

Nogle nyere Undersøgelser

over

Sygdomme hos Kartoffelplanten samt hos Kartoffler og Rodfrugter under Opbevaringen.

Af F. Kølpin Ravn.

»Kartoffelsygen« er vel nok den Plantesygdom, eller rettere den Gruppe af Plantesygdomme, som har givet Anledning til det største Antal af Publikationer; baade Praktikere og Videnskabsmænd, som har været i Berøring med disse berygtede Tilfælde, har i stort Tal meddelt deres Erfaringer; da dette hyppig har fundet Sted i vanskelig tilgængelige Tidsskrifter, er det meget besværligt at danne sig et Overblik over dette vigtige og interessante Spørgsmaals Historie. Det er derfor meget paaskønnelsesværdigt, at Nutidens mest fremragende Specialist i Kartoffelsygdomme, *Otto Appel*, i et nylig udkommet Arbejde*) har givet en Fremstilling af, hvorledes vor Viden om Kartoffelplantens Sygdomme har udviklet sig i Tidens Løb; om Forarbejderne til Arbejdet faar man en tydelig Forestilling ved at gennemgaa Litteraturfortegnelsen, der tæller ikke mindre end ca. 620 Numre.

De første Efterretninger om »Kartoffelsygen« stammer fra Tiden omkring 1770; der begyndte da at optræde en alvorlig Sygelighed i Mellem- og Vesteuropas Kartoffelmarker, der mange Steder greb saadan om sig, at man tænkte paa helt at opgive Kartoffeldyrkningen. Disse Angreb tiltog i Ondartethed i Slutningen af det 18. Aarhundrede, men i det første Aarti af det 19. aftog de efterhaanden, og efter 1812 hører man intet mere

*) Aus der Geschichte der Kartoffelkrankheiten. Arbeiten aus der kaiserl. biologischen Anstalt für Land- und Forstwirtschaft, Bd. V, S. 378—435, Berlin 1907.

om dem. I Datidens talrige Publikationer om denne Sag sporer man den samme Tendens som i senere Tider til at opfatte alle de iagttagne Sygdomstilfælde som Udslag af een enkelt Sygdom. Denne kaldtes »Krusesyge« og karakteriseredes ved, at Toppen blev stærkt kruset, svagt udviklet og døde tidlig, og at Knoldene gik i Forraadnelse i større eller mindre Udstrækning. Om Sygdommens Aarsag opstilledes forskellige Formodninger, af hvilke den almindeligste gik ud paa, at der her forelaa et særlig ondartet Tilfælde af »Udartning«: Kartoffelplanten har været formeret ad ukønnet Vej i alt for lang Tid. Denne Opfattelse træffes stadig senere, ogsaa hos adskillige i vore Dage. Enkelte Erfaringer tydede paa en Smitteoverførelse med Læggekartoflerne, men dem lagde man ikke megen Vægt paa. Som Middel mod Sygdommen anbefaledes at skaffe nye Læggekartofler fra ikke angrebne, altsaa ikke »udartede« Marker, og man begyndte gennem Frøavl at tiltrække nye Sorter til Afløsning af de gamle. Jordbunds- og Vejrforholdene spillede dengang en underordnet Rolle i Diskussionen.

Den anden af de tre Tidsperioder, som *Appel* adskiller, begynder 1840; der fremkommer da nye Meddelelser om alvorlige Sygdomstilfælde, der er Forløberne for den bekendte store Epidemi, som særlig i Midten af 40'erne hjemsøgte alle Evropas kartoffeldyrkende Egne. Sygdomsbilledet er for en Del det samme som i Slutningen af det 18. Aarhundrede; Krusesygefænomenet og Knoldforraadnelsen optræder; den sidste beskrives mange Gange, og man gør Rede for forskellige Svampearter, der optræder paa de syge Knolde, særlig Slimskimmel (*Fusarium*)-Former. Men desuden iagttog man ondartede Angreb paa Toppen og som Ledsager af dem den nyopdagede »Kartoffelskimmel« (*Botrytis infestans*, som den dengang hed). Men som i den første Periode var man tilbøjelig til at ville føre alle disse Angrebstyper tilbage til en fælles Aarsag. I Overensstemmelse med Tidens Opfattelse af Sygdommes Natur, kunde man endnu ikke antage, at Sygdommen var af smitsom Art; den gamle Teori om Udartningen lever op igen. Men nu begyndte man at skænke Jordbunds- og Klimaforhold forøget Opmærksomhed, og man blev snart paa det rene med, at bindende Jord og fugtigt Vejr afgav gode Betingelser for Sygdommens Fremkomst. Man blev ogsaa klar over, at Opbevaringsforholdene spillede en Rolle for Sygdom-

mens Fremkomst i Kartoffelkulerne. Naar Kaarene er ugunstige, antager f. Eks. *Martius*, at Knoldene ødelægges, og efter at dette har naaet et vist Højdepunkt, mister de deres Evne til Selvopholdelse og Formering, og de slutter da med at frembringe Slimskimmel. Som det ses, er man ikke kommen ud af Selvdannelsesteoriernes Tidsalder. *Sauberg* mener, at i fugtig Jord og Luft bliver Planternes Saftbevægelse for livlig, saa at den ikke kan modvirkes af Aandedrættet; Saften stuves sammen i Cellerne, og disse sprænges, hvorefter de gaar i Forraadelse. *Liebig* udtaler sig ogsaa om Sagen; han hævdede, at abnorme Ernæringsforhold var Aarsagen, og at Sygdommen kunde hæves ved passende Anvendelse af Kunstgødning. Endnu saa sent som i 1856 nægter *Schacht*, at Kartoffelskimmelen kan smitte Toppen; han er af den sikre Overbevisning, at Kartoffelsygen skyldes en Art Forkølelse af Toppen. Det er først ved *Kühns* Arbejder (1859), at der kommer nogen Klarhed i Sagen; han hævder, at der er flere Kartoffelsygdomme, hver med sin Aarsag; han er Tilhænger af Smittelæren og er klar over, at Kartoffelskimmelen kan ødelægge Toppen. Men om Forholdet mellem Toppens og Knoldenes Sygdomme eller om Arten af de forskellige Knoldsygdomme giver *Kühn* lige saa lidt som nogen anden af denne Perodes Forfattere fyldestgørende Oplysninger.

Om Midler til Bekæmpelse af Kartoffelfarsoten mangler der selvfølgelig ikke Forslag; som noget af det bedste i den Henseende — ogsaa set med Nutidens Øjne — maa nævnes den baade teoretisk og praktisk dygtige Landmand *Richards* Raad (1845): 1) Omhyggelig Tørring af Kartofflerne før Nedkulingen. 2) Frasortering af mistænkelige Kartoffler inden Nedkulingen. 3) Tør og luftig Opbevaring. 4) Til Læggekartofler bør kun anvendes Kartoffler fra absolut sunde Marker. 5) Alle mistænkelige Knolde frasorteres inden Lægningen og Resten bejdses som Hvede inden Saaning. 6) Man maa kun anvende fuldt udviklede og hele Læggekartofler. 7) Læggekartofler bør tiltrækkes af Frø. 8) Formering af Læggekartofler bør ske paa et særligt Stykke Jord og foretages med særlig Omhu; ligeledes bør Læggekartofler opbevares særlig godt. 9) Kartoffeltoppen brændes.

Den tredje Tidsperiode indledes med, at *Speerschneider* i 1857 og først og fremmest *De Bary* i 1861 ved sikre For-

søg paaviste, at Kartoffelskimmelen fra Toppen kunde overføres til Knoldene og frembringe visse sygelige Fænomener i disse. Dette bekræftedes baade dengang og senere af flere andre Forskere; men skøndt hele Spørgsmaalet langtfra var løst dermed, kom det dog i den almindelige Bevidsthed til at staa saadan, som om Sagen var klar: »Kartoffelsygen« skyldes Kartoffelskimmelen — kan vi bekæmpe den sidste, vil vi ogsaa slippe for den første. Paa denne Lære levede man i næsten 40 Aar til Midten af 90'erne; nogle Arbejder, som kom til andre Resultater, naaede ikke tilstrækkelig Anerkendelse i større Kredse.

Dette Standpunkt gjorde sig ogsaa gældende i Bestræbelserne for at bekæmpe Sygdommen; paa mange Maader søgte man i forskellige Lande at hindre Smitteoverførelsen fra Top til Knolde, f. Eks. ved stærk Hypning eller ved at anbringe Toppen skævt over Kammene, saaledes som vi her i Landet kender det fra *J. L. Jensens* »Beskyttelseshypning«. Man prøver forskellige Metoder til Bejdsning af Læggekartofler, deriblandt *J. L. Jensens* Varmvands- og Varmluftsbekæmpelse. I Frankrig prøves den i Midten af 80'erne opfundne Bordeauxvædske, og særlig ved *Girards* Forsøg (1890) blev det fastslaaet, at denne Vædske — anvendt paa rette Maade — kunde hindre Toppens tidlige Ødelæggelse ved Kartoffelskimmel, noget, som er bekræftet ved mange senere Forsøg. Endelig gøres der talrige Forsøg paa at fremstille nye, yderige og modstandsdygtige Sorter.

Den første, som afgjort brød med den herskende Opfattelse, var *Wehmer* (1898). Han benægter vel ikke, at Kartoffelskimmelen kan angribe Knoldene; men han hævder, at denne Svamps Betydning for Knoldenes Ødelæggelse er ganske underordnet. Slimskimmel (*Fusarium*) er derimod den væsentligste Aarsag til Knoldenes Ødelæggelse. Ved fugtig Opbevaring kan desuden Bakterier spille en betydelig Rolle.

Wehmer fik Tilslutning af *Frank* og andre, og der fremkom nu en Række forskellige Arbejder fra Tyskland, Frankrig og Amerika; der fremdroges stedse flere Eksempler paa *Fusarium*- og Bakteriearter, der fremkalder Sygdomme hos Kartoffelplanten. Den først paaviste Bakteriose hos den voksende Kartoffelplante er »Stängelbakteriosen«, der undersøgtes allerede i 1890 af *Prillieux* og *Delacroix*.

I de seneste Aar har *Appel* selv publiceret en Række værdifulde Undersøgelser over Kartoffelplantens Sygdomme, som vel ikke har bragt Sagen til endelig Afslutning, men i Forening med tidligere Undersøgelser dog giver en foreløbig Orientering. Vi er i hvert Fald naaede saa vidt, at vi kender en hel Række forskellige Sygdomme, hver med sin Aarsag; med vort nuværende Kendskab kan vi til Dels slutte os til, hvad det var for Sygdomme, der huserede i gamle Dage, og vi kan forstaa, at man havde saa vanskeligt ved at komme til Klarhed i dette meget indviklede Spørgsmaal.

Vi vil nu i al Korthed give en Oversigt over de vigtigste Sygdomstyper, som man nu adskiller hos Kartoffelplanten*):

Kartoffelskimmelen (*Phytophthora infestans*) fremkalder den bekendte, hurtigt forløbende, ondartede Sygdom hos Kartoffeltoppen, der begynder i sidste Halvdel af Juli og Begyndelsen af August. Fra den syge Top overføres Svampen paa Knoldene; paa disse fremkommer der graabrune, lidt indfaldne Pletter, der hyppig har et blaaligt Skær; Angrebet er altid overfladisk og naar i Reglen kun 1—2 Mm. ind i Knolden; det angrebne Væv farves brunt og tørrer ind; Cellerne dræbes, Cellevægge og Stivelsekorn opløses ikke. Naar intet andet støder til, har Angrebet i Knoldene en afgjort godartet Karakter. Hvis Luften i Opbevaringsrummene er fugtig, kan Kartoffelskimmelen brede sig fra Knold til Knold. Størst Betydning faar Knold-Angrebet derved, at det baner Vejen for andre og mere ødelæggende Snylttere, hvorom mere nedenfor.

Kartoffelens Bladpletsyge (*Alternaria Solani*) viser sig som kredsrunde, sortebrune Pletter, der hurtigt tørrer ind; der fremkommer da koncentriske Ringe. Bladene raadner ikke, og den for *Phytophthora* karakteristiske hvide Skimmel mangler. I Evropa synes denne Sygdom uden Betydning; i Amerika er den ret ondartet.

Med Fællesnavnet »Krusesyge« betegnes dernæst en hel Række Sygdomme, der karakteriseres ved, at Bladene bliver krøllede eller krusede. Man har her opstillet følgende Former:

*) Se *Appel* og *Kreitz*: Der derzeitige Stand unserer Kenntnisse von den Kartoffelkrankheiten und ihrer Bekämpfung. Mitteilungen aus der kaiserlichen biologischen Anstalt für Land- und Forstwirtschaft, Heft 5, 1907.

Ægte Krusesyge. Bladene bliver tæt og fint krusede (som Kruspersille); Stænglerne kan blive lave, skøre og glasagtige. Om denne Sygdom er smitsom eller ej, vides ikke; i hvert Fald kan den forplantes med Læggekartoflerne.

Bladrullesyge. I Juni-Juli antager en enkelt eller hyppigere meget talrige Planter et besynderligt Udseende. Smaa-bladene bliver indrullede fra Randen mod Midtribben, saaledes at Bladets Underside vender udad og opad; Bladene antager en blegere, gullig, meget hyppig rødlig Farvetone. Ved svage Angreb holder den syge Top sig lige saa længe levende som den sunde; ved stærke Angreb dør de angrebne Planter tidlig. Stænglerne af de syge Planter har gule eller svagt brune Karstrænge, hvori de Slimskimmel-Arter, som foraarsager Sygdommen, vegeterer. Gennem Udløberne vandrer Svampen ind i de nye Knolde og opholder sig her Vinteren igennem; fra Læggekartoflerne smittes de fremspirende Skud det følgende Aar. Desuden kan Svampen fra Jorden komme ind gennem dybe Saar. De inficerede Knolde er i de fleste Tilfælde tilsyneladende sunde; Svampens Tilstedeværelse kan kun paa-vises ved at gennemskære Knoldene i Nærheden af Navlen; Karstrængene viser sig som gullige eller svagt brune Punkter. Denne Sygdom er i de senere Aar bemærket adskillige Steder i Tyskland og et enkelt Sted her i Landet. Hvor den forekommer, tiltager den i Ondartethed med Aarene, saa at Afgrøden tilsidst bliver helt mislykket.

Ringbakteriosen fremkaldes af Bakteriearter, der ligesom de nys omtalte Slimskimmelformer især lever i Karstrængene og farver dem mørkebrune eller sorte; skærer man en angreben Knold igennem, ses paa Tværsnittet en mørk Ring, der antyder Bakteriernes Plads. Angrebet, der oftest stammer fra Læggekartoflerne, kan forløbe paa tre forskellige Maader: a) Spirerne kommer overhovedet ikke op over Jordoverfladen; de dannes nok i stort Antal paa Læggeknolden, men dør bort, inden de naar nogen større Længde; Rødder kan ogsaa dannes i Mængde; Læggeknolden er tilsyneladende sund, men viser paa Tværsnit de sorte Karstrænge. b) Stænglerne kommer op over Jorden, men standser deres Vækst allerede i Juni; Stænglerne faar et glasset Udseende og viser brunlige Længderidser paa den underjordiske Del; Bladene bliver hyppig sort punkterede og falder af i Juni-Juli. c) Ud-

viklingen er normal til hen paa Højsommeren; da kan flere eller færre Skud blive gennemsigtige og forsynede med brune Pletter, hvorefter de dør bort henad Efteraaret. Bladene kan faa sortagtige Pletter langs Ribberne; de skrumper ind og falder af. Hører Angrebet til de første to Typer, dannes der ingen eller kun faa og smaa Knolde; i sidste Tilfælde kan Knoldafgrøden tilsyneladende blive normal, men Knoldene er smittede i Karstrængene og vil til næste Aar give stærkt medtagne Planter; dette Angreb er derfor det farligste. Naar Bakterierne findes i Knoldene, vil de i Reglen opholde sig i Karstrængene og deres Nærhed og ikke gøre nogen videre Skade; men de kan brede sig videre, og naar der tillige sker en Invasion af Forraadningsbakterier gennem Navlen, kan man faa en Knoldforraadelse, der begynder indvendig og breder sig udefter, i Modsætning til de sædvanlige Former af denne Sygdom. Bakterierne kan findes i Jorden, og Stængler eller Knolde kan inficeres gennem Saar; disse kan f. Eks. opstaa, naar Planten en Tid har været standset i Væksten af Tørke og derefter pludselig giver sig til at vokse igen under indtraadte bedre Forhold; derved kan opstaa Sprængninger, gennem hvilke Infektion kan finde Sted. Ringbakteriosen har i de senere Aar været særdeles ondartet i flere Egne af Tyskland, og den er bemærket et enkelt Sted her i Landet.

Stængelbakteriosen («Sorte Ben») skyldes helt andre Bakterierformer (*Bacillus phytophthorus* o. fl.) end den foregaaende Sygdom. Det hos os velkendte Angreb viser sig i Juni-Juli; Planterne standser Væksten, Toppen bliver gullig og visner efterhaanden helt bort, Bladene bliver indrullede, aldrig sortplettede og falder ikke af. Den nederste Del af Stængelen farves sort eller brun og opløses helt i det indre og antager en slimet Beskaffenhed; denne Stængelforraadelse iagttages ikke ved de to nysnævnte Sygdomme. De herhen hørende Bakterier kan fremkalde alvorlige og meget hurtigt forløbende Foraadningsprocesser i Knoldene. Smitten føres paa Marken med Læggekartoflerne, men den kan, som i de foregaaende Tilfælde, skrive sig fra Jorden, dels naar der anvendes overskaarne Læggekholde, dels naar Stængelen gnaves af Dyr eller beskadiges paa anden Vis.

Endelig skal nævnes et Par Sygdomme hos Knoldene, der ikke optræder paa Toppen: a) Den almindelige Skurv, der

efter de nyeste Undersøgelser skyldes Bakterier. b) De »Indvendige Rustpletter« (= Eisenfleckigkeit), der hverken skyldes Svampe- eller Bakterieangreb, men snarere er et Forgiftningssymptom eller lign.

Vi har her foreløbig holdt os til de i Marken optrædende Sygdomme og vil, inden vi gaar over til Sygdomme i Kulerne, kort betragte de Midler, som kan anvendes mod dem. Som fælles Foranstaltning kan nævnes Udvalg af modstandsdygtige Sorter, der naturligvis maa gennemprøves paa Steder, hvor de forskellige Sygdomme optræder. Anvendelse af sunde Læggekartofler vil ogsaa kunne hemme flere Angrebs Optræden; Kontrollen med Læggekartoflernes Sundhed maa imidlertid ikke indskrænke sig til en overfladisk Besigtigelse; et større Antal Knolde maa skæres igennem for at prøve om Karrene indeholder Bakterier eller Slimskimmel; da en sikker Afgørelse kræver særlige Kulturforsøg, turde man her paakalde Frøkontrollens eller Forsøgsstationernes Bistand*). Hvis det skulde vise sig, at Ringbakteriosen og Bladrullesygen faar Indpas her i Landet, vil Spørgsmaalet om Tilvejebringelse af sunde Læggekartofler og om Fremavl af Kartofflerne i det hele blive aktuelt; thi dette er det eneste Middel, der kan anvendes i disse Tilfælde. Endvidere bør overskaarne Læggekartofler saavidt muligt undgaas; hvis det er nødvendigt at anvende saadanne, bør der hengaa et Par Dage mellem Overskæring og Lægning; i denne Tid maa Kartofflerne henligge paa et Gulv, dækkede med fugtige Sække, saaledes at Saarene kan hele. Oversprøjtningen med Bordeauxvædske kan efter Infektionens Forløb kun være anvendelig overfor Kartoffelskimmel og Bladpletsyge; anvendes denne Behandling 2—3 Gange i Juli-August med 3—4 Ugers Mellemrum, vil den oftest give gode Resultater. Stærk Hypning vil hemme Overførelsen af Kartoffelskimmelen fra Top til Knolde. Omhyggelig Udtørring af Læggekartofler kan bevirke, at smaa Raadpletter heler og indesluttet af Saarkork, hvorved Smitteoverførelse forhindres, hvilket har særlig Betydning overfor Stængelbakteriosen.

Vender vi os derefter til Sygdomme hos de i Kuler og

*) Se O. Appel: Jahresbericht der Vereinigung für angewandte Botanik. 4. Jahrg., Berlin 1907.

Kælder opbevarede Kartoffler*), træffer vi naturligvis de allerede omtalte Tilfælde, som kan iagttages paa Marken, i første Linie Kartoffelskimmelen; desuden kan Sortbens-Bakterierne paa svagt angrebne Planter overføres paa Knoldene, og ved Nedkulingen findes der paa disse nogle smaa brune Raadpletter, foraarsagede af disse Bakterier. Foruden disse kan der under Opbevaringen optræde andre Snylttere, især en Form af Slimskimmel (*Fusarium Solani*). Dernæst kan forskellige Raadsvampe og Raadbakterier (f. Eks. Smørsyre-bakterier) fuldstændiggøre de indledede Ødelæggelsesprocesser. Man vil derfor let forstaa, at der vil kunne opstaa meget forskellige Sygdomsbilleder, eftersom disse Organismer optræder alene eller flere sammen. Man skelner ofte mellem to Hovedformer af »Knoldforraadnelse«: den tørre og den vaade Forraadnelse. I det første Tilfælde bliver de syge Knolde tørre og faste som Mumier; denne Form kan skyldes Bakterier, men i Reglen foraarsages den af Svampe. Den vaade Forraadnelse kendetegnes ved, at Knoldenes Væv falder hen til en blød, slimet, ofte stinkende Masse; dette skyldes udelukkende Bakterier. I nyere Tid benævner man bedre de forskellige Forraadnelsestyper efter de Organismer, som foraarsager dem. De vigtigste er da:

a) Kartoffelskimmel-Raad, der allerede er omtalt, og hvis direkte Betydning er ganske underordnet.

b) Slimskimmel-Raad. Infektionen sker paa Marken eller i Kulerne gennem Saar, *Phytophthora*-Pletter eller andre beskadigede Steder af Huden. Hyferne vokser straks ind mod Midten af Knolden, som de hurtig gennemvæver fuldstændig. Cellevæggene og Protoplasmaet fortæres; kun Stivelsekornene lades tilbage; Svampen viser sig paa Overfladen eller i Hulheder som hvide, rødlige eller gullige Skimmelpuder. Er Infektionen een Gang sket, behøver Svampen ingen Fugtighed i Luften for at trives; selv i tørre Opbevaringsrum vil de engang smittede Knolde gaa til Grunde. Smitteoverførelsen fra Knold til Knold forudsætter derimod Fugtighed; i tør Luft kan denne ikke finde Sted.

c) Bakterie-Raad indledes i Almindelighed af Sortbens-

*) Se herom, foruden de alt anførte Arbejder, O. Appel: Biologie des Einmietens und des Einkellerns von Kartoffeln, Rüben und Gemüse. Lafar: Handbuch der technischen Mykologie. 2. Bd., 1907, S. 337—361.

bakterierne, som findes i de tidligere omtalte smaa Raadpletter paa Kartofflerne ved Nedkulingen. Forudsætningen for, at Bakterie-Raad indfinder sig, er Fugtighed og Varme i Opbevaringsrummene; Tørke og Kulde bevirker ikke blot, at Smitteoverførelse hindres, men ogsaa — i Modsætning til Slimskimmel-Raadet — at de begyndte Angreb standses af en Saarkorkdannelse. I den fugtige, varme Luft vokser de oprindelige Arnesteder; Bakterierne spredes, og igennem Saar, *Phytophthora* og *Fusarium*-pletter, de nu aabne Barkporer o. s. v. trænger de ind i andre Knolde. I Løbet af faa Dage kan Smitten være over hele Kulen og hele dennes Indhold forvandlet til en stinkende, værdiløs Grød.

Appel har sammenstillet og ved Forsøg*) belyst de Foranstaltninger, som kan træffes til Forebyggelse af Forraadnelsen i Kulerne. De bedste Metoder bliver de allerede af 40'ernes Praktikere anbefalede. Før Nedkulingen bør Kartofflerne tørres og befries for Jord, og saa vidt muligt bør plettede, raadne og beskadigede frasorteres. Kulerne bør være forsynede med Ventilationskanaler foroven og forneden, hvilket er særlig nødvendigt, naar Knoldene maa kules ned i vaad og jordet Tilstand. Dækningen foretages bedst med afvekslende Halm- og Jordlag, et Halm- og nærmest Kartofflerne, saa et Jordlag, saa et Halm- og tilsidst et Jordlag; herved opnaas de bedste Temperaturforhold. Varmegraden i Kulerne kontrolleres med et gennem et Rør indstukket Termometer, saaledes at en Stigning af Temperaturen straks bemærkes, og man kan tage sine Forholdsregler; dette foresloges allerede i 1846 af *Berendt*. Hvis der i en Kule eller Kælder har været Sygdom, bør der efter Kartofflernes Fjernelse foretages en grundig Desinfektion.

Om Angrebene paa de egentlige Rodfrugter (Runkel- og Sukkerroer, Kaalroer, Turnips, Gulerødder o. s. v.) under Opbevaringen foreligger der hidtil kun sparsomme Undersøgelser. At Bakterier kan fremkalde Forraadelsesprocesser, er især oplyst for de korsblomstredes Vedkommende af amerikanske og engelske Forskere. Man har ogsaa fundet forskellige Svampeformer paa de »raadne Roer«. Den Svampeart, som er bedst kendt og sikkert ogsaa forvolder enorme Ødelæggelser, er Rodfrugternes Bægersvamp (*Sclerotinia Libertiana*); ved Hjælp

*) Se Arbeiten aus der biologischen Abteilung. Bd. II, 1902.

af sit kraftige, hvide Luftmycel kan den brede sig over Roernes Yderflade og fra Roe til Roe; i Løbet af kort Tid kan betydelige Roemængder ødelægges. Beslægtet med denne Svamp er Skimmel-Bægersvamp (*Sclerotinia Fuckeliana*), der er meget udbredt og har lignende skadelige Virkninger.

Fugtighed og Varme er ogsaa her Betingelser for Forraadelsesprocessernes Indtræden og hurtige Forløb, og Hovedprincipperne for Nedkulingen maa derfor være de samme som omtalt ovenfor. Kun med Hensyn til Dækningen er der en mærkelig Forskel; Kartofflerne taaler ikke godt at dækkes direkte med Jord, medens Jorddækning er udmærket for Roer. Halm er derimod skadelig for disse, da Angrebet af Bægersvamp fremmes, naar Halmen er i umiddelbar Berøring med Roerne; det skyldes antagelig den Omstændighed, at Svampen lever nogen Tid som Raadsvamp i Halmen og derfra angriber Roerne. Naar Kartofflerne ikke angribes under samme Forhold, skyldes det, at Kartofflerne er umodtagelige for Bægersvampens Angreb*); Kartoffler, anbragte mellem syge Roer, holder sig friske.

Om Dækmateriallets Indflydelse foreligger der et enkelt Forsøg af *Appel* og *Bruck*, anstillet med almindelige, tagformede Kuler. I hver af de tre Forsøgskuler fandtes 30 Ctn. Sukkerroer og 20 Ctn. Eckendorfer-Runkelroer. Roerne var dækkede med:

Nr. 1. Kun 40 Cm. Jord.

Nr. 2. 30 Cm. Jord (inderst) + 20 Cm. Halm + 50 Cm. Jord.

Nr. 3. 30 Cm. Halm (inderst) + 60 Cm. Jord.

I Kulerne Nr. 1 og 2 havde Roerne holdt sig udmærket, bedst i Nr. 2; af svampeangrebne Roer fandtes kun ganske enkelte. I Kule Nr. 3, derimod, var alle Roer i de ydre Lag angrebne og delvis ødelagte af Bægersvampen; i de indre Partier var ca. 3 pCt. af Roerne angrebne.

For Rodfrugternes Vedkommende synes der altsaa at være en vid Mark for Undersøgelser paa dette Omraade, der bl. a. her i Landet er planlagte af Statens Forsøgsvæsen i Plantekultur.

*) Se f. Eks. *Appel* og *Bruck*: Arbeiten aus der biologischen Anstalt. V. 1907, S. 189—203.