

Nogle nyere Erfaringer angaaende Kartoffelsygen og dens Bekæmpelse.

(Foredrag i det kgl. danske Landhusholdningsselskab d. 19. Marts 1884 af Docent E. Rostrup).

Det er 40 Aar siden, at Kartoffelsygen viste sig i Europa, i alt Fald paa en saadan Maade, at den vakte Opmærksomhed. Der er faa Plantesygdomme, om hvilke der er skrevet saa meget som om denne. Det vilde blive en vidtloftig Sag at gennemgaa eller blot opregne de mangfoldige urigtige Paastande og naive Forestillinger, som ere fremsatte og nærede om denne Plage. Der fremkom en Hærskare af Theorier og Gisninger, ofte af meget taabelig Art, fra inkompetent Side, uden Spor af videnskabelig Begrundelse eller nøjagtige Forsøg. Hvor yderst kjærkomne virkelige Iagttagelser og Erfaringer fra Praktikernes Side end ere, saa maa det jo tilstaaes, at disse undertiden ere lidt for hurtige til paa Grundlag af ensidige og enkeltstaaende Erfaringer at opstille Forklaringer og Theorier. Men ogsaa fra Videnskabens Side træffer man Meninger udtalte, som nu forekomme os højst absurde. Den største Svampeskjender, der har levet, den i 1878 afdøde Elias Fries, holdt i 1845 i Upsala et Foredrag om »Kartoffelfarsotens Aarsager«, hvori han med en Skarpsindighed, der var en bedre Theori værdig, forfægter Snyltesvampenes sekundære Optræden; men det var da ikke saa underligt, at selv denne Mands store Genialitet ikke i alle Tilfælde var i Stand til

at træffe det Rette, da han i saa ringe Grad benyttede Mikroskopet, som ved saadan Undersøgelse er uundværligt. Hans og mange Andres Forklaringer gjorde forsaa-vidt Skade, at de ved at miskjende Sygdommens Aarsag erklærede den for at være af ikke smitsom Natur og derved hindrede Forholdsregler, der burde tages til Sygdommens Bekæmpelse.

At der fra Videnskabens Side kan udrettes ikke lidet mod vore Kulturplanters Sygdom, haves der jo Beviser nok paa. Sædekornets Bejsning mod Brand, Kundskaben om de værtskiftende Rustsvampe til at bekæmpe disse, Svovlblommes Anvendelse mod Meldug, Ringgravning i Skoven mod Rodparasiters Udbredelse, osv. At udrydde de paagjældende Snyltesvampe er jo rigtignok umuligt, men praktisk at reducere deres Rolle til et uskadeligt Minimum er muligt. At reducere Tabet af en Kulturplante fra f. Ex. 20—30 pCt. til 2—3 pCt. maa jo betragtes som i Virkeligheden at have overvundet Sygdommen; thi det vilde være sangvinsk at vente, at den Skade paa vore Kulturplanter, der foraarsages af Leddyr og Snyltesvampe, skulde kunne absolut overvindes.

Mistilliden til de ofte med alt for stor Sikkerhed fremsatte Paastande om en Sygdoms Natur og Midler til dens fuldstændige Overvindelse er jo let at forstaa, da saadanne saa ofte have viist sig at være upaalidelige. Naar man imidlertid efterspører den historiske Gang i de enkelte Farsoters Literatur, vil man i Almindelighed finde, at de største Svingninger i Opfattelsen af deres Aarsag og altsaa ogsaa Behandling vise sig i Begyndelsen af Sygdommens Optraeden. Den ene falske Theori falder til Jorden efter den anden, men endelig kommer den rette Forklaring af Sygdommens Aarsag, som har det Særkjende, at dens Tilhængere vedblive at voxe i Antal, og at den ved Kjendsgjerningernes overbevisende Kraft slaaer al Modstand til Jorden. Først naar den rette Forklaring er given, kan man tage fat paa rationelle Midler mod Sygdommen.

Kartoffelplanten har jo, ligesom alle andre i det Store

dyrkede Planter, været udsat ikke alene for talrige sporadiske Angreb af Dyr og Snyltesvampe, men ogsaa i særlig Grad af ødelæggende Farsoter. Af saadanne optraadte i 1830—42 den »tørre Forraadnelse«. Jeg skal dog kun ganske løselig berøre denne Sygdom i Anledning af dens Optraeden i sidste Efteraar og Vinter i det sydvestlige Jylland paa flere Steder, hvorom jeg har givet en kort Meddelelse i Landmands-Bl. for 8 Marts d. A. Den skal ogsaa forekomme i Egne af Nordamerika. Denne Sygdom viser sig ikke udvendig paa Knoldene, men ved Gjennemskæring vise sig flere og færre lyse eller mørkebrune Pletter. Sygdommen tiltager i Opbevaringsrummene og udvikles stærkere ved Varmen. Man har i Tyskland, heder det sig, faaet Bugt med Sygdommen ved at undgaa gjødningsrig Jord til Kartoffelavl og ved at undgaa at opdyngte Kartoffler i høje Lag i Opbevaringsrummene. Jeg har ved mikroskopiske Undersøgelser af de brune Pletter og deres Omgivelser ikke fundet Svampe, som der er Grund til at tilskrive Sygdommen. I de nu fremskredne brune Pletter har jeg fundet en Mængde Bakterier; men det er formodentlig kun de sædvanlige Forraadnelserbakterier. Det er ogsaa saadanne saprofytiske Bakterier, der angribe de af Kartoffelsvampen dræbte Celler i Blade og Stængler, og som farve dem sortagtige. Den Bakterie, som ledsager den »tørre Forraadnelse«, kaldes ogsaa Smørsyresvamp (Closterium butyricum Prazmowski) og er i allernyeste Tid af flere Bakteriologer (f. Ex. Zopf) anset for Aarsagen til Sygdommen, hvad jeg finder lidet rimeligt, da den samme Bakterie forekommer under saa mange forskellige Forhold: Sure Agurker, kogte Ærter, Gammel Ost, fossile Naaletrærødder.

Den egentlige Kartoffelsygdoms Historie er jo saa vel bekendt, at jeg kun skal gjenkalde i Erindringen de vigtigste Træk. I 1843 viste Sygdommen sig i Irland i temmelig stor Udstrækning og sporadisk baade dette og følgende Aar mange Steder i Europa; men det var især i 1845, at Sygdommen optraadte saa voldsomt, at

den overalt henlede den almindelige Opmærksomhed paa sig. De tidligere Angivelser om dens Optræden i Europa ere tvivlsomme, da den kan være forvexlet med andre Sygdomme. Utvivlsomt er Sygdommen indført hos os fra Amerika, hvor den har været kjendt idetmindste fra forrige Aarhundrede, og sandsynligvis lige saa længe Kartofflen har været dyrket; men til Europa er Sygdommen rimeligvis først indvandret tilligemed de hurtigere Transportmidler. Sygdommens Optræden paa Blade er et vel bekjendt Fænomen, og allerede i 1845 beskrevs og navngaves samtidig af flere Botanikere den paa de sorte Pletter optrædende Svamp. Man blev da ogsaa snart enig om, at »Bladtørrer« skyldtes denne Svamp, medens den samtidig optraadte Rodforraadnelse i lang Tid betragtedes som en Sygdom, der intet havde med Bladsvampen at gjøre; endnu i 1859 erklærer saaledes Kühn i sit berømte Værk »Krankheit. der Kulturgew.« at det er to ganske forskellige Sygdomme. Men et Par Aar efter naaede vi til et afgjørende Vendepunkt i Kartoffelsygens Forstaaelse ved de Bary's grundige Undersøgelser (1861), og siden den Tid har man kunnet koncentrere sine Bestræbelser med Hensyn til Forholdsregler mod Sygdommen, hvis eneste Aarsag, saavel hvad Toppens som Knoldenes Ødelæggelse angaaer, er *Peronospora infestans* (Mont.), der hører til Bladskimmelsvampene.

I korte Træk er Svampens Udvikling følgende: Myceliet har en centrifugal Væxt i Bladkjødet og vegeterer i Randen af Pletterne. I tørt Vejr er det goldt, men i fugtigt Vejr frembringer det Frugtgrene, af knapt en halv Linies Højde, gennem Spaltaabninger paa Undersiden af Bladene eller trænger sig frem mellem to Overhudceller, hvor Spaltaabningen fattes, f. Ex. paa Bladribber. Frugtgrenene udsende atter foroven tyndere Grene, som svulme op til ellipsoide Sporebeholdere (Sporangier), hvori Celleslimen trænger ind, afgrænses ved en Tværvæg og falder af. Derefter skyder Spidsen af Grenen et Stykke videre, afsnører atter et Sporangium, hvilket kan gjentage

sig flere Gange, hvad der senere har foranlediget de Bary til at opstille Slægten *Phytophthora*. Disse Sporangiers Indhold kan umiddelbart udvikle en Spiretraad; men hyppigere deler Celleslimen sig i et forskjelligt Antal (6—16) Portioner, som udvikle sig til ægte Sværmsporer, som sprænger Vorten i Enden af Sporang. og bryder frem, forsynet med en klar Draabe i den spidse Ende og tæt bag denne forsynet med to lange Haar. Efter en halv Times Sværmen i Vandet komme de til Ro, antage Kugleform og omgives med en Cellehinde, hvorefter de strax kunne spire. Spiretraaden borer sig gennem Overhudcellens Væg (dels gennem Spaltaabn.), og herfra udvikler sig Myceliet i Bladjødets Mellemrum, farvende de tilgr. Celler brune, idet Indholdet dræbes. Allerede 1857 lykkedes det Speerschneider at inficere Knoldene med Svampen, hvilke Forsøg fortsattes paa en fuldkommere Maade af de Bary. Det selvsamme Mycel, som findes i Bladjødet, er let at paavise i Omkredsen af de syge Pletter i Knolden, og ved at anbringe disse i fugtige Rum skyde Frugtgrene frem fra de gjennemskaarne Flader. Hos røde Kartoffler blive disse Frugtgrene ogsaa undertiden røde.

Med Hensyn til Spørgsmaalet om Overvintringen, og hvorledes Svampen aarlig begynder at optræde paa Kartoffelagrene, da mente de Bary, at Sagen tilstrækkelig forklaredes ved det i Knoldene overvintrende Mycel. I Kjældere og Kuler bevares Myceliet i Knoldene; herfra kan det brede sig over i Naboknolde og endvidere paa blottede Steder og spirende Knopper frembringe Sporer, der i Opbevaringsrummene kunne smitte andre Knolde. Svampen føres da med Læggeknoalde ud paa Marken, Myceliet trænger fra de syge Knolde dels gennem Rankerne over i de nye Knolde, dels op gennem Stængelskuddet, hvor de første Frugtgrene udvikles, der spredes til de sunde Kartoffeltoppe og smitte disse. Fra de sekundært angrebne Toppe spredes nu Sporerne ned paa Jorden og sive med Regnvandet gennem disse til de nye Knolde. Ved disse Opdagelser blev man henvist til at sørge for sunde Læggekartofler, let og hurtig

tørrende Jord, at undgaa stærk Gjødning, som forhøjer Fugtigheden, at anvende tidlige Sorter og særlig at vælge saadanne tykhudede Sorter, om hvilke Erfaringen lærte, at de vare mindre modtagelige. —

De Barys Angiv. om, at Myceliet fra Knoldene vandrede op i Stænglerne, er senere bleven modsagt; jeg kan dog fuldstændig bekræfte Rigtigheden af, at Myceliet vandrer fra de syge Læggeknoide op i Skuddene, i Følge egne Forsøg, saa at man kan adskille mellem primært og sekundært angrebne Toppe. Hvis de første i Tide kunde opdages i Haven og Marken og tilintetgjøres, vilde derved være vundet meget.

Men selv efter de Barys tilsyneladende saa fuldstændige Fremstilling af Svampens hele Kredsløb kunde man dog formode, at der var Huller at udfylde, idet man ikke kjendte de hos beslægtede Svampearter optrædende Ægsporor eller Hvilesporor. I 1875 vakte det stor Opsigt, da Englænderen Worthington Smith mente at have opdaget saadanne Hvilesporor hos Kartoffelsvampen, nemlig i henraadnede af Svampen ødelagte Blade. Flere andre engelske Botanikere sluttede sig til Smith og antog, at man her havde det egentlige Overvintringsorgan, hvorefter det altsaa bl. a. gjaldt om at ødelægge de syge Kartoffeltoppe saa grundig, at disse Ægsporor ikke kunde komme til Udvikling. Senere Undersøgelser af de Bary og Sadebeck have dog gjort den engelske Opdagelse mere end tvivlsom, idet de formentlig til Kartoffelsvampen hørende Ægsporor tilhøre en ellers paa Ager-Padderokke snyltende Svamp *Pythium Equiseti*, som fra Padderokken udbreder sig paa de i samme Agre dyrkede Kartoffler, angriber direkte Knoldene, foraarsage lignende Ødelæggelse af disse som den egentlige Kartoffelsvamp og vel oftere har bidraget til at forvirre Resultatet af Forsøg, især da denne Svamp synes at kunne fortsætte sin Væxt i Jordbundens Vand.

Det er formodentlig ogsaa *Pythium*, der har foraarsaget den »indre Skade« som W. Smith endnu i et af de sidste Nr. af *Garden. Chron.* (26. Januar 1884) omtaler. Smith vedbliver

at holde fast ved den formentlige Opdagelse af Kartoffel-svampens Ægspor.

I 1882 udkom J. L. Jensens »Kartoffelsygen« etc., der angav en theoretisk rationel og rigtig Methode til at bekæmpe Kartoffelsygen, grundet paa Svampens bekjendte Udviklingshistorie, ligesom ogsaa dens praktiske Brugbarhed er stadfæstet ved talrige Forsøg. Det, han kalder Beskyttelseshypning, er saa vel bekjendt, at det vil være overflødig her at gaa nærmere ind paa samme, og jeg skal kun nævne nogle Hovedpunkter for at gjenkalde den i Erindringen.

1. Kartofflerne lægges tidlig, i Rækker med 30" Afstand og 12" mellem Knoldene i Rækken, hvorved hver Plante faar $2\frac{1}{2}$ □', i vel smulret Jord. Der lægges altsaa 22400 Kartoffler i 1 Td. Land. Paa sandede Jorder behøver Afstanden mellem Rækkerne kun at være 25".

2. Første Hypning er en Produktions- eller Fladhypning, med flad og 4" høj Kam, en halv Snes Dage efter at Skuddene ere komne op.

3. Beskyttelseshypning eller høj Spidshypning, der ligesom den forrige Hypning udføres i det mindre med Hypejern, i det større med en særlig Hypeplov, udføres saa snart de syge Pletter vise sig paa Bladene, i alt Fald ved Hvedehøstens Begyndelse. I en nylig udsendt Meddelelse tilraader Hr. J. L. Jensen at foretage denne Hypning, saasnart Planterne ere høje nok dertil, da det har viist sig praktisk besværligt at huppe, naar Toppen er stor.

4. Beskyttelseshypningen skeer enten fra begge Sider eller kun fra den ene med samtidig Bøjning af Kartoffeltoppene til den modsatte Side og med en saa skarp tilløbende Kam som muligt. Jorddækket bør være 5" over den øverste Knold, hvilket da ved Sammenfaldning vil blive omtrent 4". (Paa Sandjord 3"). I Følge de senere Aars Undersøgelser giver den ensidige Hypning det bedste Resultat.

5. Hvor en Sammenklapping ved en mindre Art kan udføres, er den fordelagtig. Sandjord holder flere Sporer

tilbage end den almindelige Agerjord, der klumper sig mere og efterlader større Mellemrum.

6. For at undgaa Eftersyge ved Smitte af den syge Kartoffeltop bør Knoldene ikke optages før omtrent 3 Uger efter, at Toppen er visnet. Er Toppen afhugget og bortfjernet, kan Opgravningen uden Fare foretages omtrent 6 Dage efter, at dette er skeet.

Dette Arbejde blev oversat i de vigtigste europæiske Sprog og vakte overalt stor Opsigt. Baade Tilhængere og Modstandere have udtalt sig desangaaende i en Mængde Bladartikler og Brochurer. Ligesom jeg selv er overbevist om Methodens Rigtighed — ogsaa i Følge nogle af mig selv i de to sidste Aar, anstillede Forsøg, — saaledes har jeg ogsaa fra forskjellige Korrespondenter blandt ansete Mykologer i Tyskland, England og Frankrig faaet Udtalelser, der gaa i samme Retning.

Navnlig har man i England taget sig kraftig af denne Sag, hvorom talrige Artikler i Garden. Chron. i de sidste to Aar vidne. Jensens Forsøg baade med høj Hypning og Hindring af Eftersygen ere gjentagne flere Gange i England og Skotland med tilfredsstillende Resultat. Navnlig har den bekjendte Mykolog Plowright med stor Iver optaget Sagen og bekæmpet Modstanderne. Det er ogsaa i denne Debat lejlighedsvis oplyst, at engelske Landmænd allerede saa langt tilbage som til 1846 have anbefalet en saadan Dækning mod Kartoffelsygen, men disse Raad have været Raab i Ørkenen, de have ikke med tilstrækkelig Energi arbejdet Sagen frem. Der har i hvert Nr. af Garden. Chron. endnu ind i dette Aar ja i denne Maaned været ført Diskussion og meddelt Forsøg om Kartoffelsygen, og navnlig har der været ført en Fejde mellem de to engelske Mykologer Plowright og W. Smith, hvori ogsaa Andre have deltaget, angaaende Sandets Evne til at tilbageholde Sporer. Smith benægtede Sandets Evne, men hans Forsøg have ikke stort at sige, thi han har slet ikke eksperimenteret med Kartoffelsvampens Sporer, men med Brandsporer! hvilket intet beviser, blandt andet fordi Brandsporerne ere

mindst 30 Gange saa smaa som Kartoffelsvampens Sporangier.

I Garden. Chron. for 2. Februar d. A. søger Smith theoretisk at modbevise Sandets Evne til at tilbageholde Kartoffelsvampens Sporer ved under Mikroskopet at maale Sandkorn af det fineste Sand og Sporangier samt Sværmsporer af Kartoffelsvampen. »De ville« siger han »strømme med Vandet gennem Mellemrummene i Sandet, ligesom Haltetuder med Hvirvelstrømmen i Niagara«.

Jeg maa hertil erindre om det vel bekendte praktiske Middel at forhindre de mangfoldige Gange mindre i Luften svævende Bakterier fra at naa ned i Glas, i hvis Munding der er anbragt en Tot Bomuld »Pasteurs Luftfilter«. Faktisk er det, at Sandet tilbageholder Sporerne, og sandsynligvis skeer det ganske simpelt ved Sporerne Adhæsion til Sandet.

Direktør Jensen har i det sidste Aar udvidet sine Forsøg med Sporevands Gjennemsvivning gennem forskjellig tykke Jordlag og i Steden for en Tragt anvendt et forbedret Apparat, nemlig en Cylinder af 1" Diameter, hvis Bund er gennembrudt med fine Huller, saa at Vandet træder ud som fine Draaber, efter at have passeret Jordlaget i Cylinderen. Ved med en Glasstang at anbringe en Draabe af det gjennemsivede og ikke gjennemsivede Sporevand paa Objektglasset og tælle de Sporer, der paa en Gang kunne oversees under Mikroskopet, fik Jensen følgende Resultat med god Middeljord, ved at aftælle flere hundrede Draaber, ved Beregning:

Naar det oprindelige Sporevand indeholdt 100000 Sporer, gik heraf gennem

1 "	Jord, sammentrykket til $\frac{3}{4}$ "	ca. 6300 Sporer
2 "	— — —	1 $\frac{1}{2}$ " - 600 —
4 "	— — —	3 " - 27 —
5 "	— — —	4 " - 1 —

Disse Undersøgelser ere mig skriftlig meddelte fra Hr. Jensen, med Tilladelse til at benytte dem, ligesom jeg ogsaa har faaet meddelt talrige Resultater af Forsøg ved Be-

skyttelseshypning, anstillede i forskjellige Lande, og som have givet særdeles gunstige Resultater med Hensyn til Overvindelse af Sygdom, uden at formindske Udbyttet; men det vilde være for vidtløftigt her at referere disse.

Direktør Jensen har i de to sidste Aar havt sin Opmærksomhed henvendt paa den store Betydning for Sygdommens Farlighed, det har, om Angrebet begynder tidligere eller senere, og om Antallet af Sygdommens Begyndelsespunkter.

Den 11. Maj 1883 lagdes 50 sunde og 50 syge Kartoffler (ved Neuilly); de første gave lutter friske Planter, de sidste frembragte kun 22 Planter, af hvilke de 18 vare friske, de 6 syge. Planterne kom frem af Jorden sidst i Maj. De fra de syge Knolde fremskudte Planter vare alle smaa. Mange af dem, der ikke frembragte overjordiske Skud, viste dog at have frembragt Skud, der vare dræbte af Svampen, før de naaede Jordoverfladen. De i Jorden værende syge Skud frembragte Peronospora-Sporangier, naar de bragtes under en Glasklokke. Flere af de i Førstningen sunde overjordiske Skud døde senere, fordi den underjordiske Del af Skuddet var angreben af Svampen. De mere overlig liggende syge Læggekartofler ere altsaa mere tilbøjelige til at skyde syge Skud over Jorden end de dybere liggende, hvilket direkte er godtgjort ved at lægge syge Knolde dels i 4 dels i 8 Tommers Dybde. Hurtigheden, hvormed Sporerne spredes fra det første Udgangspunkt, voxer efter en geometrisk Progression.

De 50 syge Læggekholde forholdt sig altsaa paa fem forskjellige Maader:

1. Nogle raadnede uden at skyde.
2. Nogle skøde Stængler, der ikke naaede op over Jorden, men dræbtes af Svampen.
3. Nogle frembragte overjordiske Skud, som strax vare syge.
4. Nogle frembragte Skud, som først vare friske, men senere døde paa Grund af, at den underjordiske Del dræbtes af Svampen.

5. Nogle faa Skud vedbleve at holde sig friske.

Jo tidligere Sygdommen begynder paa Toppen, jo mindre Udbytte af Knolde, og omvendt. Denne Sætning gjælder uafhængig af, om Knoldene selv blive syge eller ej. Ved at undersøge Regnforholdene de Aar, da Sygdommen kommer tidlig — og altsaa Udbyttet ringe — da viser det dog, at det ikke er herpaa, det kommer an, idetmindste ikke alene. Der gjør sig en mærkelig Periodicitet gjældende, saaledes at tidlige og sene Sygdomsangreb vexle med hinanden. Saaledes vare Aarene 1867, 1869, 1871, 1873, 1877, 1880, 1882 tidlige, medens 1868, 1870, 1872, 1874, 1876, 1881, 1883 vare sildige. Selvfølgelig kan Forholdet forrykkes af Vejrliget, saaledes at naar Sygdommen et Aar skulde komme tidlig, kan Udbruddet forsinkes af Regnmangel i Juni og Juli. Aarsagen til denne Periodicitet maa søges i, at i et Aar, hvor Sygdommen optræder tidlig, voxer Svampen med stor Kraft i Knoldene og ødelægger de angrebne Knolde hurtig, hvorved ogsaa Myceliet dør. I Knolde, der angribes sent, voxer Myceliet langsomt, gaaer over i en Hviletilstand og dræber ikke Knolden. Efter et saadant »sent« Aar blev der derfor lagt mange flere syge Knolde, Udgangspunkterne bleve saa mange flere og Sygdommen optræder tidlig.

Plowright forbavsedes i første Øjeblik højlig over denne Theori, da han ligesom Andre troede, at Udbredelsen af Sygdommen alene afgang af Nedslaget. Plowright har fundet denne Theori fuldstændig bekræftet ved at undersøge 900 Beretninger om Kartoffelsygen i England for de sidste 7 Aar. Han fandt for Englands Vedkommende:

1877 sildig,
 1878 tidlig,
 1879 sildig,
 1880 tidlig,
 1881 sildig,
 1882 tidlig,
 1883 sildig.

Siden 1880 er Bevægelsen i England parallel med

den i Danmark, Tyskland, Frankrig, derfor svinge Priserne ogsaa i de senere Aar langt stærkere end i Halvfjerdserne.

I 1878 og 1879 fandtes saadanne Forstyrrelser i Anledning af tidligt og stort Nedslag, at der opstod en ny Orden for Rækkefølgen af tidlige og sildige Aar hos os. I Halvfjerdserne var det hos os de ulige, i Firserne er det blevet de lige Aarstal, som give tidlig Sygdom.

Angaaende Temperaturens Indflydelse paa Sygdommen har Jensen anstillet interessante og vigtige Forsøg, som han skriftlig har meddelt mig, og hvoraf endel ogsaa ere offentliggjorte i Gard. Chronicle for Februar 1884.

De Bary fandt allerede, at tørre Sporer af Kartoffel-svampen dræbtes ved en Varme af 17° R. i 24 Timer. Ved at dyppe Kartoffelskiver i sporeholdigt Vand og derefter udsætte dem for en konstant Temperatur (med Spille-
rum af $\frac{1}{2}^{\circ}$) fandtes:

med 20° R. og derover spirer ingen Spore,

med 19° R. frembringes modne Sporangier i $2\frac{3}{4}$ Døgn,

— 18° - - - - - i $2\frac{1}{3}$ -

— 17° - - - - - i $2\frac{1}{2}$ -

— 15° - - - - - i $3\frac{1}{6}$ -

— 12° - - - - - i 5 -

— 10° - - - - - i 10 -

— 8° - - - - - i 13 -

— 6° - - - - - i 16 -

— 4° - dannes Myceliet, men ingen Sporangier (Forsøget varede 108 Dage),

— $1\frac{1}{4}^{\circ}$ R. dø Sporerne uden at spire.

(De to sidste Forsøg udførtes ved om Vinteren at anbringe de inficerede Kartoffelskiver i alendybe Jordhuller)

Paa disse Undersøgelser grundede Jensen en Theori om Kartoffelsygdommens geografiske Udbredelse, nemlig:

a. Den findes ikke i tropiske Lande, hvor Middelttemperaturen i Kartofflernes Voxetid i længere Tid naaer til 20° R.

b. Sygdommen forekommer sjældent i Højlande mellem Vendekredsene, selv om Middelttemperaturen er væsentlig under 20° R., fordi Svampen dræbes paa Vejen dertil.

c. Sygdommen findes i hele den nordlige Halvkugles tempererede og kolde Zone, saa langt Kartofflen dyrkes.

d. Det er ikke sandsynligt, at Sygdommen findes Syd for Vendekredsene, skjøndt Svampen godt kunde trives der, fordi Svampen ikke kan naa dertil. Til St. Helena er den dog naaet.

Disse Sætninger ere fuldstændig bekræftede ved de Svar fra over 60 danske Konsuler i forskjellige Lande, som Jensen har modtaget paa de i Februar 1883 udsendte Spørgsmaal.

Da Udbredelsen mod Syd ikke er afhængig af Middelttemperaturen, men af Maximum om Sommeren i længere Tid, saa strækker Sygdommen sig længere mod Syd paa Øer og i Kystlande. I det Hele naaer den næppe Syd for 40° n. Br., fordi Middagsvarmen i Sommertiden stiger langt over Dræbetemperaturen. Sygdommen kan dog godt indføres i saadanne Lande om Vinteren, men forsvinder snart igjen. I Algier, hvor Kartofflen dyrkes om Vinteren, indføres Svampen hvert Aar med Læggekartofler fra Frankrig. I Grækenland dyrkes Kartofflen ogsaa om Vinteren, men man har her ingen Sygdom, fordi Læggekartofler ikke indføres.

Beskyttelseshypning kunde kun tjene til at hindre Knoldens Sygdom, men ikke Toppens. Ved Markfrøkontorets Undersøgelse har det viist sig, at Tabet ved Knoldenes Angreb næppe for hele Landet overstiger 20 pCt., men at det indirekte Tab ved Formindskelse i Udbyttet paa Grund af Toppens tidlige Henvisnen kan beløbe sig til det dobbelte (40—50 pCt.). Det er derfor af Vigtighed at forsinke Bladsygens Fremkomst.

Med Hensyn til Kartofflernes Desinfektion eller Afsvampning har Jensen anstillet mange Forsøg. Sporangier dræbes ved en Temperatur af 25°, men det gjælder ogsaa om at dræbe Myceliet. En Opvarmning af Knolde i 4 Timer til 32° R. har Jensen fundet tilstrækkelig, og man kan uden Fare gaa op til 37°, hvorved haves et praktisk tilstrækkeligt Spillerum. Jensen opvarmede Kartofflerne først i Vand, men de toge let Skade, og Spire-

evnen hos Knoldene forsinkedes. Langt bedre at opvarme Kartoflerne i Blikspande omgivne af Vand; Svampen dræbes lige saa sikkert, Kartoflerne tage ikke Skade, Spiringen forsinkes ikke, men synes endog at fremskyndes.

En trykt nærmere Redegjørelse for Metoden ved Afsvampningen kan faaes af Enhver, der vil anstille Forsøg, hvortil kræves omtr. $1\frac{1}{2}$ Skp. Læggekartofler; naar man regner 12 Tdr. Læggekartofler til 1 Td. Ld., behøves hertil kun $\frac{1}{8}$ Skp. Land.

Overvintring af Svampen i Kuler skeer let, naar Temperaturen er $5-6^{\circ}$ eller derover. Ved lavere Temperatur foregaaer Væxten meget langsomt, og ved 1° standses den. Ved 4° R. varer det 7 Uger, inden man seer Sygdommen gjennem Huden, medens man ved $16-17^{\circ}$ har seet Sygdommen gjennem Huden 5 Dage efter Inficeringen. Derfor kan der ogsaa i saadanne Kuler ved Optagelse i April være Kartofler, som ere syge uden at vise Pletter, og de svagt angrebne Knolde have netop størst Udsigt til at blive Udgangspunkt for Sygdommens Spredning paa Marken.

Worth. Smith*) holder fremdeles paa ikke alene, at Jordlaget ikke formaaer at tilbageholde Sporerne, men ogsaa, at Svampen fra Toppen voxer ned efter til Knoldene, som da begynde at angribes indvendig fra. Dette strider dog mod Resultater af alle nye anstillede Forsøg, og jeg formoder, at han har havt saadanne Kartofler for Øje, som have været angrebne af »den tørre Forraadnelse«.

For at undersøge, hvorledes de i Jorden efterladte syge Knolde forholdt sig om Foraaret, anstilledes følgende Experimenter: 80 Knolde inficeredes i December 1882 ved at dyppe dem i sporeholdigt Vand, efter at Huden var gennemstukken med en Gaffel:

		Gav Sporer
		26. Marts 1883.
16	Knolde lagte 2" dybt i en Have, ca. 4° R.	1
16	— — 4" — — — 4° R.	2

*) Gard. Chron. 1. Marts 1884.

Gav Sporer
26. Marts 1883.

16	Knolde lagte 8" dybt i en Have, ca.	4° R.	2
16	— anbragte i en Kjælder	- 6° R.	0
16	— — i Kule	- 11° R.	0

Halvdelen af de i Jord nedlagte Knolde var raadnet saa komplet, at den ikke var til at finde.

Ved nogle i sidste Sommer i Landbohøjskolens Have foretagne Forsøg med Kartofler, der vare behandlede med foreløbige Desinfektionsmidler, hvilke Resultater der dog her ikke er Anledning til at komme ind paa, var der tillige gjort Forsøg med at lægge Kartofler i forskjellig Dybde, men som iøvrigt behandledes ens. Ved Optravningen af Kartoflerne den 24de Oktober, som jeg overværede, viste det sig, at Dybden, hvori Læggekartoflerne vare lagte, havde en kjendelig Indflydelse paa Procentmængden af de syge Kartofler, der i det Hele var meget stor. Efter Vaskning og nøjagtig Besigtigelse af Kartoflerne viste sig følgende Resultat: De 4 Tommer dybt lagte Kartofler gave netop 3 Gange saa mange syge Kartofler, som de, der vare lagte 8" dybt.

Beskyttelseshypningen var ikke anvendt. Det viste sig tydelig, at de øverst liggende Knolde i hver Hob vare stærkest angrebne, og at det endvidere var den opad vendte Flade, der var angreben, forsaavidt ikke hele Knolden var syg.

Det fortjener endelig her at omtales de mærkelige Resultater, som en af Tysklands berømteste Mykologer Prof. Brefeld nylig er kommen til. Han udgav i sidste Efteraar et stort Værk om Brandsvampe, hvori han beskriver og med talrige Figurer belyser, hvorledes han har formaaet at dyrke disse ellers som fuldkommen ægte Snyltere ansete Svampe i forskjellige Næringsvædsker, bl. a. ogsaa i Udkog af frisk Staldgødning, i hvilke Brandsvampe udviklede rigt Mycel og navnlig en rigelig