

DE KNOBBELVOET DER LUCERNE, VEROORZAAKT DOOR UROPHLYCTIS ALFALFAE MAGN.



Hoewel de teelt van roode klaver en die van lucerne ongeveer te gelijker tijde in onze streken begonnen is ¹⁾ (nl. in de 16e eeuw), zoo heeft toch hier te lande de klaverteelt zich sinds dien veel meer uitgebreid dan de teelt van lucerne. Volgens het laatst verschenen landbouwverslag ²⁾ toch, dat over 1913, bedroeg het aantal met klaver beteelde Hektaren over ons geheele land 40.323, het aantal Hektaren, bezet met lucerne slechts 4.128. De oorzaak daarvan is zonder twijfel ten deele daarin

gelegen, dat de lucerne hooger eischen aan den ondergrond stelt, daar harde lagen in den bodem en hoogstaand grondwater den groei van dit gewas zeer belemmeren; ten deele ook daarin,

¹⁾ Ten Rodengate Marissen, „Bijzondere plantenteelt” 2e deel: Bouwland, II (1907), bl. 102.

²⁾ „Verslag over den Landbouw in Nederland” over 1913 („Verslagen en Mededeelingen van de Directie van den Landbouw”, 1914. No. 4, bl. 32.)

dat een lucerneveld gewoonlijk 6—10 jaar, soms langer, duurt en derhalve minder goed in de gewone vruchtwisseling past dan de roode klaver, die gewoonlijk als tweejarig gewas wordt geteeld; het laatstgenoemde gewas toch wordt meestal onder een dekvrucht gezaaid en heeft gewoonlijk slechts één gebruiksjaar. De hoofdrede echter, waarom de lucerneteelt hier te lande minder ingang heeft gevonden dan de teelt van roode klaver, zal wel de grootere gevoeligheid van de lucerne voor nachtvorsten zijn. Dit gewas is dan ook uit Zuidelijker streken afkomstig, nl. uit Centraal-Azië ¹⁾, waar men het in het wild aantreft, terwijl de roode klaver in Midden-Europa inheemsch is en daar dan ook in 't wild groeit. Lucerne heeft gaarne warme, droge zomers met veel zon en een niet te natten grond. Ze groeit derhalve beter in het droge, warme Zuid-Europa dan in onze meer vochtige, gure streken. Toch is de lucerneteelt langzamerhand in Nederland toegenomen. Terwijl tusschen 1881 en 1890 in ons land slechts gemiddeld 1.762 Hektaren met lucerne beteeld waren, bedroeg dit getal tusschen 1891 en 1900 gemiddeld 3.235, tusschen 1901 en 1910 gemiddeld

¹⁾ De lucerne kwam ten tijde van Alexander den Groote van Italië uit naar Griekenland, van waar zij in de eerste eeuw vóór Christus naar Rome kwam. COLUMELLA roemt haar zeer. Later schijnt hare teelt in Italië achteruit te zijn gegaan, althans niet te zijn uitgebreid. Ten minste werd de lucerne pas omtrent 1550 door HERCULES LUCHO in Venetië ingevoerd en omtrent dien zelfden tijd door den Bisschop MONTIGLI van Viterbo naar den Kerkelijken Staat en naar Lombardije gebracht. Van Italië uit kwam de lucerne toen zeer spoedig naar andere streken van Europa; later werd zij ook in Amerika, Australië en Zuid-Afrika ontdekt. Ten tijde van Aristoteles was de teelt van lucerne in Griekenland nog geheel nieuw, en deze wijsgeer en natuurvorscher had er niet veel mee op, omdat hij meende dat de melkopbrengst der koeien er door zou verminderen. Ten tijde van STRABO echter was de lucerne in Griekenland een algemeen paardevoer. Daarom moet het bevreemding wekken dat het zoo lang geduurd heeft, eer zij in Italië werd ingevoerd. In haar oorspronkelijk vaderland, waar zij nog wel in 't wild groeit (Aziatisch Turkije en Perzië), wordt de lucerne niet meer, of althans nauwelijks meer geteeld.

3.955, in 1911 4.021, in 1912 4.215, in 1913 4.128 Hektaren, eene vrij gestadige toename dus; terwijl in dezelfde jaren de teelt van roode klaver vrijwel stationair bleef. De belangrijkste toename van de lucerneteelt komt op rekening van Zeeland. In deze provincie werden tusschen 1871 en 1880 niet meer dan 40 Hektaren met lucerne beteeld, in het volgende tiental jaren (1881—1890), 869, in 1891—1900 1.779, in 1901—1910 2.384, in 1911 2.563, in 1912 2.668, in 1913 2.634 Hektaren. In Noord-Brabant en Limburg greep insgelijks tusschen 1881—1890 en 1913 eene stijging van het aantal met lucerne beteelde Hektaren plaats, nl. respectievelijk van 157 op 207 Hektaren, en van 52 op 131 Hektaren. Zoo ook in Zuid-Holland, nl. van 312 op 633 Hektaren. In Groningen daarentegen nam de lucerneteelt af van 22 Hektaren in 1881—1890 tot 1 Hektare in 1913; terwijl zij in Friesland, Drenthe, Overijssel en Noord-Holland nooit iets heeft beteekend. Het blijkt dus dat, wat ons land betreft, de teelt der lucerne zich bepaalt tot het zuidelijke gedeelte van Nederland, waar zij beter schijnt te willen aarden. Daar komt zij meer en meer in zwang, zoowel omdat zij uitstekend hooi oplevert, als omdat zij zich vroeger in 't voorjaar ontwikkelt dan de roode klaver en een grooteren opbrengst geeft, terwijl zij door haren langeren duur minder arbeid vereischt en den grond in uitstekenden staat achterlaat. — Ook in andere werelddeelen wordt tegenwoordig de lucerne veel geteeld, althans in de niet te koude en niet al te vochtige streken; in verscheiden streken van de Vereenigde Staten van Amerika is de teelt van „alfalfa”, zooals de lucerne daar genoemd wordt, van groote beteekenis; ook in verschillende landen van Zuid-Amerika, Zuid-Afrika en Australië wordt dit belangrijke voedergras verbouwd.

Juist in die streek van ons land, waar de lucerneteelt zich nog al sterk heeft uitgebreid, begint zich eene eigenaardige ziekte te vertonen, gekenmerkt door lichtbruine opzwellingen

aan den stengelvoet en vooral aan 't begin van den wortel (zie de figuur op bl. 107), dikwijls even boven den grond uit komende, maar voor het grootste gedeelte in den bodem verscholen blijvende. Ik heb deze ziekte, die ik hieronder nader zal beschrijven, met den naam „*knobbelvoet der lucerne*” aangeduid. Zij wordt veroorzaakt door eene lagere wierzwam, die onder den naam *Urophlyctis alfalfae* MAGNUS in de wetenschap is bekend geworden.

Het eerst werd van deze ziekte melding gemaakt door VON LAGERHEIM, die haar in 1895 in Ecuador had ontdekt, en die haar in 1898 ¹⁾ nader beschreef. Kort daarna werd zij in de buurt van Basel aangetroffen (door VOLKART) en weldra ook in de omgeving van Colmar in den Elsas ²⁾ (door BEHRENS).

Later werd de knobbelvoet der lucerne gevonden in verscheidene andere, ver uiteenliggende landen. ERIKSSON ³⁾ vermeldt dat deze ziekte voorkomt in Amerika, Italië, Zwitserland, den Elsas, Beieren en Engeland.

Wat ons land aangaat, het eerst maakte ik kennis met de bedoelde ziekte door eene inzending uit Kadzand (Westelijk Zeeuwsch Vlaanderen) ⁴⁾, terwijl in 1914 mij eene zending door den knobbelvoet aangetaste lucerneplanten gewerd uit Melissant (Overflakkee). Naar aanleiding van eene mededeeling daarover in „de Veldbode” ⁵⁾ ontving ik nog enkele inzendingen van den knobbelvoet der lucerne en eenige berichten omtrent het voorkomen van deze kwaal; zoodat ik nu kan medeelen

¹⁾ „Bidrag till K. Svenska Vet.-Acad. Handlingar”, deel XXIV, afd. III No. 4. V. LAGERHEIM noemt de zwam, die haar veroorzaakt, *Cladotrychium Alfalfae*, maar uit het onderzoek van P. MAGNUS is later gebleken, dat deze zwam tot het geslacht *Urophlyctis* moet worden gebracht.

²⁾ Zie P. MAGNUS, „Ueber die in den knolligen Wurzelanswüchsen der Luzerne lebende *Urophlyctis*”, in „Bericht der deutschen botanischen Gesellschaft”, Bd. XX (1902, bl. 292, 293).

³⁾ ERIKSSON, „Die Pilzkrankheiten der landwirtschaftlichen Kulturpflanzen”, aus den Schwedischen übersetzt von DR. GREVILLIUS (1913), bl. 37.

⁴⁾ J. RITZEMA BOS, Verslag van het Instituut voor phytopathologie over 1907, in „Mededeelingen van de Rijks Hoogere land-, tuin- en boschbouwschool, deel I (1908) bl. 43.

⁵⁾ De Veldbode, 1914.

dat zij behalve te Kadzand en te Melissant, tot dusver in ons land is aangetroffen te Aardenburg, te Rilland-Bath, alsmede op twee perceelen onder Kloetinge. Deze gegevens wekken het vermoeden, dat de knobbelvoet der lucerne tamelijk algemeen verbreid is in Zeeuwsch-Vlaanderen en op Zuid-Beveland.

Urophlyctis alfalfae behoort tot de groote afdeeling der Wierzwammen of *Phycomyceten*, die in 't algemeen gekenmerkt zijn door een mycelium zonder tusschenschotten, door het voorkomen van beweeglijke zwerm-sporen en door de vorming van dikwandige sporen, die eerst na lange rustperiode ontkiemen, en die ontstaan door de versmelting van de protoplasmamassa's van twee verschillende cellen, dus door geslachtelijke voortplanting. De cellen, welker protoplasmamassa's met elkander versmelten, zijn bij sommige *Phycomyceten* onderling gelijk (*Zygomyceten*), bij anderen verschillend (*Oömyceten*). Het geslacht *Urophlyctis* behoort tot de laatstgenoemde afdeeling.

Tot de *Oömyceten* nu brengt men verschillende familiën: sommige, waarbij het mycelium zeer krachtig ontwikkeld is, (o.a. *Phytophthora infestans*, de oorzaak van de aardappelziekte), en andere, waarbij het mycelium geheel en al op den achtergrond treedt, zoodat men de zwam in hoofdzaken slechts in den vorm van ronde cellen (oösporen of sporangiën) ziet optreden. Tot deze laatstbedoelde zwammen behoort de familie der *Chytridiineen*, waartoe de parasiet van den knobbelvoet der lucerne moet worden gebracht; een andere parasiet uit deze familie is *Chrysophlyctis endobiotica*, de oorzaak van de „wratziekte” („black scab” of „warty disease” van den aardappel), waarop de aandacht werd gevestigd in „Tijdschrift over Plantenziekten”, deel XVI bl. 59.

Laat ik nu tot eene nadere bespreking van de ziekteverschijnselen van den „knobbelvoet” der lucerne overgaan.

Vooraf op de plaats waar de wortel in den stengel overgaat, maar ook hier en daar aan de voornaamste worteltakken zelve, altijd in de nabijheid van de bodemoppervlakte vormen zich knobbelige, kleine, bolvormige opzwellingen, zoo groot als een zeer dikke speldeknoop, die meestal dicht opeengehoopt zitten als de druiven van een tros, en die te zamen grootere of kleinere uitwassen vormen, varieerende tusschen de grootte van een erwt of nog kleiner en die van een vuist. De knobbels aan de verschillende worteltakken zijn betrekkelijk klein; die aan het boveneinde van den hoofdwortel, resp. aan den stengelvoet, zijn zelden kleiner dan een duivenei, dikwijls veel grooter. Deze laatsten steken ook dikwijls voor een klein gedeelte uit den grond uit en krijgen daar dan eene groene kleur.

De aangetaste planten blijven altijd in haren groei achter; zij bereiken slechts gemiddeld $\frac{1}{3}$ of $\frac{1}{4}$ van de lengte van eene gezonde plant. Na het afmaaien loopen zij minder goed uit, zoodat het gewas een hollen stand krijgt. Vaak sterft ten slotte de geheele plant af. Daar een lucerneveld verscheiden jaren duurt, is de schade, door dezen „knobbelvoet” teweeggebracht, zeer belangrijk, vooral wanneer de ziekte er reeds de eerste jaren invalt.

De knobbels zijn betrekkelijk vergankelijk: zij gaan spoedig dood, vaak zonder dat de plant, waaraan zij zitten, sterft; ook zelfs wanneer zij aan den hoofdwortel zitten, blijft de plant soms nog in leven, hoewel zij gaat kwijnen. Als de knobbels afsterven, gaan zij òf in meer droge rotting òf in verslijming over; dan geraken de daarin aanwezige sporen van *Urophlyctis Alfalfae* in den grond; zij kunnen van daaruit ook in de nabijheid staande, gezonde lucerneplanten besmetten.

De ziekte is zeer gevaarlijk voor de lucerne; oude, krachtige planten kunnen er door worden gedood of geheel waardeloos worden gemaakt.

Zij komt in 't algemeen het meest op lagere, vochtige gronden voor, maar ontbreekt toch ook niet op droge bodems.

Wanneer men eene *Urophlyctis*-gal doorsnijdt, dan blijkt deze inwendig groote, bruine figuren te vertoonen van zeer onregelmatigen vorm. Dit zijn holten, die met de bruine sporen van de zwam zijn gevuld. Bij sterkere vergrooting ziet men, dat deze holten uit verschillende zeer groote, celachtige ruimten bestaan, welke van elkander gescheiden zijn door doorbroken tusschenwanden. Die groote celachtige ruimten zijn ontstaan uit de cellen van het parenchymweefsel der wortels, welke door de inwerking van den binnengedrongen parasiet zijn opgezwollen en aldus eene abnormale grootte hebben gekregen. Verschillende van deze naast elkaar gelegen vergroote cellen zijn ten deele met elkaar versmolten, doordat de parasiet den wand tusschen die cellen heeft doorbroken en voor een gedeelte vernield. In het weefsel, dat den wand der holten omgeeft, vindt men soms veel, soms weinig mycelium van de *Urophlyctis*; in de holten treft men tallooze dikwandige, bolronde, bruine sporen aan, die eene middellijn hebben van 0.030—0.045 mM.; zij hebben eenen eenigszins afgeplatten kant, waar eene kleinere, kleurlooze cel tegenaan ligt.

De bruinwandige sporen zijn oösporen: zij zijn ontstaan door de versmelting van den protoplasma-inhoud van twee cellen: eene grootere (de vrouwelijke) en eene kleinere (de mannelijke) cel. Het protoplasma van de kleinere cel vereenigt zich met dat van de grootere cel, en wel binnen den wand van deze laatste; en deze wand wordt later de wand van de bruine spore. De kleine, kleurlooze, glasheldere cel, die tegen de bruine sporen aanligt, moet waarschijnlijk worden beschouwd als het overschot van de mannelijke cel, nadat het protoplasma er is uitgetreden.

De bruine sporen kunnen langen tijd in onveranderden toestand blijven liggen in de holten binnen de gallen, waarin zij ontstaan zijn; en later — als de gallen zijn vergaan — ook in den grond.

Wat wij van *Urophlyctis alfalfae* en van de door haar aan lucernewortels veroorzaakte gallen weten, hebben wij in hoofd-

zaken te danken aan P. MAGNUS ¹⁾. Deze geleerde deelt niets mee over de verdere ontwikkeling van de bruine sporen; afgaande echter op wat bij andere *Chytridiineeën* geschiedt, kan men wel met zekerheid aannemen, dat na de overwintering der sporen bij behoorlijke vochtigheid van den grond het protoplasma van deze zich deelt in talrijke bolletjes, die later als zwerm-sporen naar buiten treden, zich met behulp van een trilhaar door den vochtigen grond voortbewegen naar de wortels van nabijstaande lucerceplanten en zich in deze gaan vestigen, waardoor dan ook deze planten ziek worden. Het laat zich dus gemakkelijk inzien, dat op een veld, waarop eenmaal besmette planten staan, de ziekte zich successievelijk over vrij groote afstanden verbreidt.

Daarom is het raadzaam, dat de landbouwer zijn lucerneveld nauwgezet in 't oog houde, om, als er zich stervende of in ontwikkeling achterblijvende planten op het veld bevinden, eenige daarvan uit den grond te halen. Bevinden zich dan de boven beschreven opzwellingen aan de wortels, dan moeten al dergelijke planten ten spoedigste met de omgevende aarde worden uitgegraven. Het best geschiedt dit wanneer de lucerne, na te zijn afgemaaid, weer begint uit te loopen. Die planten, welke dan niet of nauwelijks uitloopen, moeten worden verwijderd, en zoo mogelijk, worden verbrand, of anders in diepe kuilen worden gebracht met ongebluschte kalk. Het spreekt van zelf dat op terreinen, waar de ziekte voorkomt, in langen tijd geen lucerne meer moet worden geteeld. Daar de kwaal het meest voorkomt op vochtige akkers, die het overtollige water niet al te goed kunnen kwijt raken, is drooglegging van den grond, waarop lucerne zal worden geteeld, een eerste vereischte.

Wageningen, October 1914.

J. RITZEMA BOS.

¹⁾ Zie P. MAGNUS, „Ueber die in den knolligen Wurzelauwüchsen der Luzerne lebende Urophlyctis“, in „Berichte der deutschen botanischen Gesellschaft“, deel XX (1912), bl. 291—296; daar zijn ook nadere bijzonderheden omtrent den bouw der gallen vermeld, die door mij hier niet worden ter sprake gebracht.