

- 1) Mørke-Centret mod N.Ø., især omfattende Hornslet, Mørke og Skarresø Sogne.
- 2) Ødum-Centret med Ødum, Haldum og omliggende Sogne.
- 3) Røgen-Laasby-Centret, som er det største, omfattende Røgen, Dallerup, Linaa, Laasby, Galten m. fl. Sogne.
- 4) Dover-Centret, især i Dover Sogn.
- 5) Fensholt-Centret med Torrild og Hvilsted Sogne.

6) Aaby-Centret, kun Aaby Sogn.

Desuden findes der mindre, lokale Centre (Storring—Stjær, østlige Del af Vejlbjby o. s. v.) samt Overgangsbælter mellem de større Centre.

De kaalbrokfrie Egne er væsentlig følgende:

1) Flere Sogne i Randers Amt (Ølst, Rud o. s. v.).

2) Egnen langs Kalø Vig (Skjødstrup-Bregnet).

3) Granslev-Lyngaa Sogne.

4) Største Delen af Hasle, Ning og Hads Herreder, d. v. s. Strækningen fra Faarup-Vejlbjby til Horsens Fjord.

Til yderligere Belysning af disse Forhold maa nævnes Angivelserne om, hvor længe Svampen har været bemærket i de forskellige Sogne. Skøndt disse Meddelelser, som tidligere bemærket, maa tages med megen Kritik, især da de angiver for sene Aarstal, kan de dog give en Orientering i det indbyrdes Forhold mellem Sognene og derigennem nogen Oplysning om Svampens Historie. Flere Angivelser har jeg kunnet kontrollere og supplere gennem de af *E. Rostrup* og *K. Hansen* samlede Oplysninger og ad forskellige andre Veje. Efter en Revision af Materialet kan Svampens første Iagttagelse i de enkelte Sogne dateres saaledes:

1) Mørke-Centret: Hvilsager 1885 (*E. Rostrup*), Mørke 1896.

2) Ødum-Centret: Ødum 1900, Hadbjerg-Galten 1901, Halling-Spørring 1904, Voldum 1905.

3) Røgen-Laasby-Centret: Sall-Galten 1895, Laasby-Skanderup 1898, Skjørring-Skivholme 1904, Borum-Sabro 1905.

4) Dover-Centret: Dover 1900, Skanderup-Fruering 1905, Stilling 1906.

5) Fensholt-Centret: Torrild 1899, Astrup 1901, Tiset-Hvilsted 1905.

6) Aaby-Centret: 1898.

Der synes herefter at være en bestemt Antydning af, 1) at Angrebet først er bemærket i Kærnen af Centrene i Slutningen af det 19. Aarhundrede, 2) at den første Iagttagelse er omtrent samtidig i de forskellige Centre, og 3) at Angrebet siden da Aar for Aar er bemærket flere Steder omkring de oprindelige Udgangspunkter. Uden Tvivl har Sygdommen selv haft en lignende Udviklingsgang. I hvert Fald er den de fleste Steder i Fremgang, hist og her maaske stillestaaende, men intetsteds i Tilbagegang.

Med Hensyn til Svampens Udbredningshastighed er der en tydelig Forskel paa Distriktets østlige og vestlige Sogne. Saaledes er Aaby-Centret lille og meget begrænset, medens Røgen-Laasby-Centret er meget omfattende; og dog har Svampen været bemærket omtrent lige længe begge Steder.

Dette bekræftes ved Markundersøgelserne i disse Egne.

I Aaby Sogn undersøgtes 19 Ejendomme; i 1906 havde Markerne følgende Karakterer for Angreb:

9	Marker:	0
6	—	I
4	—	III

Af de 4 stærkt angrebne Marker var de 3 dyrkede med Have-sager, og Sygdommen fandtes paa Kaal; paa disse 3 Ejendomme har den været bemærket i 4—5 Aar og har stedse været ond-artet. Den fjerde stærkt angrebne Ejendom drives paa almindelig Vis; Sygdommen var her allerede i 1899 ondartet. Paa 4 af de 6 Ejendomme med svagt angrebne Marker har Sygdommen aldrig været værre end i 1906; paa en har den været noget værre, paa den sjette til Tider ondartet. Af de 9 Ejendomme med ikke angrebne Marker har de 7 aldrig haft Angreb; en har tidligere haft svagt, en anden ondartet Angreb. Medtages de forud for 1906 liggende Aar, faar Ejendommene følgende Karakterer:

7	Ejendomme:	0
5	—	I
1	—	II
6	—	III

Det fremgaar heraf, at Kaalbroksvampen i Aaby Sogn ikke har haft nogen særlig stor Spredningsevne; ellers vilde den uden Tvivl have bredt sig langt mere fra de stærkt smittede Marker.

Galten Sogn maa efter Kaalbroksvampens Optræden deles i to Dele; i det nordlige og østlige (Galten By og Klank) mangler den eller er kun sparsomt til Stede; mod Vest («Galten Mark») er den almindelig udbredt og ofte ondartet. I den sidste Del af Sognet undersøgtes i 1906 11 Ejendomme, alle drevne med almindeligt Agerbrug (ikke Grønsager og lign.); Kaalroe- og Turnipsmarkerne viste i dette Aar følgende Karakter:

3	Marker:	0
4	—	I
4	—	III

Medtager vi de tidligere Aar, faar Ejendommene Karaktererne:

1	Ejendom:	0
5	—	I
1	—	II
4	—	III

Altsaa kun paa 1 af 11 Ejendomme er Svampen ukendt, paa de øvrige til Stede eller hyppig ondartet; da den havemæssige Dyrkning med intensiv Kaalavl ikke er til Stede, synes Svampen her at have gunstige Betingelser for at udbrede sig. Undersøgelse af et større Antal Ejendomme end de 11 vilde ikke have ændret Resultatet væsentligt, men vilde antagelig have udvist en mere gennemgaaende Ondartethed af Angrebene, saavidt jeg kan dømme efter mit personlige Kendskab til Forholdene.

De her fremdragne Iagttagelser leder naturlig over til at undersøge Aarsagerne til de ovenfor paaviste Ejendommeligheder i Svampens Udbredelse.

I saa Henseende kunde det maaske ligge nærmest at antage, at Svampens Ikke-Forekomst i forskellige Distrikter skyldtes den Omstændighed, at Smitten endnu ikke var naaet saa langt, og at det altsaa kun vilde være et Tidsspørgsmaal, hvornaar hele Arealet vilde blive smittet. Sygdommens Gruppering i Centre af omtrent samme Alder i forskellige Egne af Distriktet synes imidlertid at tyde paa, at Smitten oprindelig har været til Stede her og efterhaanden har bredt sig videre. Det synes da paafaldende, at f. Eks. de fleste Sogne i Egnen omkring Aarhus endnu er fri for Sygdom, til Trods for at denne har været ondartet i flere Aar i Aaby Sogn. Smittens store og hastige Udbredelse i det vestlige viser tydelig, at den kan brede sig hurtig. Disse Forhold viser hen til, at Smittevandringen ikke alene betinger Svampens Optræden. Hermed er det ikke udelukket, at Svampens Ikke-Optræden i enkelte Egne kan skyldes Smittens Ikke-Forekomst; dette gælder antagelig de nordøstlige Sogne (i Sønderhald og Galten Herreder), hvor jeg efter Undersøgelse paa Stedet maa formode, at der ellers er gunstige Betingelser for Svampens Optræden.

Vi maa dernæst undersøge den Indflydelse, som Arealets Benyttelse har paa Kaalbrokangrebene. Til Belysning heraf har jeg ved Hjælp af det af Statistisk Bureau indsamlede Materiale for Aarene 1881, 1888, 1896 og 1901 tilvejebragt den i Tabel 7 (Side 612—14) meddelte Oversigt over Dele af Ager-

jorden i de forskellige Sogne, der var tilsaaet med »korsblomstrede Kulturplanter«^{*)}. Herved forstaas i første Linie Kaalroer og Turnips; men for Fuldstændigheds Skyld er de meget smaa Arealer med Raps og Sennep medtagne i Beregningen.

Desværre har jeg maattet afslutte denne Fremstilling, inden Statistisk Bureaus Publikation om Arealopgørelsen i 1907 er fremkommen. Dette maa anses som en Mangel ved det her foreliggende Arbejde; Arealbenyttelsen i 1907 vilde uden Tvivl bedre belyse Forholdene end den i 1901, da det er almindelig bekendt og allerede belyst ved et Foredrag af Direktør *Koefoed* i Landhusholdningsselskabet (April 1908), at netop Rodfrugtarealerne er undergaaede betydelige Forandringer i Tidsrummet 1901—1907. Den her fremhævede Mangel ophæves maaske noget ved følgende Omstændighed: naar der sker en Forandring i Arealbenyttelsen, som kan begunstige en eller anden Sygdoms Optræden, er det næppe sandsynligt, at dette viser sig umiddelbart efter Forandringen; snarere vil der hengaa nogle Aar, inden Sygdommens Ondartethed tiltager, og Følgerne af Arealforskydninger i Tiden indtil 1901 vil antagelig først præge Kaalbrokangrebene i 1904—06; er dette rigtigt, kan Opgivelserne fra 1901 dog yde en brugbar Vejledning for Forstaelsen af Angrebene Karakter i 1906.

Vi vil da først betragte Forholdet mellem Arealanvendelsen i 1901 og Kaalbrokangrebene Styrke. For at lette Oversigten kan Tallene i Tabel 7, de sidste to Kolonner, sammendrages saaledes^{**)}:

Pro mille af Agerjorden besaaet med Korsblomstrede:	Antal Sogne	med Karakter for Kaalbrok:			
	0	I	II	III	
0.0—19.0	7	»	»	»	
20.0—39.0	5	»	1	»	
40.0—59.0	6	7	3	»	
60.0—79.0	11	8	3	»	
80.0—99.0	12	10	7	»	
100.0—119.0	6	4	2	3	
120.0—139.0	4	6	4	1	
140.0—159.0	»	1	»	1	

^{*)} Da Burealets trykte Publikationer ikke i alle Henseender kunde yde fuldstændig Oplysning, har Bureauet med stor Imødekommenhed stillet sit originale Materiale til Raadighed, og herefter er Tabellerne supplerede eller udarbejdede. Ved dette Arbejde har jeg haft værdifuld Bistand af Landbrugskandidat *D. Johannesen*.

^{**)} Her og i de følgende Oversigtstabeller er kun medtaget de Sogne, hvor Sygdommen er jævnt fordelt over hele Arealet.

Det ses heraf, at Dyrkningen af Kaalroer og Turnips svinger stærkt inden for Omraadet; paa den ene Side kan det hertil benyttede Areal gaa ned til 0, paa den anden op til ca. $\frac{1}{7}$ af Sognets samlede Agerjord; dette sidste Tal maa anses for særdeles stort, da det udtrykker Gennemsnittet af alle Ejendomme i Sognet.

Hvor Dyrkningen af Kaalbroksvampens Værtplanter er sparsom, er Svampens Angreb ikke til Stede i det overvejende Antal Tilfælde; dette ses tydelig af Tabellens to øverste Linier og er naturligt nok, da Tallene her især stammer fra det runkelroedyrkende Hads Herred.

I Modsætning hertil finder vi alle Grader af Angreb ved den intensive Dyrkning; tager vi Sognene med 120 pro mille Korsblomstrede og derover, har 11 slet ingen eller kun ubetydelige Angreb, medens kun 6 har stærke Angreb. Dette viser tydeligt nok, at en intensiv Dyrkning af Kaalroer og Turnips ikke nødvendigvis medfører stærke Angreb af Kaalbrok. Derimod viser Tabellens sidste Kolonne, at naar vi har de meget stærke Angreb, saa vil de findes i Egne med et særlig stort Kaalroe- eller Turnipsareal.

Efter denne rent talmæssige Betragtning vil vi se geografisk paa Sagen. Paa Tavle III findes et Kort, hvis forskellige Farvetoner afbilder Arealstatistikens Resultater for 1901. En Betragtning af dette Kort, sammenlignet med Tavle II, viser følgende:

I visse Egne bekræftes Reglen: jo flere Korsblomstrede, desto mere Kaalbrok; saaledes i de midterste og østlige Egne af Hads og Ning Herreder samt Sogne ved Kalø Vig, hvor de nævnte Planter er sparsomt dyrkede og Svampen godartet eller helt borte; ligeledes i flere af Distriktets vestlige og nordlige Dele, hvor det omvendte er Tilfældet, saaledes de meget stærke Angreb i Dallerup og Laasby Sogne med megen Kaalroe- og Turnipsdyrkning o. s. v.

Men mange Sogne i Distriktets midterste og østlige Del udviser iøjnefaldende Undtagelser, idet Sognene er frie eller saa godt som frie for Kaalbrok til Trods for en intensiv Kultur af de nævnte Planter. Dette gælder især den vestlige Del af Hasle Herred og tilstødende Sogne i Vester Lisbjerg, Sabro og Framlev Herreder, endvidere spredte Sogne som Granslev, Lyngaa, Skjød, Sjelle m. fl. Det kan øjensynlig ikke være Mangelen paa Smitstof, som betinger dette afvigende Forhold; thi i Midten af Hasle Herred har vi jo Aaby Sogn med mange stærke An-

greb; som Betingelserne har hemmet Svampen i at brede sig inden for Sognet (se Side 586), saaledes har de ogsaa hindret dens Vandring ud over Sognets Grænser, trods den intensive Dyrkning af Værtplanterne.

Disse Undtagelsestilfælde kunde maaske forklares ved, at de Korsblomstrede først var indførte meget sent, medens de i de stærkt befængte Egne var dyrkede i en lang Aarrække. Til Belysning heraf tjener følgende Sammendrag af Statistikens Oplysninger (efter Tabel 7). For Aaret 1881 faar vi følgende Oversigt:

Pro mille af Agerjorden besaaet med Korsblomstrede:	Antal Sogne med Karakter for Kaalbrok i 1906:			
i 1881	0	I	II	III
0.0—9.0	44	33	18	5
10.0—19.0	4	3	»	»
20.0 og derover	3	»	2	»

Med ganske enkelte Undtagelser (2 af 10) ses det, at de Sogne, som dengang var forud med Hensyn til Dyrkningen af Kaalroer og Turnips (10 pro mille og derover), mærkelig nok har holdt sig fri (eller saa godt som fri) for Kaalbrok. Dette bekræftes ved en Undersøgelse af Forholdene i 1888, da Dyrkningen af de nævnte Planter er ved at tage Fart; vi faar da:

Pro mille af Agermarken besaaet med Korsblomstrede:	Antal Sogne med Karakter for Kaalbrok i 1906:			
i 1888	0	I	II	III
0.0—19.0	37	22	15	1
20.0—39.0	9	13	3	4
40.0 og derover	5	1	2	0

Forholdet synes altsaa at være det, at Sogne, hvor Kaalbroksvampens Værtplanter forholdsvis sent er kultiverede i større Udstrækning, dog udviser de stærkeste Angreb. De ovenfor fremhævede Undtagelsestilfælde kan altsaa ikke forklares ved historiske Forhold.

Tilbage er kun en Undersøgelse af Jordbundsforholdenes Indflydelse. Til Belysning heraf har vi desværre kun yderst faa Holdepunkter. Danmarks geologiske Undersøgelse er endnu ikke naaet til disse Egne med sin systematiske Kortlægning af Danmarks Jord. Af Oversigtskortet i *Ussings Fremstilling af Danmarks Geologi* og af de ret summariske og i Reglen lidet betegnende Karakteristikker i *Traps Beskrivelse* af de paagældende Egne faar man kun det almindelige Indtryk, at de øverste Jordlag i de østlige og midterste Dele af Distriktet

overvejende er Lerjord (Moræneler), og at de vestlige Egne er rigelig forsynede med Sandarealer. Man behøver imidlertid ikke at rejse meget i disse Egne, før man mærker, at der inden for disse grovere Rammer skjuler sig forskellige Varianter af Jorden; saaledes maa jeg fremhæve, at der i Midten af Distriktet, omtrent fra Dover over Galten og Hammel til Mørke, hyppig findes en ejendommelig Jordart, nærmest en Mellemting mellem Ler og Sand, som i Egnen gaar under forskellige Navne (»Kvæg«, »Kvægler«, »Gult Skovler«, »Skørler«); denne Kvægjord er i Reglen meget muldfattig; den kan være meget vandrig og løbe sammen som Vælling, medens den i tørt Vejr kan blive stenhaard. Paa denne Jord plejer Kaalbroksvampen at være meget ondartet.

En mærkelig Overensstemmelse mellem visse geologiske Forhold og Kaalbroksvampens Optræden har jeg fundet ved at betragte den af *P. Harder* paaviste Israndslinie (23) i Egnen vest og nord for Aarhus. Denne Linie falder i store Træk sammen med den buede Grænse, der i disse Egne er mellem stærkt og svagt angrebne Egne, forløbende fra Galten over Sabro-Todbjerg til Mørke.

Tilstedeværelsen af en saadan Israndslinie er Udtrykket for en Grænse mellem Glacialaflejringer af forskellig Alder, ældst uden for, yngst inden for Linien. Den Tanke ligger da nær, at disse yngste Aflejringer har en anden Karakter end de ældre og derigennem betinger en ulige Styrke af Svampeangrebet. At klare, hvorledes dette i Enkeltheder hænger sammen, maa forbeholdes fremtidige Undersøgelser. Saa meget er imidlertid sikkert, at vi har de i landøkonomisk Henseende »bedste«, lermuldede eller lerede Jorder inden for Israndslinien og samtidig svage eller ingen Kaalbrokangreb.

Interessant er det at lægge Mærke til Kaalbroksvampens Optræden i Vejlbj Sogn; i største Delen af Sognet, paa de udmærkede Lerjorder, er den ukendt, medens den er særdeles ondartet mod Øst paa en smal Strækning med let Sandjord (»Vejlbj Fed«). Dette peger sikkert hen paa Jordbundsforholdenes Betydning.

Kan vi imidlertid ikke faa en nøjagtig geologisk Karakteristik af Jordens Beskaffenhed i de enkelte Sogne, kan vi mulig faa en agronomisk Karakteristik ved at undersøge Udbyttet af Kulturplanterne, idet dette for en væsentlig Del af

hænger af Jordbundens Art, naar vi betragter det gennemsnitlige Udbytte for flere Aar, hvorved de afvigende Vejrforhold vil blive eliminerede. Jeg har nu undersøgt Forholdene i denne Henseende for Toradet Byg; Valget af netop denne Plante skyldes den Omstændighed, at den kræver en sund, kalk- og næringsrig, vel afvandet Jord, og at dens Livskrav i hvert Fald i store Træk falder sammen med de Betingelser, som efter det i Afsnit IV meddelte hemmer Kaalbroksvampens Angreb. Jeg har her benyttet Statistisk Bureaus Originalmateriale vedrørende Høststatistikken og for de enkelte Sogne beregnet Gennemsnitsfoldudbyttet (∴ Tdr. pr. Td. Ld.) for Aarene 1900—1905 inkl. De herved fremkomne Tal ses af Tabel 8 (Side 615—16).

Til bedre Oversigt meddeles følgende Sammendrag:

Bygfold 1900—1905	Antal Sogne med Karakter for Kaalbrok i 1906:			
	0	I	II	III
9 og derunder	7	10	9	1
10—12	23	16	8	1
13—15	19	3	2	2
Over 15	2	2	»	1

Ser vi bort fra Aaby Sogn, det eneste hvor Bygfoldene er over 15 og Angrebet dog meget hæftigt, finder vi, at der er en umiskendelig Sammenhæng mellem Bygfoldenes Størrelse og Svampens Ondartethed: Jo større Bygfold, desto mindre Angreb. De afvigende Forhold i Aaby Sogn staar antagelig i Forbindelse med de særlige Driftsformer (mange Køkkenurter, specielt Kaal). Beregner vi de to sidste Angrebsgrupper procentvis i Forhold til det samlede Sogneantal og udelader den sidste, faatallige Gruppe, faas:

9 Fold og derunder	37	} pCt. betyde- ligere Angreb.
10—12 Fold	19	
13—15 Fold	8	

Altsaa et tydeligt Udtryk for, at Sandsynligheden for Angreb aftager med Bygfoldenes Stigen.

Da der ved denne Sammenstilling viser sig en langt klarere Lovmæssighed end ved nogen af de tidligere statistiske Oversigter, vil det være berettiget at drage den Slutning, at Sandsynligheden for Kaalbrokangreb i højere Grad er bestemt af Jordbundsforholdene end Arealbenyttelsen, m. a. O. at Smittebetingelserne spiller en større Rolle end Smitteoverførelsen.

De Jordbundsforhold, som navnlig vil være af Interesse i denne Sammenhæng, er uden Tvivl Indholdet af kulsur Kalk og Jordens Vandrigdom. Et fyldestgørende Iagttagelsesmateriale til direkte Belysning heraf foreligger imidlertid ikke.

Ad en anden, indirekte Vej kan vi imidlertid faa ret værdifulde Vink. Jordens fysiske og kemiske Beskaffenhed er som bekendt ikke blot afhængig af dens oprindelige Tilstand i det Øjeblik, da Isen ved Istidens Slutning trak sig tilbage fra Landet; de senere Tidens Plante- og Dyreliv præger Jordens Beskaffenhed i højeste Grad, saaledes som det navnlig er paavist af *P. E. Müller*. Og saadanne Paavirkninger kan uden Tvivl spores i det her behandlede Distrikt.

Betragter vi Videnskabernes Selskabs Kort fra 1787—1789, finder vi, at Landet da saa helt anderledes ud end nu. Skov- og Hedestrækninger fandtes i betydelig Mængde, hvor der nu er Agerland. Der viser sig nu det højst mærkelige Forhold, at de Arealer, hvor der i Slutningen af det 18. Aarhundrede var Skov, Krat eller Hede, nu er de, som er stærkest hjemsogt af Kaalbroksvamp. Dette fremgaar tydeligt af Tavle IV, hvor de nu forsvundne Skov- og Hedearealer er betegnede med særlig kraftige Signaturer. Saaledes er der paa Grænsen mellem Galten og Laasby Sogne et stort Areal af denne Art, og her huserer Svampen overmaade stærkt (se om »Galten Mark«, Side 586).

Opdyrkningen af de paagældende Arealer har saavidt vides fundet Sted i første Halvdel og Midten af det 19. Aarhundrede. Den »ny« Jord, som da blev taget under Kultur, var sikkert de fleste Steder Morbund, altsaa sur Jord. Denne kræver betydelige Mængder af Kalk for at faa en for Dyrkningen af Landbrugsplanter passende sund Beskaffenhed; den Tanke ligger da nær, at Kalktilførselen har været utilstrækkelig, og at Jordernes sure Karakter ikke er bleven hævet; naar man yderligere betænker, at der stadig foregaar en Udvadskning af den kulsure Kalk, er der stor Mulighed for, at disse Jorder netop er i Besiddelse af den Kalkmangel, som fremmer Kaalbrokangrebet.

Paa Sagens nuværende Stadium kan vi næppe komme videre end til disse Antydninger; der foreligger her et vidt Felt for fortsat Forskning, som kan bringe adskillige interessante Resultater for Dagen.

Efter det ovenfor meddelte kan jeg sammenfatte min Op-

fattelse af Aarsagerne til de karakteristiske Træk i Kaalbrok-svampens Udbredelse i det undersøgte Distrikt saaledes:

Kaalbroksvampen mangler eller er uden Betydning, hvor:

1) Dyrkningen af korsblomstrede Rodfrugter er ringe (især Hads Herred).

2) Jordbundsforholdene hemmer Svampens Op-træden, trods en udstrakt Dyrkning af korsblomstret Rodfrugt (gammel Kulturjord paa Lerunderlag, god Bygjord, i Hasle Herred m. m.).

3) Kaalbroksmitten endnu er sparsomt til Stede (de nordøstlige Sogne med megen kalkfattig, gammel Hede-jord).

Svampen er mere eller mindre ondartet, hvor:

4) Jordbundsforholdene fremmer Angrebene (især i Egnen mod Vest og Nordvest med mager Sandjord, med »Kvægjord«, med megen gammel Skov- og Hedejord).

5) Jordbundens sygdomsfremmende Virkning yderligere støttes af en intensiv Kultur af korsblomstret Rodfrugt (især Laasby-Dallerup Sogne).

VII. Bekæmpelsen af Kaalbroksvampen.

De Midler, som kan tænkes anvendte til Forebyggelse eller Standsning af Kaalbrokangreb, fremgaar af den i det foregaaende givne Redegørelse for Svampens Smitteveje og Smittebetingelser, idet man maa søge at regulere disse saaledes, at Angrebets Ondartethed formindskes. Da Svampens Optræden er afhængig af adskillige Forhold, og da dens Formeringsevne er meget stor, er det klart, at Bekæmpelsen, særlig ved ondartede Angreb, vil være en vanskelig Sag. At angive et enkelt og helst ufejlbarligt Middel mod denne Sygdom, hvilket mange haaber paa, maa paa Forhaand anses for udelukket.

Naar man har faaet Mistanke om, at der er Kaalbrokangreb paa en Ejendom, bør det første Led i Undersøgelsen

være at sikre sig, at det virkelig er Kaalbrok, som er til Stede; hyppig træffer man Forvekslinger med Krydsningsknuder eller Snudebillegaller; ved en nøjere Undersøgelse af de forefundne Svulster, bedst under Mikroskopet, kan man altid sikre sig mod Fejltagelser; herom henvises til en tidligere Publikation af Forf. (46).

Er Kaalbroksvampens Tilstedeværelse sikkert fastslaaet, gælder det om at undersøge dens Optræden inden for Ejendommens Omraade (derunder ogsaa i Køkkenhaven), at danne sig et Skøn over Angrebets Ondartethed, at tilvejebringe Oplysninger om en eventuel tidligere Optræden og faa Underretning om Sædskifte, Gødningsanvendelse og lign. Forhold. Til lige bør der tages et Skøn over, hvorvidt Jorden er tilstrækkelig afvandet, og hvorvidt der ved Hjælp af Ukrudsbestandene eller kemisk-bakteriologisk Analyse kan paavises Kalktrang hos Jorden. En Undersøgelse af Forholdet paa Naboejendomme vil mulig bidrage til Forstaaelse af, hvor hurtig Angrebet kan brede sig efter de paa Egnen herskende Natur- og Kulturforhold.

Naar alle disse Oplysninger er tilvejebragte, kan man paa Grundlag af dem og det fornødne Kendskab til Svampens Naturhistorie træffe Bestemmelse om den heldigste Fremgangsmaade i de foreliggende Tilfælde.

Andetsteds (46) har jeg givet en kort Oversigt over de Midler, som kan bringes i Anvendelse imod Kaalbroksvampen. Jeg skal her nærmere motivere og supplere den der givne Vejledning.

A. Vandafledning.

Hvor denne tiltrænges, bør den snarest mulig gennemføres; paa mange Steder er det en mangelfuld Vandafledning, som særlig begunstiger Angrebet. Saalænge Forholdene i den Henseende ikke er i Orden, har man næppe Haab om gunstigt Resultat af andre Foranstaltninger. Om gavnlig Virkning af Dræning, se Side 564.

B. Tilførsel af Kalk.

Hvis den smittede Jord viser Tegn til Mangel paa Kalk, bør dette Stof tilføres. Medens der tidligere er meddelt en Del

Erfaringer om Betydningen af Kalktilførsel i al Almindelighed (Side 564 og følg.), skal der her meddeles nogle Enkeltheder vedrørende denne Behandlings Udførelse.

1. Kalkens Art.

I England og Skotland, hvorfra de fleste praktiske Erfaringer og Forsøg foreligger, har man i Reglen anvendt brændt Kalk (CaO), der læskes til Melkalk (Ca(OH)_2) og i denne fint pulveriserede Tilstand*) udstrøs paa de angrebne Marker. Med ligesaa gode Resultater er benyttet luftlæsket brændt Kalk, Affaldskalk fra Kalkovne (som væsentlig bestaar af CaO og Ca(OH)_2) og ad mekanisk Vej pulveriseret brændt Kalk.

Brændt Dolomit ($\text{CaO} + \text{MgO}$) anvendes ogsaa en Del i England; efter et Forsøg af *Sommerville* (58) synes dette Stof at virke lidt bedre end brændt Kalk.

Kulsur Kalk (pulveriseret Kridt, Kalksten og lign.) har i Forsøg af *Halsted* (22) og *Gilchrist* (19) haft lignende Virkninger som den brændte Kalk; gode Resultater ses ogsaa i Forsøgene i Kolding- og Varde-Egnen 1906 (6). Derimod beretter *Sommerville* om mangelfuld Virkning (59) i et Forsøg, der dog kun var enaarigt. Fra Praksis foreligger ogsaa Meddelelser om gunstige Resultater.

Om Mergelens Virkning har man endnu ingen Forsøgsresultater. Paa Fyn har Forsøgene til Sammenligning mellem Mergel og andre Kalkformer intet Resultat givet i 1906 (44). Fra gammel Tid findes der Beretninger om gavnlig Virkning af Mergling, hvilken sikkert heller ikke vil udeblive, naar der blot med Mergelen tilføres Jorden rigelige Mængder af kulsur Kalk.

2. Kalkens Mængde.

For den kulsure Kalks og Mergelens Vedkommende findes der, mig bekendt, kun sparsomme Efterretninger fra Praksis og ingen Forsøgsresultater angaaende de til Forebyggelse af Angrebet mest passende Mængder af disse Stoffer.

Derimod har man fra forskellig Side sammenlignende Forsøg med forskellige Mængder af brændt Kalk.

*) For at hindre Vinden i at bortføre det støvfine Pulver, blandes dette ofte med Sand.

I de af *Halsted* anstillede, foran (Side 568) refererede Forsøg viste det sig, at man ved Anvendelse af meget store Mængder kan forebygge Sygdommen fuldstændig, og at man ved mindre Mængder opnaar en stærk Formindskelse af Angrebene. Men alle de Kalkmængder, som *Halsted* anvender, er meget betydelige (175—700 Mctn. pr. Ha.), og deres Benyttelse vil medføre store Omkostninger, som antagelig vil overstige, hvad man i almindelig Praksis vil kunne overkomme. Da man efter disse Forsøg først ved meget høje Doser kan naa en fuldstændig Udryddelse af Svampen, bliver Opgaven den at undersøge, ved hvor smaa Doser man kan naa et økonomisk tilfredsstillende Resultat.

I denne Retning foreligger der nogle Forsøg af *Gilchrist* (18). Vi vil her fremdrage to af disse; det ene (A) anlagdes 1903 lige før Roernes Saaning paa en stærkt inficeret Mark. Det andet (B) anstilledes 1904 paa en Mark, som i 1903 havde baaret en stærkt angreben Kaalroeafgrøde; Kalken, der ligesom i Forsøg A var brændt Kalk, udbragtes i Februar. Forsøgsresultaterne var følgende:

	Høstet i alt pr. Ha.		pCt. Roer	
	Mctn.	Antal	Angrebne	
	Roer	100 Roer	svagt	stærkt
<i>Forsøg A.</i>				
Ingen Kalk.....	92	225	21	79
12.5 Mctn. Kalk pr. Ha. . . .	121	298	25	75
50.0 do. do. . . .	179	346	49	51
<i>Forsøg B.</i>				
Ingen Kalk.....	96	159	60	40
62.5 Mctn. Kalk pr. Ha. . . .	277	316	88	12
250.0 do. do. . . .	377	403	83	17

Disse Forsøg bekræfter altsaa de tidligere vundne Resultater, at en stigende Kalkdosis formindsker Kaalbrokangrebet og øger Udbyttet. Hvad dette sidste angaar, ses det, at selv den største Kalkdosis, 250 Mctn. pr. Ha., ikke har bragt nogen Nedgang; nogen skadelig Virkning er altsaa ikke paa- vist. Derimod synes det at fremgaa af Tallene, at Udbytteforøgelsen og Sygdomsformindskelsen ikke holder Skridt med Stigningen af Kalkmængden. Saavidt det af disse faa Tal kan skønnes, vil Fordelen være størst ved moderate Kalkdoser (paa 50—100 Mctn. pr. Td. Ld.).

Ved Afgørelsen af dette rent økonomiske Spørgsmaal maa vi imidlertid tage andre Hensyn end de allerede fremdragne.

Foruden Kalkens Art og Mængde spiller Tidspunktet for dens Udbringelse, dens Finkornethed og dens Nedbringelse i Jorden, Varigheden af dens Virkning o. fl. andre Forhold en Rolle for Angrebets Forebyggelse eller Svækkelse, hvilket vi straks skal se enkelte Eksempler paa. Men dernæst spiller Kalken som bekendt ogsaa en Rolle som Jordforbedringsmiddel i Almindelighed, og den vil derfor virke paa andre Afgrøder end dem, der angribes af Kaalbrok; Udbyttet af disse maa undersøges i en Aarrække, naar man vil efterforske alle Kalkens Virkninger. Men alle disse Forhold maa der tages Hensyn til, naar man vil vurdere Kalkbehandlingsens økonomiske Side.

Da de Oplysninger, som skulde være afgørende, imidlertid enten slet ikke foreligger eller er yderst mangelfulde, vil man let indse, at de Vejledninger for Praktikere, som særlig findes i den engelske Litteratur, tilraader Anvendelsen af højst varierende Kalkmængder, fra ca. 10 til 300 Mctn. pr. Ha.; i den af det engelske Landbrugsministerium i et »Flyveblad« givne Vejledning anbefales 125—175 Mctn. brændt Kalk pr. Ha. Før der foreligger fyldigere Forsøgsresultater, kan man da næppe komme videre end til at tilraade, at der anvendes saa store Kalkmængder, som man efter et praktisk Skøn i det givne Øjeblik maa anse det for overkommeligt at anvende; man bør dog næppe gaa under ca. 50 Mctn. brændt Kalk eller ca. 100 Mctn. kulsur Kalk pr. Ha.

3. Tidspunktet for Kalkens Udbringelse.

I de engelske og skotske Praktikers Meddelelser udtales det næsten enstemmigt, at man faar de bedste Udslag af Kalktilførselen ved at foretage denne nogen Tid, mindst $\frac{1}{2}$ Aar, før Saaningen af de korsblomstrede Rodfrugter; bedst skal Resultatet blive ved at kalke umiddelbart efter Borthøstningen af de inficerede Afgrøder.

Til Belysning af denne Sag skal fremdrages følgende Iagttagelser og Forsøg.

Hunter (26) tilførte Kalk til tre forskellige Dele af samme stærkt inficerede Mark henholdsvis i Efteraaret 1848, i Foraaet 1849 inden Turnipssaaningen og i Sommeren 1849 lige efter Udtyndingen; Marken var i 1849 i øvrigt behandlet ens og tilsaaet med samme Turnipssort; Resultatet blev, at der paa den første Del af Marken høstede en sund Afgrøde, at der

paa den anden sporede en ringe Nedgang i Sygdomsprocen-
ten, og at den tredje var stærkt angreben.

I et lignende primitivt Forsøg af *Sanderson* (55) i 1855 viste det sig, at Kalkning i Foraaret 1854 var af god Virk-
ning, medens der efter Kalktilførsel i Efteraaret 1854 og For-
aaret 1855 kom stærke Angreb.

Sommerville fandt (58), at der efter Kalkning i November
1894 var 55 pCt. syge i Turnipsafgrøden 1895, efter Udbrin-
gelse i Juni lige før Saaning var der 67 pCt., og uden Kalk
var der 93 pCt. syge. Anvendt efter at de unge Planter var
komne op, var Kalken saa godt som uden Virkning.

I det af *Voelcker* anstillede, tidligere omtalte Forsøg (se
Side 568 og følg.) fandtes en Parcel, hvor der i Aarene 1903 og
1904 gaves 50 Mctn. brændt Kalk pr. Ha. ved Frøets Saaning; i
de foregaaende Aar havde denne Parcel henligget ukalket og
udvist stærke Angreb. Forsøgets Udfald ses af nedenstaaende
Oversigt, der viser de korresponderende Tal for den ukalkede
Parcel og den, som i en Aarrække hver Vinter havde faaet
50 Mctn. brændt Kalk pr. Ha. Forsøgsafgrøden var Kaal-
roer.

	Metn. Roer pr. Ha.	Sunde	Vægtprocent Angrebne svagt stærkt	
1903				
Uden Kalk	0	0	0	0
Kalk ved Saaning	12	12	88	0
Kalk om Vinteren	85	99	1	0
1904				
Uden Kalk	102	0	96	4
Kalk ved Saaning	289	96	3	1
Kalk om Vinteren	322	94	6	0

Det ses heraf, at den sene Tilførsel af Kalk i det første
Aar har haft en ringe, men gavnlige Virkning; i andet Aar er
Resultatet omtrent lige saa godt som efter den flere Aar gen-
tagne Vinterkalkning.

Af *Gilchris*'s Forsøg (18) blev et (A) anlagt paa en Mark,
som 1899 var tilsaet med Kaalroer, der blev haardt angrebne
af Kaalbrok. 1900 var der Byg med Udlæg, 1901 Kløver og
Græs, 1902 Havre og 1903 atter Kaalroer. I November Maa-
ned blev der i de forskellige Aar udbragt 62.5 Mctn. brændt
Kalk pr. Ha. til forskellige Parceller; i 1902 tilførtes desuden
125 Mctn. til en enkelt Parcel. Det andet Forsøg (B) be-

gyndte i 1896 paa en stærkt inficeret Mark, som derefter bar Kaalroer 1900; i dette Aar konstateredes gode Resultater af Kalktilførsel, medens de ukalkede Parceller var stærkt angrebne; de her anførte Tal gælder Kaalroeafrøden 1904; Kalkmængden er 62.5 Mctn. pr. Ha.

	Høstet i alt pr. Ha.		Af Roerne var pCt.	
	Mctn. Roer	Antal 100 Roer	Sunde	Angrebne svagt stærkt
<i>Forsøg A.</i>				
Uden Kalk	56	179	»	6 94
Kalket 1902	101	239	»	19 81
- 1901	126	308	»	22 78
- 1900	69	212	»	8 92
- 1902, men				
med 125 Mctn.....	171	333	»	37 63
<i>Forsøg B.</i>				
Uden Kalk	241	264	2	65 33
Kalket Jan. 1901.	475	467	2	83 15
- Nov. 1899.	471	498	5	80 15
- Febr. 1897.	479	496	17	75 8

Af Forsøg A fremgaar det, at Udbytteforøgelsen og Sygdomsformindskelsen (maalt ved Roetallet og ved den procentiske Fordeling af stærkt og svagt angrebne) kun stiller sig lidet gunstigere efter Kalkning i 1901 end i 1902. Derimod har Behandlingen i 1900 mod Forventning næsten intet Resultat givet. Endvidere ses det, at den øgede Kalkdosis i 1902 har givet det bedste Resultat.

Forsøg B viser ingen væsentlig Forskel for de tre Kalkningstider med Hensyn til Udbytte og Roecantal; kun Roernes Sundhedstilstand synes noget bedre ved den tidligste Kalkning.

Taget tilsammen synes de to Forsøg at vise, at der ikke er nogen særlig fremtrædende Forskel paa Tidspunktet for Kalkningen, naar man blot er mindst $\frac{1}{2}$ Aar forud for Roernes Saaning. Endvidere viser det sig, at Kalkningen i enkelte Aar kan svigte; om Aarsagen hertil oplyser Forsøgsberetningen intet.

I Tilslutning hertil maa nævnes, at *Gülchrist* i et tidligere refereret Forsøg (Side 597 A) har vist, at Kalktilførsel umiddelbart før Saaningen kan give et brugbart Resultat.

Halsteds oftere omtalte Forsøg (Side 568) giver et smukt Eksempel paa, at Kalkningens fulde Virkning først viser sig efter 1—2 Aars Forløb. I samme Forsøgsserie findes et Forsøg

med kulsur Kalk, anvendt om Sommeren uden noget som helst Resultat, men med en fortrinlig Virkning i de følgende Aar.

Endelig skal fremhæves de i Danmark i 1906 anstillede Forsøg (6 og 44), som gav meget varierende Resultater. Paa Fyn udbragtes Kalken i December 1905 og var uden kendelig Virkning; ved Varde udbragtes den ogsaa i December og virkede godt; i Koldingegnen foretoges Kalkningen først i April 1906 og gav udmærkede Resultater.

Sammenfatter vi nu de hidtil foreliggende Forsøg, vil det ses, at de ingenlunde giver noget helt overensstemmende Svar paa Spørgsmaalet om det heldigste Tidspunkt for Kalkningen. Hvis denne foretages om Foraaret umiddelbart før Saaningen af Roerne, kan man faa en betydelig, en kendelig men uvæsentlig, eller slet ingen Nedgang i Kaalbrokangrebet. Sikrere bliver Resultatet, hvis Kalkningen foretages $\frac{1}{2}$ Aar før Saaningen, og endnu sikrere ved større Mellemlum; kun i et enkelt Tilfælde er Virkningen udebleven efter 4 Aars Forløb.

Forklaringen af disse Forhold maa antagelig søges deri, at Kalkens Virkning er ret kompliceret, idet den for en væsentlig Del maa føres tilbage til de fysiske og biologiske Forandringer i Jorden; saadanne tager en vis Tid. Men den Hastighed, hvormed de indtræder, kan variere fra Sted til Sted og fra Aar til Aar, derfor de svingende Resultater.

Betragter vi nu Sagen fra dens praktiske Side, forstaas det let, at man helst maa lade hengaa et Aar eller mere mellem Kalkens Udbringelse og Saaningen af den Afgrøde, som skal bevares mod Angrebet eller dets skadelige Følger; thi kun da kan man have nogen Vished for, at Betingelserne for Kalkens fulde Virkning kommer til Stede, inden den skal gøre sig gældende overfor Kaalbrokangrebet.

4. Varigheden af Kalkvirkningen.

I *Halsted's* Forsøg (22) med meget store Kalkmængder kunde den gunstige Virkning af Kalken paavises i 6 Aar til Trods for, at der i disse var avlet 10 Turnipsafgrøder paa samme Jord. I det sidste Forsøgsaar synes Kaalbrokangrebet at tiltage lidt; dette maa snarere føres tilbage til særlig gunstige Betingelser for Sygdommen i det Aar end til en Svækkelse af Kalkens Virkning, da de ikke kalkede Parceller samtidig udviste meget stærke Angreb.

Gilchrists ovenfor (Side 600 B) nævnte Forsøg viste efter 7 Aars Forløb snarere en aftagende end en stigende Styrke af Sygdommen.

Disse faa Kendsgerninger peger hen paa, at Kalkens Virkninger ikke er af forbigaaende Natur, men kan bevares i en Aarrække. Hvor lang denne kan være, ved vi endnu ikke.

For Praksis betyder dette, at en Gentagelse af Kalkningen ikke behøver at finde Sted inden for en kortere Aarrække, naar der til at begynde med blot er givet rigeligt. Hvis man af økonomiske Grunde har indskrænket sig til mindre Doser, vil det sikkert vise sig nødvendigt at gentage Behandlingen med nogle Aars Mellemlum; fortsatte Forsøg maa oplyse om Nødvendigheden eller Hensigtsmæssigheden heraf.

Endelig maa det nævnes, at Kalken selvfølgelig maa tilføres i saa fint fordelt Tilstand som muligt og iblandes omhyggeligt i Jorden; dette er anerkendt af alle for Anvendelse af Kalk i Almindelighed og gælder selvfølgelig ogsaa, naar det gælder Bekæmpelsen af Kaalbroksvampen.

C. Anvendelse af forskellige Jordforbedrings- og Desinfektionsmidler.

Efter at man ved Iagttagelser og Forsøg var kommen til det Resultat, at Kalk i en eller anden Form kunde anvendes som Middel mod Kaalbroksvamp, har man naturligvis set sig om efter andre Stoffer end de allerede nævnte, som ved et betydeligt Kalkindhold kunde formodes at have en gunstig Virkning; endvidere har man prøvet forskellige Kunstgødningers Indflydelse paa Angrebet, og man har undersøgt forskellige Desinfektionsmidlers Evne til at dræbe Svampesporerne i Jorden. Paa Grundlag af Forsøg, anstillede af *Brunchorst* (8), *Gilchrist* (18, 19), *Halsted* (22), *Hawk* (24), *Milburn* (33), *Sanderson* (55), *Sommerville* (58, 59) og *Voelcker* (66) skal her meddeles følgende Oversigt.

Den første Gruppe af prøvede Stoffer er saadanne Af-faldsprodukter fra kemiske Fabrikationer, som indeholder en rigelig Mængde kulsur Kalk, og som altsaa kan antages at virke som dette Stof. Hertil hører:

Gaskalk, der leveres af saadanne Gasværker, som benytter brændt Kalk til Rensning af Gassen, bestaar især af

kulsur Kalk (ca. 64 pCt.) samt forskellige andre, især svovlholdige Forbindelser. Gaskalk er prøvet af *Gilchrist*, *Halsted*, *Sommerville* og *Voelcker* i Mængder fra 25 til 350 Mctn. pr. Ha.; Angrebets Styrke er aftaget og Roevægten tiltaget, dog noget mindre end efter tilsvarende Mængder af brændt Kalk. Den friske Gaskalk synes at have en meget ugunstig Virkning, saa at Stoffet kun bør bruges efter en passende Udluftning.

»Chance mud« (»Engelsk Kalkslam«) stammer fra visse engelske Fabrikker og indeholder ca. 67 pCt. kulsur Kalk; i tør Tilstand er det et yderst fint Pulver, som lader sig fordele godt i Jorden. Forsøg er anstillet af *Gilchrist* og i Ribe Amts vestre Landboforeninger (6), henholdsvis med 250 og 90 Mctn. pr. Ha.; Resultatet blev omtrent lige saa godt som efter tilsvarende Mængder brændt kulsur Kalk.

»Flue dust« er et lignende engelsk Produkt, med ca. 65 pCt. Ca CO_3 . I *Gilchrist's* Forsøg viste det sig særdeles brugbart.

Da disse kalkholdige Biprodukter altsaa har vist sig særdeles anvendelige, svarende til deres Indhold af Ca CO_3 , kan de anvendes i Stedet for Kalk, saafremt Prisforholdene stiller sig saaledes, at hvert Kg. Ca CO_3 kan leveres billigere i disse Stoffer end i de almindelige Kalkforbindelser.

En anden Gruppe omfatter forskellige basiske Forbindelser, som kunde antages at give Jorden en passende Reaktion og derved virke paa lignende Maade som Kalken.

Soda (Natriumkarbonat) anvendtes af *Halsted* med ca. 35 Mctn. pr. Ha.; det virkede skadeligt i det første Aar, hemmede Sygdommen noget i andet og var i tredje Aar ligesaa virksomt overfor Kaalbrok som en tilsvarende Mængde Kulsur Kalk.

Ætsnatron (Natriumhydroxyd) og Ætskali (Kaliumhydroxyd) prøvedes af *Milburn*, *Sommerville* og *Voelcker* uden positivt Resultat; i et enkelt Tilfælde blev Roerne svækkede noget. Dette uventede Resultat skyldtes mulig Anvendelsen af for ringe Mængder (2—4 Mctn. pr. Ha.); det maa jo erindres, at *Massee* i sine Vandkulturforsøg med Held anvendte disse Stoffer (se Side 571).

I en tredje Gruppe kan vi samle forskellige Kunstgødninger, som er prøvede dels for at undersøge Virkningen af

deres Kalkindhold, dels antagelig for at se, om en bedre Ernæring hemmede Angrebene.

I den engelske Litteratur ser man hyppig anført, at Thomasmel (»Basic slag«) maa være at foretrække for Superfosfat, naar man agter at tilføre Fosforsyre til kaalbrok-befængte Jorder. Aarsagen til Superfosfatens uheldige Virkning maatte tilskrives dens Indhold af fri Syre; til Belysning heraf anstillede *Sommerville* et Forsøg, hvor han tilsatte ca. 2—4 Mctn. Svovlsyre til Jorden, og det viste sig da, at han efter denne Behandling fik de mest ondartede Angreb i sine Forsøg; dette stemmer godt med *Massees* Angivelser (se Side 571). *Hawk* har sammenlignet Thomasmel og Superfosfat og fundet, at Sygdomsprocenten efter det første var 55—65 og Roetallet pr. Parcel 282—288, medens de tilsvarende Tal efter Superfosfat var 71 og 186—204, altsaa et umiskendeligt Udslag til Fordel for Thomasmellet.

Kun i det Tilfælde, hvor man staar overfor Valget mellem Tilførsel af Thomasmel eller Superfosfat til sure, kaalbrok-befængte Jorder, har denne Sag nogen Betydning. Om Anvendelse af Thomasmel i Stedet for Kalk kan der næppe være Tale, da der saa maatte bruges kolossale Mængder; i *Gilchris*s og *Voelckers* Forsøg gav 12.5 Mctn. Thomasmel kun smaa Udslag i Retning af at formindske Sygdomsprocenten og øge Udbyttet.

Basisk Superfosfat (d. v. s. Superfosfat med Tilsætning af brændt Kalk), anvendt med ca. 6 Mctn. pr. Ha., gav i *Voelckers* Forsøg gode Resultater.

Kainit, Kaliumsulfat og Chilisalpeter er prøvet i forskellige Forsøg af *Halsted*, *Sommerville* og *Voelcker* med varierende Resultater.

Den fjerde Gruppe af Stoffer er saadanne, som af en eller anden Grund kunde antages at virke dræbende eller svækkende paa de i Jorden værende Kaalbrokkim.

Svovl (anvendt som Svovlblomme) gav efter *Halsted* og *Sommerville* enten slet ingen eller en meget svag gunstig Virkning (3.5 Mctn. pr. Ha.).

Svovlkulstof anvendtes af *Brunchorst* til Desinfektion af smittet Mistbænkjord med 600 Gr. pr. Kvdm. I den behandlede Jord fandtes højst 2 pCt. syge Planter, i den ubehandlede mindst 80 pCt.; Resultatet var altsaa særdeles godt.

Kogsalt (Natriumklorid) gav efter *Milburn* og *Sanderson* nogen gunstig Virkning, efter *Voelcker* intet Resultat (her 2.5 Mctn. pr. Ha.).

Klorkalk (»Bleaching powder«) havde i *Gilchrists*, *Sommervilles* og *Voelckers* Forsøg ret varierende Virkninger; der kunde være baade mere og mindre Sygdom end paa de ubehandlede Parceller.

Svovlcalcium (Kalciumsulfid) anvendtes af *Gilchrist* uden Resultat (6.2 Mctn. pr. Ha.).

Zinksulfat gav efter samme Forfatter et tilsvarende Resultat, snarere lidt værre end ingen Tilsætning (2.5 Mctn. pr. Ha.).

Jærnvitriol (Ferrosulfat) er i Mængder paa 2—4 Mctn. pr. Ha. virkningsløst efter *Sommerville* og *Voelcker*.

Kobbervitriol (Kuprisulfat) prøvedes af *Halsted*, *Gilchrist* og *Voelcker* uden Resultat (0.7, 2.5 og 13 Mctn. pr. Ha.); derimod fik *Sommerville* middelgod Virkning af 2.4 og 20 Mctn. pr. Ha. *Bordeauxvædske* gav i *Halsteds* Forsøg samme Sygdomsmængde som de ubehandlede Parceller, hos *Sommerville* en lille Nedgang og lidt øget Udbytte.

Sublimat (Kviksølvklorid) var efter *Halsted* af ringe positiv Virkning.

Karbolcalcium (d. v. s. brændt Kalk + Karbolsyre) gav efter *Voelcker* samme gunstige Resultat som samme Mængde (50 Mctn.) brændt Kalk uden Karbolsyre.

Af denne Oversigt fremgaar det altsaa, at største Delen af de prøvede Stoffer enten har været uden Virkning eller givet saa varierende Resultater, at man foreløbig ikke kan anbefale dem til praktisk Anvendelse, saalænge der ikke foreligger Resultater af mere omfattende og bedre gennemførte Forsøg end hidtil; hertil kommer saa de fleste Midlers Kostbarhed.

D. Sædskifte og Gødningsanvendelse.

De i de foregaaende Afsnit behandlede Grundforbedringsforanstaltninger er i alt væsentligt at betragte som indirekte Midler mod Kaalbroksygdommen, idet de tilsigter en til Afgrødernes Sikring hensigtsmæssig Regulering af Smittebetingelserne. I dette Afsnit skal vi beskæftige os med en Gruppe Forholdsregler, som gaar ud paa at hindre Smitteoverførelsen, altsaa direkte Midler mod Sygdommen.

De direkte og de indirekte Midler bør bringes i Anvendelse samtidigt, naar man ønsker at føre en saa energisk Kamp mod Kaalbroksvampen som muligt; thi en Formindskelse af Smitstoffets Mængde og Forhindring af dets Spredning vil bevirke, at Afvanding og Kalktilførsel hurtigere vil gøre deres gavnlige Virkning gældende. Skøndt dette maa anses for selvfølgeligt, skal jeg til Belysning af Sagen anføre et oftere omtalt Forsøg ved Langholtgaard i Jylland (6, Side 137). Der saaedes her Kaalroer i Jord, som dels var kalket, dels ukalket, og dels efter Turnips, dels efter Kartoffler. Det af Kalken fremkaldte Udslag var følgende:

	Antal 100 Roer pr. Ha.	pCt. af Sunde	af Roerne Angrebne		Samlet Udbytte Mctn. pr. Ha.
			svagt	stærkt	
Efter Kartoffler...	+ 38	+ 6	+ 36	÷ 42	+ 139
Efter Turnips....	+ 50	0	+ 17	÷ 17	+ 91

Naar undtages Roetallet, ses det, at Udslaget over alt har været størst efter Kartoffler, hvor Jordsmitten har været mindst. Dette har resulteret i en betydelig Udbytteforhøjelse og i, at Overskuddet for Kalkningen (45 Mctn. Ca CO₃ pr. Ha.) er beregnet til ca. 48 Kr. pr. Ha. efter Kartoffler, medens der efter Turnips intet Overskud er blevet.

Reguleringen af Sædskiftet vil fremtræde klarest, hvor man tager Sigte paa en fuldstændig Udsultning af Svampen og i den Anledning afskaffer Dyrkningen af enhver Art korsblomstrede Planter samt med alle Midler bekæmper det korsblomstrede Ukrud. Hvor dette kan gennemføres med den tilbørlige Omhu, vil der uden Tvivl kunne opnaas gode Resultater; det maa dog erindres, at Udsultningen maa strække sig over en betydelig Aarrække, antagelig en 8 Aars Tid, efter hvad der er oplyst om Livsvarigheden af de jordgemte Sporer (Side 531 og følg.). Men Antallet af Ejendomme, hvor denne Fremgangsmaade kan praktiseres, er uden Tvivl ret begrænset; hvis der paa samme Roereal som før skal skaffes det fornødne Foder til Kvægbesætningen, maa man gaa over til en udstrakt Dyrkning af Runkelroer; men paa de Jorder, hvor Kaalbroksvampen er særlig ondartet, vil daarlig Vandafledning og Kalkmangel (i Reglen i Forbindelse med ringe Gødningskraft) bevirke, at Runkelroerne mislykkes eller giver utilfredsstillende Udbytte paa Grund af Rodbrand; som Følge deraf

vil Driftsforandringen blive lidet lønnende. Den fuldstændige Afskaffelse af korsblomstrede Kulturplanter vil kun lade sig gennemføre med Fordel paa vel afvandede, kalkrige Arealer i god Gødningskraft; men paa saadanne spiller Svampen kun sjældent en større Rolle.

I de fleste Tilfælde vil man være nødt til at nøjes med en Indskrænkning af Kaalroe- og Turnipsarealet; hvor man f. Eks. har to Roemarker i Omdriften, bør kun den ene tilsaas med Kaalroer eller Turnips, medens den anden anvendes til Kartoffler, Gulerødder og Runkelroer; paa saadanne Jorder, hvor Runkelroerne mislykkes, vil en stærkere Dyrkning af Gulerødder end hidtil sandsynligvis lønne sig. Der bør hengaa mindst 7—8 Aar mellem Dyrkningen af to korsblomstrede Afgrøder paa samme Areal, og en energisk Bekæmpelse af »Agerkaal« forudsættes som i forrige Tilfælde.

Efter de foreliggende Meddelelser er saadanne Forandringer i Sædskiftet gennemførte flere Steder, og Resultatet har været meget lovende, især hvor Sædskifteforandringen er ledsaget af en ændret Staldgødningsanvendelse.

Efter hvad der tidligere (Side 541 og følg.) er fremhævet, spiller Gødningens Anvendelse og Tilvejebringelse en overordentlig stor Rolle, og Indgreb heri kan — ogsaa bortset fra Sædskiftet — spille en væsentlig Rolle i Kampen mod Sygdommen.

Den simpleste — men kostbareste — Maade at komme udenom den smittede Staldgødning er kun at bruge Kunstgødning til Kaalroer og Turnips. Dette er sket flere Steder, og Angrebet er taget stærkt af; men Udbyttet har været tarveligt, fordi man i Reglen har givet alt for smaa Mængder af Kunstgødningen; selvfølgelig bør der anvendes saadanne Mængder, som svarer til den sædvanlig anvendte Staldgødningsmængdes Næringsindhold.

Hvis man kan gaa ud fra, at Ajlen er smittefri, vil en Tilførsel af rigelige Mængder Ajle med Tilskud af Superfosfat kunne være meget virksomhedsfuld, hvorom der foreligger adskillige Erfaringer.

Naar der nu endelig skal anvendes Staldgødning til de korsblomstrede Rodfrugter, bør denne paa enhver Maade gøres smittefri. Man kan saaledes anvende Sommergødning til disse, Vintergødning til de andre Rodfrugter og Kornarterne;

dette er praktiseret med Held paa flere Ejendomme. Endvidere kan man ved Frasortering af syge Roer om Efteraaret, ved særskilt Opsamling af Krybbeaffaldet og ved nøje at paase, at intet smitsomt Affald eller lign. kommer paa Møddingen, opnaa, at Gødningen bliver saa smittefri som muligt; gode Resultater af saadanne Fremgangsmaader er tidligere omtalte (Side 545 og følg.).*)

Da smittet Staldgødning altid vil øge Jordens Beholdning af Smitstof, uanset hvilke Afrøder den udbringes til, er det klart, at man paa enhver Maade maa virke hen til, at al den paa en Ejendom producerede Staldgødning gøres smittefri.

Er man, trods alt, nødt til at bruge smittet Gødning, maa denne ikke anvendes til korsblomstrede Planter; Sædskiftet maa da være saaledes indrettet, at den smittede Gødning kan anvendes mellem Kaalroe- eller Turnipsafgrøden og Græslejet; i saa Fald vil der hengaa det størst mulige Antal Aar, hvor Smitstoffet kan udsultes.

Om en Tilsætning af desinficerende Stoffer til Staldgødningen kan der næppe være Tale. Nogle Forsøg med Kalktilsætning er tidligere omtalt (Side 548 og følg.), men samtidig har jeg henledt Opmærksomheden paa den uheldige Virkning deraf paa Udbyttet. En Anvendelse af Giftstoffer vilde sikkert kræve betydelige Mængder, naar Svampesporerne skulde dræbes, og da vilde man antagelig ogsaa tilintetgøre de Bakterier og andre Mikroorganismer, som fremkalder Gødningens Gæring og Tilgængeliggørelsen af Plantenæringsstofferne. Fra Silkeborgegnen er meddelt et Tilfælde, hvor man uden Resultat har sat Petroleum til Gødningen (*H. P. Nielsen, Sejling*).

Staes har angivet (61), at Ajle med en rigelig Tilsætning af Petroleum skulde være et godt Middel mod Kaalbrok; de anførte Forsøg er imidlertid ikke overbevisende, og senere er der ikke fremkommet noget om Sagen. Prof., Dr. *Ritzema Bos* har i 1905 tilskrevet mig, at han ikke kan meddele yderligere om dette Middels Anvendelse i Holland, og at han personlig ikke har set det anvendt; dets Rolle maa derfor antages at være udspillet.

*) Som et særligt Tilfælde skal anføres, at man paa en Ejendom i Thy kogte Vinter-Roefoderet, og at denne Gaard i Modsætning til andre i Egnen var mærkelig fri for Sygdom (meddelt af *N. C. Christensen, Thisted*).

E. Valget af Sorter og Varieteter.

Da de forskellige Kulturformer, som tidligere meddelt (Side 573 og følg.), kan vise ulige stor Modtagelighed for Kaalbrok, er det klart, at man til Dyrkning vælger de Sorter, som under de givne Forhold giver færrest Angreb og størst Udbytte. Da imidlertid Sorterne kan forholde sig forskelligt paa forskellige Steder, maa de bedste stedse udpeges ved lokale Forsøg. Nogen almindelig Regel kan næppe gives ud over f. Eks. den, at de gulkødede, »runde« Turnips paa stærkt kaalbrokbefængt Jord vil være at foretrække for de »lange«.

Som et Eksempel paa Jordens Indflydelse paa Sorternes indbyrdes Forhold skal nævnes et Forsøg af *Gilchrist* (18). Til et Kalkforsøg anvendtes to forskellige Former af Kaalroer, en »almindelig« og en anden (»Ajax«), som skulde være modstandsdygtig mod Kaalbrok.

Resultatet blev følgende:

	Høstet Mctn. i alt	pr. Ha. Antal 100 Roer	pCt. med Kaalbrok Angrebne svagt stærkt	
Uden Kalk				
Alm. Kaalroe	96	159	60	40
Ajax do.	324	332	86	14
Med 250 Mctn. Kalk pr. Ha.				
Alm. Kaalroe	377	403	83	17
Ajax do.	329	376	92	8

Det ses heraf, at Ajax var meget overlegen paa den ukalkede Jord, medens den paa den kalkede var lidt bedre m. H. t. Sygdomsprocenten, men derimod for Udbyttets og Roetallets Vedkommende stod lidt tilbage for den almindelige Form. Forsøgets store Udslag gør det altsaa utvivlsomt, at Kaarene øver en væsentlig Indflydelse paa Modtageligheden og yder derved en yderligere Støtte for det tidligere (Side 576) fremsatte.

Den Fordel, som man kan vente af at vælge de mest modstandsdygtige Varieteter, ligger væsentligst i, at man høster et større Udbytte af Roemarken, og at Kaalbroksvampen derfor bevirker et mindre Minus i Regnskabet end ellers. En virkelig Bekæmpelse af Sygdommen naar man ikke ad denne Vej, da næppe nogen Varietet er helt uimodtagelig, og selv de mest modstandsdygtige under visse Forhold kan angribes

stærkt (Side 576); Smitstoffet formeres alligevel, og Faren for senere Angreb bliver ikke formindsket. Anvendelsen af immune Sorter overflødiggør derfor ikke de i de foregaaende Afsnit nævnte Forholdsregler.

F. Forebyggelse af Kaalbrok hos Kaal.

Angaaende Jordforbedring, Sædskifte, Gødningsanvendelse og Valget af Sorter gælder selvfølgelig ikke særlige Regler for Kaalens Vedkommende. Det eneste særegne ligger for denne Planteart deri, at den plantes, og at Planterne hyppigst ikke tiltrækkes paa Ejendommen selv. At der heri ligger en stor Smittefare, er tidligere omtalt (Side 553 og følg.).

Det gælder altsaa om kun at anvende usmittede Kaalplanter, dels for at hindre Smittens Indførelse, dels for at sikre Planternes Udvikling, selv om de sættes i smittet Jord (se Side 561). Kaalplanterne bør derfor altid avles i ny Jord, som aldrig har baaret kaalbrokbefængte Planter, eller Jord, som ved stærk Kalkning eller Anvendelse af Desinfektionsmidler (Svovlkulstof eller lign.) er befriet for Svampen. Saaledes har jeg fra en Gartner faaet Meddelelse om, at hans Kaalplanter stedse var sunde, naar Jorden i Frøbedene blev blandet med $\frac{1}{6}$ Kalk (sml. ogsaa *Mathieu-Sanson*, 32).

Hvis man skal plante Kaalplanter i smittet Jord, anbefaler *Seltensperger* (efter *Oger*, 35) samtidig med Plantningen at anbringe en Haandfuld brændt Kalk i et Hul lige ved Planterne; saaledes behandlede Planter forblev i et Forsøg sunde, medens de ubehandlede døde af Kaalbrok. *Regel* (48) tilraader at dyppe Planternes Rødder i Kalkmælk; *Mathieu-Sanson* har erfaret, at man kan dræbe Planterne ved denne Fremgangsmaade (32). Den sidste Forfatter anfører, at man kan helbrede Kaalbrok ved Vanding med Kalkmælk; dette synes ikke helt usandsynligt efter nogle af *Massees* Forsøg (Side 571).

Hvis man paa et tidligt Tidspunkt opdager, at Kaalplanterne sygner hen, bør man snarest optage dem, inden Svulsterne begynder at gaa i Forraadnelse.

G. Andre Forholdsregler.

Alt Affald, af hvad Art, som tænkes kan, og som kan formodes at indeholde Kaalbroksvampens Sporer, bør selv-

følgelig indsamles og uskadeliggøres; dette gælder saaledes Affald fra Haver, Høsegaarde og Køkkener, Opfejdning fra Roehuse, Roekældere, Vogne m. m., Roerester fra Krybber, afskaarne Svulster, frasorterede Roer o. s. v. o. s. v. Bedst sker det ved Opbrænding; men da dette sjældnere kan lade sig gøre, bør Affaldet nedgraves paa et Sted, hvor det ingen Skade kan gøre; en Overstrøning med Kalk inden Tildækningen med Jord maa meget anbefales.

Endelig skal henpeges paa, at man aldrig bør dyrke Korsblomstrede af nogen Art paa Kulepladserne; disses Rolle for Smittespredningen er tidligere omtalt (Side 539 og følg.).

Af denne Fremstilling ses det, at Spørgsmaalet om Kaalbroksvampens Livshistorie, dens Smitteveje og Smittebetingelser er overordentlig sammensat, paa visse Punkter endnu uløst. Dette Angreb staar derved i den skarpeste Modsætning til andre, som f. Eks. Brand og Stribesyge; her foregaar Smitteoverførelsen kun ad een Vej, med Saasæden, og Smittebetingelserne spiller en mindre fremtrædende Rolle.

Denne forskellige Karakter af disse Sygdomstyper betinger, at deres Bekæmpelse bliver meget forskellig. Brand og Stribesyge forebygges let og sikkert ved Anvendelse af et enkelt Middel: Afsvampning af Saasæden. Kaalbroksvampen kan i Overensstemmelse med sin Natur kun bekæmpes ved en Række samvirkende Forholdsregler; hvor den optræder i ondartet Grad, har man derfor kun Haab om et gunstigt Udfald af Kampen, naar denne præger den hele Bedrift.

Den 4. November 1908.

Tabel 7. Forholdet mellem det med korsblomstrede Kulturplanter dyrkede Areal og Kaalbrok-svampens Optræden 1906.

Herred og Sogn	Pro mille af Agerjorden besaaet med Korsblomstrede				Kaalbrok-svamp 1906
	1881	1888	1896	1901	
Hovlbjerg Herred.					
Sahl Sogn.....	1.8	9.9	26.8	33.6	II
Gullev Sogn.....	0.4	7.1	13.2	45.8	I
Gjernerig —.....	8.8	17.1	28.4	72.1	I
Hvorslev —.....	2.2	9.3	24.4	101.7	II
Vellev —.....	6.5	21.5	43.2	86.5	0
Hovlbjerg Sogn.....	4.7	21.2	42.3	97.5	I
Granslev —.....	1.2	18.9	62.3	116.6	0
Vejerslev —.....	0.1	6.2	21.3	61.7	II
Ajdt —.....	1.2	1.4	15.4	76.2	II
Torsø —.....	2.6	10.2	43.3	95.9	I
Haurum —.....	14.7	17.2	61.0	81.0	I
Skjød —.....	2.9	25.8	91.7	107.8	I
Sall —.....	2.8	17.8	58.7	89.1	II
Galten Herred.					
Laurbjerg Sogn.....	0.2	1.9	30.3	47.3	I
Lerbjerg —.....	0.7	3.1	33.9	49.5	I
Vissing —.....	0.7	1.3	11.7	67.4	I
Galten —.....	1.1	4.5	35.3	75.4	II
Ølst —.....	2.5	18.3	38.2	70.3	0
Hadbjerg —.....	5.0	13.1	28.4	84.4	II
Rud —.....	4.4	8.7	30.3	64.7	0
Voldum —.....	6.4	17.8	43.3	44.7	I
Ødum —.....	6.4	27.5	51.2	102.2	III
Halling —.....	4.7	8.7	25.8	74.5	I
Sønderhald Herred.					
Mygind Sogn.....	3.7	12.4	41.4	98.4	I
Lime —.....	3.6	16.3	35.5	87.5	I
V. Alling —.....	0.9	13.7	42.5	94.5	0
Ø. —.....	7.4	15.2	14.4	74.6	I
Skjærring —.....	2.5	17.8	38.2	86.3	0
Hvilsager —.....	9.4	27.7	41.6	86.1	0-I
Skader —.....	0.7	5.1	28.8	108.9	0
Søby —.....	1.5	20.2	39.1	104.0	0
Krogsbæk —.....	0.7	8.7	39.3	98.8	0
Øster-Lisbjerg Herred.					
Mejlby Sogn.....	25.8	67.0	88.4	134.1	II
Todbjerg —.....	6.0	31.4	71.8	106.6	I-II
Hornslet —.....	2.8	23.0	55.0	111.9	0-II
Mørke —.....	2.9	23.4	61.0	125.0	0-II
Thorsager —.....	2.0	5.1	18.6	52.3	0
Skarresø —.....	0.0	2.2	11.5	42.6	II
Bregnet —.....	2.9	11.8	22.8	49.3	0
Hjortshøj —.....	5.4	20.3	37.8	84.8	I
Skjødstrup Sogn.....	7.1	16.9	41.8	79.4	0
Egaa —.....	1.9	7.7	22.7	44.8	I

Tabel 7 (fortsat).

Herred og Sogn	Pro mille af Agerjorden besaaet med Korsblomstredre				Kaalbrok- svamp 1906
	1881	1888	1896	1901	
Gjern Herred.					
Tvilum Sogn	1.1	7.2	24.2	41.7	II
Skorup —	2.1	3.3	31.3	87.7	II
Gjern —	3.6	18.8	21.8	87.8	I
Søby —	7.8	27.0	45.4	99.9	II
Hammel —	43.8	46.0	58.7	86.8	II
Skanderup —	5.0	11.2	43.8	101.5	II
Røgen —	3.2	22.1	51.2	118.0	III
Sporup —	6.5	19.2	51.4	124.0	II
Voldby —	2.5	19.4	54.8	87.4	II
Dallerup —	6.0	20.1	73.5	154.8	II-III
Silkeborg —	10.2	62.6	37.6	42.4	0
Linaa-Voel —	10.0	8.7	17.3	76.0	II-III
Laashy —	8.6	35.0	69.2	141.4	III
Alling —	1.5	7.8	11.4	68.6	0
Tulstrup —	2.9	24.9	22.3	86.5	I
Sabro Herred.					
Lyngaa Sogn	3.2	14.2	66.0	127.5	0
Hadsten —	3.4	15.5	57.3	133.0	I
Vitten —	9.6	21.4	95.5	152.7	I
Haldum —	6.1	11.9	46.2	130.7	III
Folby —	4.7	23.8	83.5	70.0	II-III
Lading —	4.3	45.0	67.1	109.1	I-III
Sabrø —	9.2	21.4	63.8	128.9	I
Faarup —	9.4	18.4	54.7	97.2	0
Vester-Lisbjerg Herred.					
Spørring Sogn	4.2	14.3	54.7	81.8	II
Grundfør —	9.7	35.3	59.2	132.3	II
Trige —	7.4	31.0	71.0	128.2	0-I
Søften —	4.5	23.2	57.2	138.0	I
Ølsted —	4.3	18.7	85.0	155.5	0-I
Lisbjerg —	8.4	28.8	76.3	124.9	I
Elev —	0.0	11.9	67.5	137.8	I
Elsted —	17.8	16.2	43.7	84.3	I
Framlev Herred.					
Skjørring Sogn	5.8	25.8	71.7	121.8	II
Sjelle —	1.8	20.6	73.0	122.0	0
Skivholme —	7.8	29.9	58.7	55.7	I
Borum —	7.4	26.5	64.8	121.8	I
Galten —	2.3	21.2	76.7	105.8	I-III
Skovby —	5.9	39.0	83.7	111.4	I
Framlev —	8.5	34.7	68.4	107.5	I
Storring —	9.0	31.5	62.0	93.5	0-III
Stjær —	2.0	25.2	21.3	129.8	I-III
Harlev —	15.2	43.5	64.7	104.7	I

Tabel 7 (fortsat).

Herred og Sogn	Pro mille af Agerjorden besaaet med Korsblomstrede				Kaalbrok- svamp 1906
	1881	1888	1896	1901	
Hasle Herred.					
Tilst Sogn	28.0	40.6	71.4	122.1	0
Kasted —	23.9	41.7	69.0	95.8	0
Skejby —	6.9	45.6	93.8	120.3	0
Vejlby —	3.2	4.9	38.2	55.8	0 (III)
Lynghy —	12.7	25.2	65.7	86.8	0
Aarslev —	2.4	18.9	59.6	87.7	0
Brabrand —	2.8	20.0	57.7	106.1	0
Hasle —	14.4	63.5	87.5	116.0	0
Aaby —	6.8	26.0	71.5	104.8	III
Aarhus Købstad	8.6	15.7	25.2	18.4	0
Hjelmslev Herred.					
Dover Sogn	4.1	28.8	38.0	67.4	0-III
Venge —	1.9	16.4	32.5	93.8	I
Mesing —	1.9	33.2	32.5	76.5	0
Adslev —	5.5	28.5	49.6	90.7	0
Stilling —	0.6	16.0	21.0	67.5	I
Hørring —	7.9	9.1	35.4	77.6	0
Blegind —	3.3	24.7	45.7	84.1	0
Skanderborg Købstad	0.5	3.1	8.9	64.3	0
Skanderup Sogn	3.8	24.4	30.8	64.3	I
Vitved —	0.2	7.7	48.3	105.6	0
Fruering —	1.7	7.2	22.5	62.6	I
Ning Herred.					
Ormslev Sogn	23.0	20.0	63.7	84.5	0
Koldt —	2.0	7.4	39.8	76.4	0
Viby —	5.7	13.5	45.8	57.4	0
Tranbjerg —	4.2	5.8	64.6	92.7	0
Holme —	2.5	5.8	47.8	18.2	0
Tiset —	1.7	13.1	58.8	72.7	I
Maarslev —	9.8	10.3	54.7	62.8	0
Beder —	0.8	4.8	38.2	72.8	0
Astrup —	0.9	2.7	22.4	42.5	I
Tulstrup —	10.5	14.9	56.9	60.3	0
Malling —	6.2	11.2	40.6	43.8	0
Hads Herred.					
Hvilsted Sogn	0.1	11.7	31.7	47.1	II
Nølev —	0.2	4.9	13.0	30.5	0
Saksild —	2.8	4.5	12.0	12.1	0
Torrild —	0.1	6.0	17.2	67.7	II-III
Odder —	3.0	16.7	24.5	41.3	0
Randlev —	0.0	3.5	3.5	5.3	0
Bjergager —	3.6	5.2	10.7	15.9	0
Hundslund —	0.3	15.6	29.7	37.8	0
Falling —	0.7	11.8	17.7	28.8	0
Ørting —	0.0	11.7	5.0	20.4	0
Gosmer —	1.6	5.0	25.4	26.7	0
Halling —	6.8	6.9	13.4	0.6	0
Gylling —	0.0	5.4	12.8	9.7	0

Tabel 8. Forholdet mellem det gennemsnitlige Udbytte af 2rd. Byg 1900—05 og Angrebet af Kaalbrok-svamp 1906.

Herred og Sogn	Gennemsnitligt Foldudbytte af 2rd. Byg 1900-05	Kaalbrok-svamp 1906	Herred og Sogn	Gennemsnitligt Foldudbytte af 2rd. Byg 1900-05	Kaalbrok-svamp 1906
Hovlbjerg Herred.			Thorsager Sogn.....	11	0
Sahl Sogn.....	8	II	Skarresø —.....	4	II
Gullev —.....	7	I	Bregnet —.....	11	0
Gjerning —.....	8	I	Hjortshøj —.....	12	I
Hvorslev —.....	8	II	Skjødstrup —.....	10	0
Vellev —.....	9	0	Egaa —.....	13	I
Hovlbjerg Sogn.....	11	I	Gjern Herred.		
Granslev —.....	11	0	Tvilum Sogn.....	8	II
Vejerslev —.....	9	II	Skorup —.....	9	II
Ajdt —.....	9	II	Gjern —.....	9	I
Torsø —.....	9	I	Søby —.....	10	II
Havrum —.....	10	I	Hammel —.....	10	II
Skjød —.....	10	I	Skanderup —.....	9	II
Sall —.....	10	II	Røgen —.....	10	III
Galten Herred.			Sporup —.....	10	II
Laurbjerg Sogn.....	11	I	Voldby —.....	10	II
Lerbjerg —.....	12	I	Dallerup —.....	8	II-III
Vissing —.....	11	I	Silkeborg —.....	10	0
Galten —.....	13	II	Linæa-Voel —.....	8	II-III
Ølst —.....	10	0	Laasby —.....	7	III
Hadbjerg —.....	13	II	Alling —.....	8	0
Rud —.....	11	0	Tulstrup —.....	8	I
Voldum —.....	11	I	Sabro Herred.		
Ødum —.....	14	III	Lyngaa Sogn.....	11	0
Halling —.....	9	I	Hadsten —.....	11	I
Sønderhald Herred.			Vitten —.....	13	I
Mygind Sogn.....	11	I	Haldum —.....	13	III
Lime —.....	9	I	Folby —.....	13	II-III
V. Alling —.....	9	0	Lading —.....	11	I-III
Ø. —.....	9	I	Sabro —.....	12	I
Skjørring —.....	10	0	Faarup —.....	12	0
Hvilsager —.....	9	0-I	Vester-Lisbjerg		
Skader —.....	10	0	Herred.		
Søby —.....	10	0	Spørring Sogn.....	10	II
Krogsbæk —.....	11	0	Grundfør —.....	10	II
Øster-Lisbjerg			Trige —.....	8	0-I
Herred.			Søften —.....	13	I
Mejlby Sogn.....	13	II	Ølsted —.....	9	0-I
Todbjerg —.....	13	I-II	Lisbjerg —.....	17	I
Hornslet —.....	13	0-II	Elev —.....	12	I
Mørke —.....	11	0-II	Elsted —.....	16	I

Tabel 8 (fortsat).

Herred og Sogn	Gennemsnitligt Foldeudbytte af 2rd. Byg 1900-05	Kaalbroksvamp 1906	Herred og Sogn	Gennemsnitligt Foldeudbytte af 2rd. Byg 1900-05	Kaalbroksvamp 1906
Framlev Herred.			Skanderborg Købstad.	9	0
Skjørring Sogn.....	9	II	Skanderup Sogn.....	10	I
Sjelle —.....	9	0	Vitved —.....	11	0
Skivholme —.....	12	I	Fruering —.....	9	I
Borum —.....	11	I			
Galten —.....	10	I-III	Ning Herred.		
Skovby —.....	12	I	Ormslev Sogn.....	13	0
Framlev —.....	12	I	Koldt —.....	13	0
Storring —.....	10	0-III	Viby —.....	11	0
Stjær —.....	10	I-III	Tranbjerg —.....	12	0
Harlev —.....	11	I	Holme —.....	12	0
			Tiset —.....	11	I
Hasle Herred.			Maarslet —.....	13	0
Tilst Sogn.....	13	0	Beder —.....	12	0
Kasted —.....	13	0	Astrup —.....	12	I
Skejby —.....	18	0	Tulstrup —.....	11	0
Vejlby —.....	18	0 (III)	Malling —.....	12	0
Lyngby —.....	11	0			
Aarslev —.....	15	0	Hads Herred.		
Brabrand —.....	14	0	Hvilsted Sogn.....	12	II
Hasle —.....	18	0	Nølev —.....	14	0
Aaby —.....	16	III	Saksild —.....	14	0
Aarhus Købstad.....	14	0	Torrild —.....	11	II-III
			Odder —.....	13	0
Hjelmslev Herred.			Randlev —.....	13	0
Dover Sogn.....	10	0-III	Bjergager —.....	13	0
Venge —.....	9	I	Hundslund —.....	13	0
Mesing —.....	9	0	Falling —.....	14	0
Adslev —.....	9	0	Ørting —.....	14	0
Stilling —.....	10	I	Gosmer —.....	13	0
Hørring —.....	11	0	Halling —.....	13	0
Blegind —.....	11	0	Gylling —.....	13	0

Fortegnelse over den benyttede Litteratur.

1. *Adam*: Practical Essays on Agriculture. Bd. 2. London 1789.
2. *Anderson*: Report on the Disease of Finger-and-Toe in Turnips. Transactions of the Highland and Agricultural Society of Scotland. 3. R., 6. Bd., 1853—55, S. 118.
3. (*Anonym.*) Finger-and-Toe in the Turnip Crop. The Country Gentleman's Magazine. Bd. 1, 1868, S. 40.

4. Arealets Benyttelse i Danmark den 15. Juli 1901. Statistiske Meddelelser 4. R., 12. B., 7. H. 1903.
5. Beretning om Landboforeningernes Virksomhed for Planteavlen paa Sjælland.
 - a) 1906. København 1907.
 - b) 1907. København 1908.
6. Beretning om lokale Markforsøg og Forevisningsmarker i Landboforeningerne i Jylland. 1906. Aarhus 1907.
7. *Bird*: Disease in Turnips. Transactions of the Highland and Agricultural Society of Scotland. 3. R., Bd. 8, 1857—59, S. 307.
8. *Brunchorst*: Zur Bekämpfung der Kohlhernie. Bergens Museums Aarsberetning for 1886. 1887, S. 227.
9. *Buckman*: On Finger-and-Toe in Root Crops. Journal of the Royal Agricultural Society of England. 1. R., Bd. 15, 1854, S. 125.
10. *Christensen, Otto*: Gives der noget Middel mod Kaalbroksvamp? Vort Landbrug. 22. Aarg., 1903, S. 157.
11. *Curtis*: Observations on the Natural History and Economy of various Insects affecting the Turnip-crops. Journal of the Royal Agricultural Society of England. 1. R., Bd. 4, 1843, S. 100.
12. *Ehrenberg, P.*: Einige Beobachtungen über Pflanzenschädigungen durch Spüljauchenberieselung. Zeitschrift für Pflanzenkrankheiten. Bd. XVI, 1906, S. 193.
13. *Ellis, W.*: The Modern Husbandman, for the Month of July. 1742, S. 26.
14. *Eycleshmyer*: Club-Root in the United States. Journal of Mycology. Bd. VII, 1894, S. 79.
15. *Farquharson*: Communication respecting Diseases in Turnips. Transactions of the Highland and Agricultural Society of Scotland. 2. R., Bd. 2, 1829—31, S. 338.
16. *Farquharson, Abbey and Birnie*: Reports on the disease in Turnips, called Fingers and Toes. (Prize Essays and) Transactions of the Highland and Agricultural Society of Scotland. 2. R., Bd. 2, 1829—31, S. 232.
17. *Frank, Hollrung, Reh und Sorauer*: Jahresbericht des Sonderausschusses für Pflanzenschutz. Arbeiten der deutschen Landwirtschafts-Gesellschaft.
 - a) For 1893, H. 5, S. 76.
 - b) - 1894, - 8, - 99.
 - c) - 1895, - 19, - 69.
 - d) - 1896, - 26, - 80.
 - e) - 1897, - 29, - 87.
 - f) - 1898, - 38, - 100.
 - g) - 1899, - 50, - 130.
 - h) - 1900, - 60, - 153.
 - i) - 1901, - 71, - 167.
 - j) - 1902, - 82, - 81.
 - k) - 1903, - 94, - 116.
 - l) - 1904, - 107, - 134.
18. *Gilchrist*: Report on Back House rotation experiment and on Finger-and-Toe on Swedes. County of Northumberland. Bull. No. 3. Newcastle 1905.
19. — Experiments on »Finger-and-Toe« Disease on Swedes at Headington.

Annual Report on the Distribution of Grants for Agricultural Education and Research.

- a) For 1897—98, 1898, S. 89.
 - b) For 1898—99, 1899, - 110.
 - c) For 1899—1900, 1900, S. 96.
20. *Halsted*: Club-Root in Common Weeds. Bulletin of the Torrey Botanical Club. Bd. 21, 1894, S. 76.
 21. — Club-Root of Cabbage. American Gardener Bd. 19, 1898 og New Jersey State Experiment Station Report for 1897. Refererede i Experiment Station Record, Bd. 10, S. 155 og 444.
 22. — Soil Fungicides for Potato and Turnip Diseases. New Jersey Agricultural Experiment Stations. Special Bulletin. 1900.
 23. *Harder*: En østjyds Israndslinje. København 1908.
 24. *Hawk*: Club-Root. Report of the agric. Experiment Station of the Cornwall County Council. 1898. Refereret i Experiment Station Record, Bd. 12, S. 57.
 25. *Hennings, P.*: Mitteilung über Plasmodiophora Brassicae. Verhandlungen des Botanischen Vereins der Provinz Brandenburg. Bd. 37, 1895, S. LVIII.
 26. *Hunter*: Finger-and-Toe in Turnips. Transactions of the Highland and Agricultural Society of Scotland. 3. R., Bd. 7, 1855—57, S. 347.
 27. *Jones*: Club root and black rot of the cabbage and turnip. Vermont Experiment Station. Bulletin No. 66. 1898. Refereret i Experiment Station Record, Bd. 11, S. 56.
 28. *Loudon*: An Encyclopædia of Agriculture. Second edition. London 1831.
 29. *Magnus, P.*: Mycologische Ergebnisse eines kurzen Ausfluges bei Meissen. Abhandlungen der naturwissenschaftlichen Gesellschaft Isis in Dresden. 1893. Ref. efter Zeitschrift für Pflanzenkrankheiten Bd. 5, 1895, S. 231.
 30. *Marshall*: The Rural Economy of Norfolk. Second edition. Bd. 2, London 1795.
 31. *Massee*: Note on the Disease of Cabbages and allied Plants, known as Finger-and-Toe. Proceedings of the Royal Society. Bd. 57, 1895, S. 330.
 32. *Mathieu-Sanson*: Guérison de la Hernie du chou. Revue horticole. Bd. 69, 1897, S. 394.
 33. *Milburn*: Experimental Investigations on the Finger-and-Toe in Turnips. Journal of Agriculture. 1853—55, S. 73.
 34. *Nawaschin*: Beobachtungen über den feineren Bau und Umwandlungen von Plasmodiophora Brassicae Woron. im Laufe ihres intercellularen Lebens. Flora. Bd. 86, 1899, S. 404.
 35. *Oger*: Le Plasmodiophora Brassicae ou Hernie du chou. Revue horticole. Bd. 69, 1897, S. 213.
 36. *Pinoy*: Rôle des bactéries dans le développement du Plasmodiophora Brassicae — — —. Comptes-rendus de la Société de Biologie. Bd. 58, 1905, S. 1010.
 37. *Potter*: Experiments with finger-and-toe. Refereret efter en ikke citeret Originalmeddelelse. Gardener's Chronicle. 3. R., Bd. 19, 1896, S. 332.
 38. — Note on Plasmodiophora Brassicae. Nature. Bd. 55, 1896—97, S. 33.
 39. *Ravn, F. Kolpin*: Undersøgelser af Plantesygdomme i Jylland. Beretning om Foreningen af jydsk Landboforeningers 31. Delegeretmøde. 1905, S. 89.

40. *Ravn, F. Kølpin*: Kaalbroksvampen. Dansk Landbrug. I, 1905, S. 39.
41. — Kaalbroksvampen. Haven. 1905, S. 1.
42. — Kaalbroksvampen og dens Betydning for Havebruget. Gartner-Tidende. 1905, S. 109.
43. — Forskellige Iagttagelser over Plantesygdomme 1905. Beretning om Foreningen af jydsk Landboforeningers 32. Delegeretmøde. 1906, S. 86.
44. — og *Aage Madsen-Mygdal*: Forsøg over Bekæmpelse af Plantesygdomme. Udg. af De samvirkende Landboforeninger i Fyns Stift. 1906, S. 14.
45. — Forsøg over Staldgødningens Betydning som Smittebærer for Kaalbroksvamp. Beretning om lokale Markforsøg i Jylland 1906. 1907, S. 85.
46. — Kaalbroksvampen. Smaaskrifter, udg. af »Dansk Landbrug«. 1907.
47. — Meddelelse om de i Jylland 1906 udførte Forsøg vedrørende Forebyggelse af Kaalbroksvamp. Beretning om Foreningen af jydsk Landboforeningers 33. Delegeretmøde. 1907, S. 166.
48. *R(egel), E.*: Die Kropfkrankheit der Kohlpflanzen. Gartenflora. Bd. 28, 1879, S. 170.
49. *Rostrup, E.*: Om Sygdomme hos de i Marken dyrkede Planter. Særtryk af Landmands-Blade. 1871, S. 57 og 71.
50. — Kaalrødder med Knolddannelser, foraarsagede af Plasmodiophora Brassicae Wor. Meddelelser fra den botaniske Forening i København. 1. Bd. 1882—86, S. 149. (Mødet den 20. November 1884).
51. — Plantepatologi. København 1902.
52. — Oversigt over de i 1890 indløbne Forespørgsler angaaende Sygdomme hos Kulturplanter. Tidsskrift for Landøkonomi. 5. R., Bd. 10, 1891, S. 498. Samt for 1891, smstds. 5. R., Bd. 11, 1892, S. 326, og for 1892, smstds. 5. R., Bd. 12, 1893, S. 625.
53. — Oversigt over Sygdommenes Optræden hos Landbrugets Avlsplanter i Aaret 1893. Tidsskrift for Landbrugets Planteavl. Bd. 1, 1894, S. 131—159. Endvidere den samme Oversigt for Aarene 1894—1905, i samme Tidsskrift, Bd. 2—13, 1895—1906.
54. *Russel*: The Cause of Finger-and-Toe in Turnips. Journal of Agriculture. New Series, 1857—1859, S. 529.
55. *Sanderson*: Report on Finger-and-Toe. Transactions of the Highland and Agricultural Society of Scotland. 3. R., Bd. 9, 1859—61, S. 37.
56. *Sitenský*: Phytopatologické Poznámky. Refereret i Zeitschrift für Pflanzenkrankheiten. Bd. 8, 1898, S. 148.
57. *Sommerville*: An Infection Experiment with Finger-and-Toe. Journal of the Royal Agricultural Society of England. 3. R., Bd. 5, 1894, S. 808.
58. — Further Infection Experiments with Finger-and-Toe. Samme Steds. 3. R., Bd. 6, 1895, S. 749.
59. — Experiments upon Finger-and-Toe Disease in Turnips. Annual Report on the Distribution of Grants for Agricultural Education in the Financial Year 1896—97. 1897, S. 39.
60. — The Durham College of Science. Samme Beretning for 1897—98. 1898, S. 49.
61. *Staes*: Een Medel tegen de »Knolvoeten« der Kruisbloemigen. Tijdschrift over Plantenziekten. Bd. 6, 1900, S. 139.
62. *Stephens*: On the Disease of the Turnip, commonly called Finger-and-Toe. Quarterly Journal of Agriculture. Bd. 1, 1828—29, S. 429.

63. *Vanderyst*: Rapport sur l'enquête entreprise par le département de l'agriculture sur la Hernie du chou. Bulletin de l'Agriculture (en Belgique). Bd. 20, 1904, S. 533.
64. *Voelcker, A. (sen.)*: Anbury, and the Analysis of Diseased Turnips. Journal of the Royal Agricultural Society of England. 1. R., Bd. 20, 1859, S. 101.
65. *Voelcker, J. A. (jun.)*: Anbury, Club-Root or Finger-and-toe in Turnips. Journal of the Royal Agricultural Society of England. 3. R., Bd. 5, 1894, S. 318.
66. — The Woburn Experimental Farm. Aarsberetninger for:
- | | |
|---------------|---|
| a) 1897. | Samme Tidsskrift, 3. R., Bd. 8, 1898, S. 650. |
| b) 1899—1900. | do. - 62, 1901, - 298. |
| c) 1902. | do. - 64, 1903, - 345. |
| d) 1903. | do. - 65, 1904, - 304. |
| e) 1904. | do. - 66, 1905, - 204. |
67. *Wescheider*: Emploi des scories de déphosphoration contre la Hernie du chou. Revue horticole. Bd. 70, 1898, S. 566.
68. *Woronin*: Plasmodiophora Brassicae, Urheber der Kohlpflanzen-Hernie. Pringsheims Jahrbücher. Bd. 11, 1878, S. 578.

Forklaring af Tavlerne.

Table I. Kort over Kaalbroksvampens Forekomst i Danmark, udarbejdet paa Grundlag af de ved Udgangen af 1906 foreliggende Oplysninger.

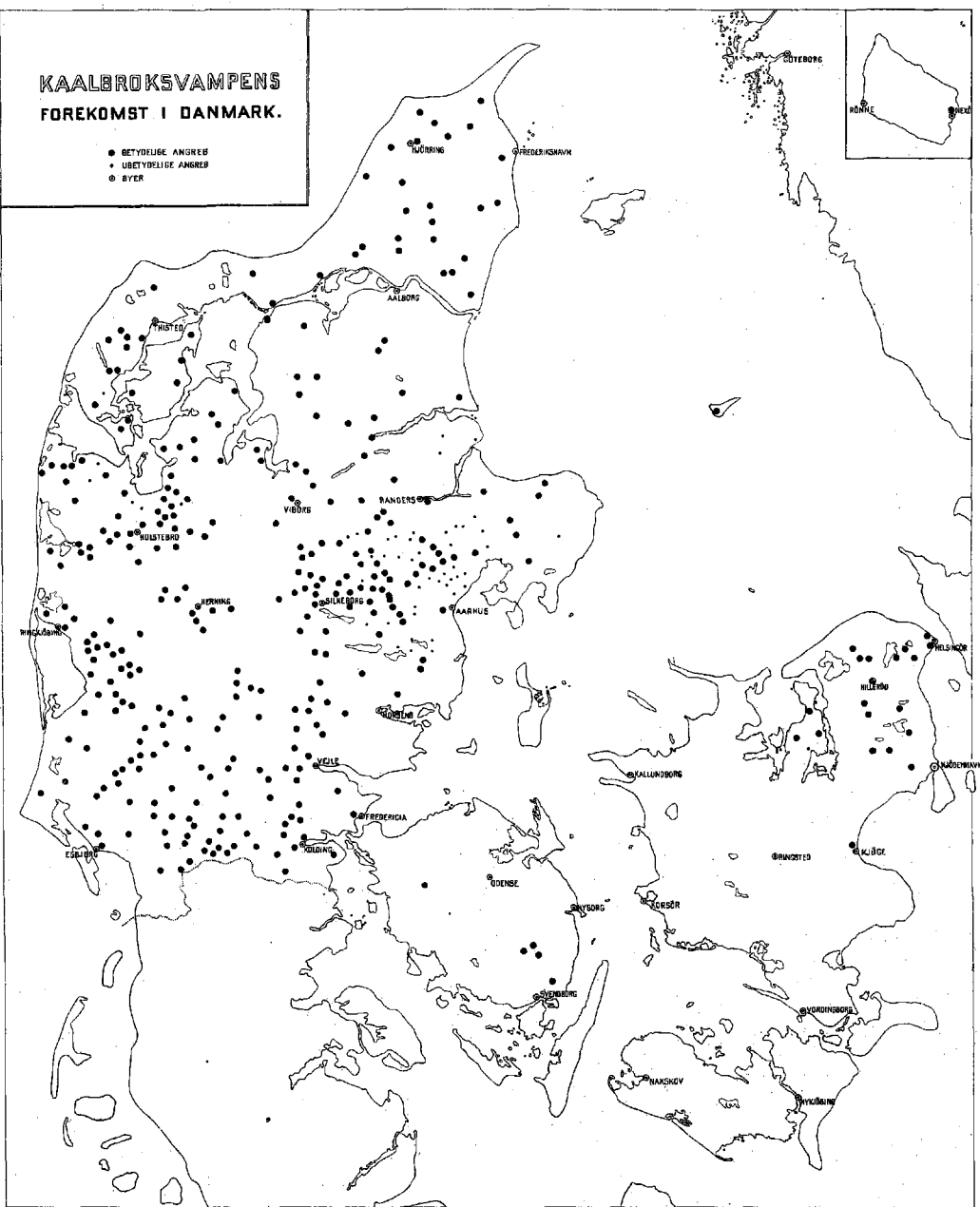
Table II. Kort over Kaalbroksvampens Udbredelse i Egnen mellem Aarhus, Skanderborg, Silkeborg og Randers, efter Iagttagelser i 1906. De med Kursiv trykte Navne er Sognavne; de tynde Skellinier er Sogneskel, de tykkere er Herredsskel. ? betyder, at Sognet ikke er undersøgt.

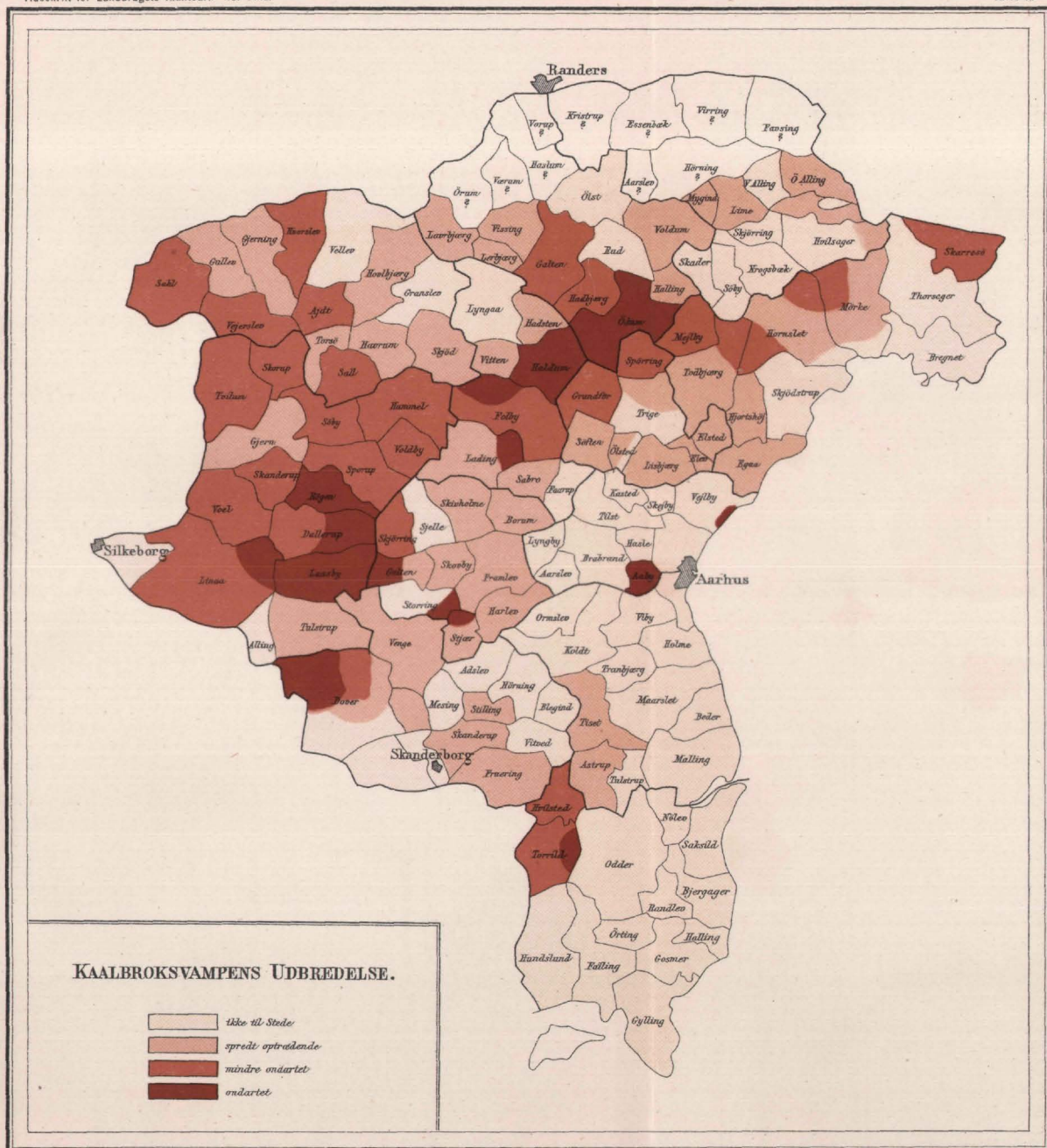
Table III. Kort over samme Egn med Angivelse af den Promilledel af det dyrkede Areal, som i hvert Sogn er besaaet med korsblomstrede Kulturplanter (væsentlig Kaalroer og Turnips). Udarbejdet efter Statistisk Bureaus Arealopgørelse 1901, med Benyttelse af det ikke publicerede Tællingsmateriale for de enkelte Sogne.

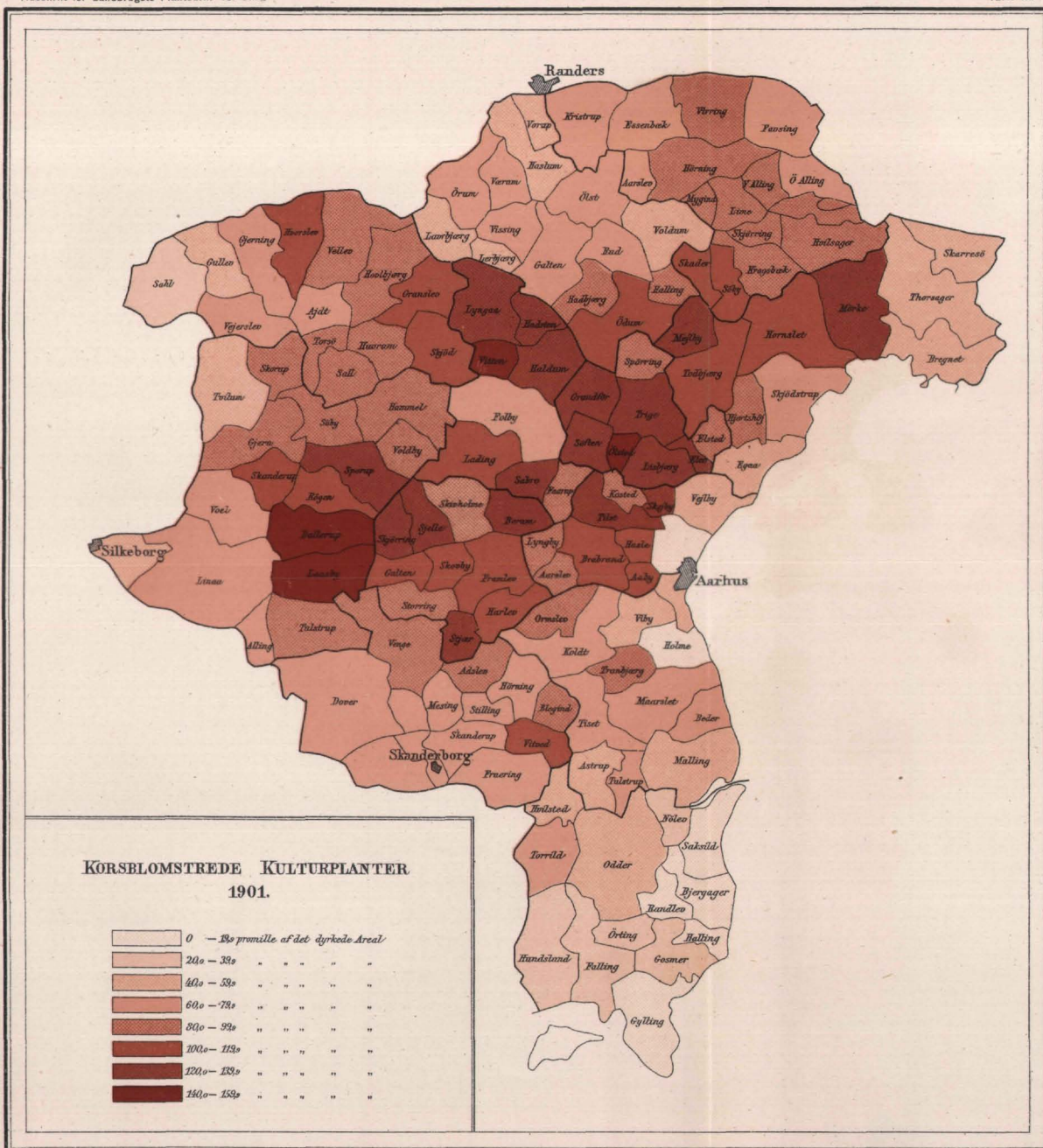
Table IV. Kort over Egnen mellem Aarhus og Silkeborg, visende Forandringerne i Skov- og Hedearealet siden Slutningen af det 18. Aarhundrede. Ved Udarbejdelsen er benyttet Videnskabernes Selskabs Kort fra 1787—1789 og »Frem«s Amtskort fra ca. 1900.

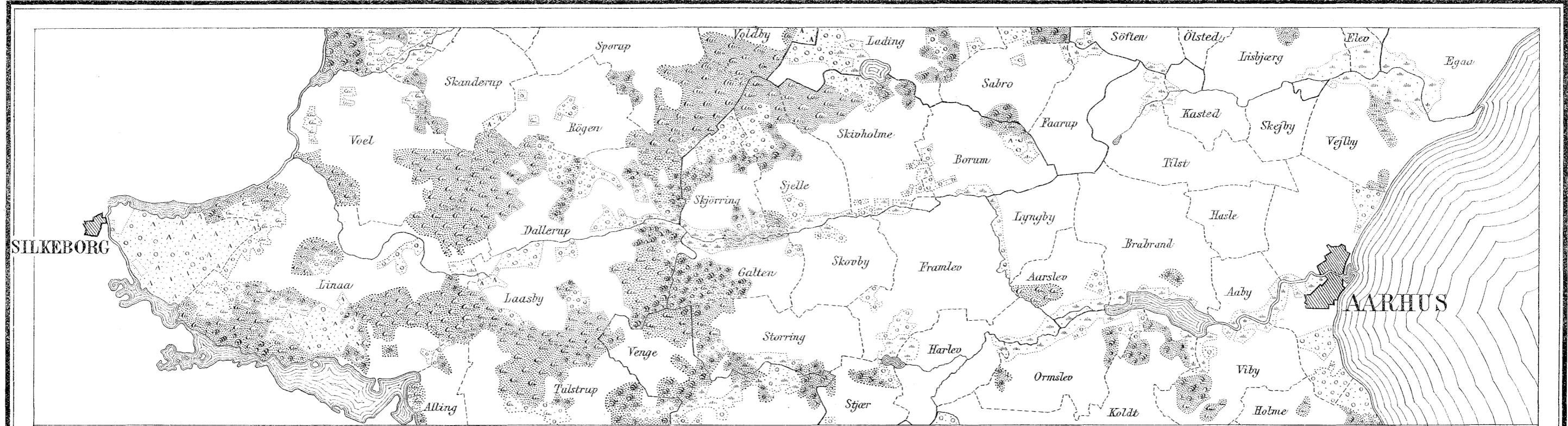
**KAALBROKSVAMPENS
FOREKOMST I DANMARK.**

- BETYDELIGE ANGREB
- UBETYDELIGE ANGREB
- BYER



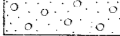
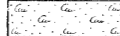
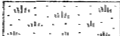
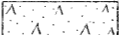



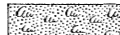








Forandringer i Skov- og Hedearealet siden 1789.

Signaturforklaring

- | | | | | | |
|---|--|--|--|--|--|
|  Skov, baade 1789 og nu. |  Lynghede, baade 1789 og nu. |  Eng og Mose, baade 1789 og nu. |  Naaletræsplantage. |  Sø og Vandløb. |  Herredsskel. |
|  Skov og Krat 1789, nu dyrket. |  " 1789, nu dyrket. |  " 1789, nu dyrket. | | |  Sogneskel. |