

ZIEKTEN BIJ KOOL.

In aansluiting aan mijn artikeltje „Wat in acht te nemen om gezonde kool te verkrijgen, die niet wordt afgevreten?” op bl. 34 van het Bijblad van jaargang 1917 van dit Tijdschrift, wil ik hier in eene reeks van korte opstellen de belangrijkste ziekten en beschadigingen van koolplanten behandelen.

Ik begin met de ziekten en beschadigingen der wortels. Koolplanten, waarvan de wortels ernstig ziek of beschadigd zijn, vertoonen ook reeds boven den grond zekere kenmerken, waaruit zulks duidelijk blijkt. De bovenaardsche deelen van zulke planten blijven in groei achter en vertoonen eene ongezonde, abnormale kleur; bij de soorten met groen blad is deze dan gewoonlijk mat, eenigszins loodkleurig, bij de roode koolsoorten is zij bruinachtig rood. Het slot is in vele gevallen, dat de geheele plant afsterft; maar bij enkele ziekten en beschadigingen der wortels kan zij zich door de vorming van nieuwe wortels eenigszins, en in sommige gevallen zelfs geheel, herstellen.

I. KNOLVOET.

Bij koolplanten, die door deze ziekte zijn aangetast, vertoonen de wortels allerlei grootere en kleinere opzwellingen, waarvan de oppervlakte op sommige plaatsen zeer wrattig en hobbelig is. Soms vormen zich zelfs ook aan de dunnere wortels hier en daar dikke opzwellingen. In sommige gevallen blijft de hoofdwortel zeer kort; en er zijn eenige grootere zijwortels in hun geheel erg opgezwollen en vrij kort gebleven, zoodat zich vlak bij de stengelbasis eenige wortels bevinden, die aan den kort gebleven hoofdwortel verbonden zijn als de vingers van eene hand. Van daar de naam „vingerziekte”, die men in Vlaanderen aan de ziekte geeft; terwijl men in Engeland spreekt van „fingers and toes” (vingers

en teenen) (Fig. 1). Toch is die handvorm lang niet algemeen bij onze aan knolvoet lijdende koolplanten. Deze wortelopzwellingen, die bij zulke koolplanten voorkomen,

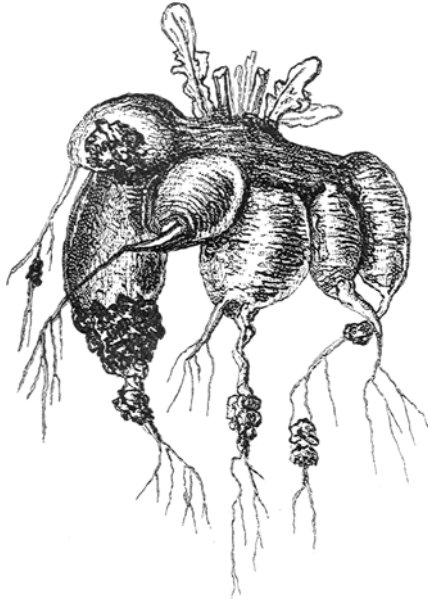


FIG. 1.

„Knolvoet” aan koolraap. (Uit „Ziekten en Beschadigingen der Landbouwgewassen” van RITZEMA BOS; cliché welwillend afgestaan door de uitgeversfirma J. B. WOLTERS te Groningen).

zijn bij de eene plant en de andere zeer ongelijk, zoodat er wel geen twee door deze ziekte aangetaste koolplanten zijn, die volkomen op elkander gelijken. (fig. 2 en fig. 3).

De hier bedoelde opzwellingen moeten niet verward worden met de kleinere, vrij wel bolronde en altijd ongeveer even groote uitwassen, waarin men van den herfst tot in Maart een krom, geelwit larfje vindt. Deze uitwassen vindt men vooreerst alleen aan den hoofdwortel, nooit aan de zijwortels; — ten tweede zijn zij altijd onderling ongeveer aan elkaar gelijk, hoewel er soms meerderen met elkander kunnen vergroeien; en ten derde gaan deze kleinere op-

zwellingen niet in rotting over, zooals de ware knolvoeten doen, die daarbij geheel vergaan en meestal dan eene gier-

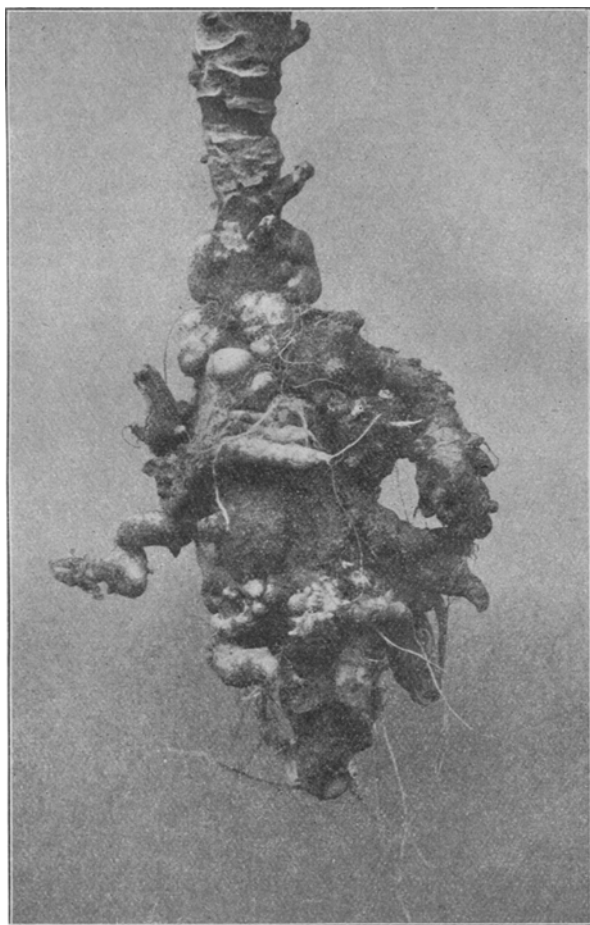


FIG. 2.

„Knolvoet” bij bloemkool. (Uit „Ziekten en Beschadigingen der Landbouwgewassen” van RITZEMA BOS; cliché welwillend afgestaan door de uitgeverfirma J. B. WOLTERS te Groningen).

achtige, onaangenaam ruikende massa vormen; daar ook

bij knolvoet doorgaans ook de hoofdwortel is opgezwollen, en deze dan vergaat, moet de heele plant sterven.

Voor al door deze laatste omstandigheid is de ware knolvoet zooveel schadelijker dan de bovenvermelde ronde opzwellingen, waarin zich een wormvormig larfje bevindt. Deze

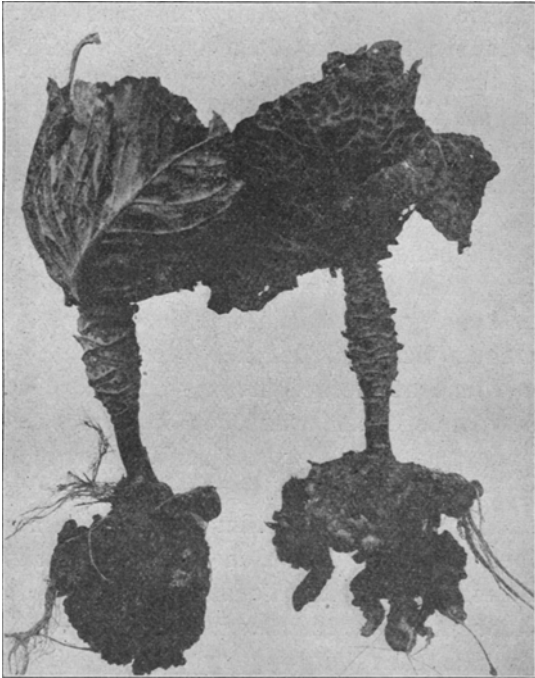


FIG. 3.

„Knolvoet” bij savoyekool. (Uit VAN DEN BOEK en SCHENK, „Zieken en Beschadigingen der Tuinbouwgewassen”; cliché welwillend afgestaan door de uitgegeversfirma J. B. WOLTERS te Groningen).

laatstbedoelde opzwellingen hebben alleen dan op den groei van het gewas eenigen invloed, wanneer zij in overgroot aantal aanwezig zijn, omdat er stof voor hare vorming noodig is, die anders voor den groei van de plant zou zijn gebruikt.

De kleinere rondachtige knobbeltjes aan de wortels (de knobbeltjes, die gewoonlijk van vrij onschuldigen aard zijn) worden veroorzaakt doordat een klein, grijsachtig zwart snuitkevertje (*Ceutorhynchus sulcicollis*) op verschillende plaatsen in den hoofdwortel van koolplanten hier en daar met zijn snuit een gaatje steekt en daarin een eitje legt, waaruit een geelwit, pootloos, eenigszins krom, wormvormig larfje ontstaat, waaromheen de wortel plaatselijk een knikkervormige opzwellling vormt.

De eigenlijke knolvoeten worden veroorzaakt door eene zoogenaamde slijmzwam, *Plasmodiophora Brassicae* genaamd, die in den vorm van mikroskopisch kleine beweeglijke lichaampjes van uit den grond in oudere of jongere koolwortels binnendringt, en zich in de cellen, waaruit deze plantendeelen bestaan, vestigt. Daar verandert weldra dat kleine, beweeglijke lichaampje in een week, meer of min slijmachtig lichaam, dat zelf sterk groeit en tevens oorzaak is van eene sterke omvangstoename der door dit lichaam bewoonde cellen, waardoor op de door den parasiet bewoonde plaatsen de wortel zelf buitengewoon in de dikte groeit en aldus plaatselijk groote verdikkingen vormt. Na eenigen tijd gaan al de slijmachtige lichamen, die in deze knobbels aanwezig zijn, zich in een enorm groot aantal uiterst kleine bolvormige lichaampjes deelen, die weldra ieder afzonderlijk door een dikken wand omgeven worden. Spoedig daarna gaat het opgezwollen gedeelte van den wortel in rotting over; en de bovenbedoelde bolvormige lichaampjes geraken in den grond. Daar blijven zij liggen; en als een volgend jaar de grond voldoende vochtig is, dan komen er de kleine beweeglijke lichaampjes uit te voorschijn, welke de wortels van andere koolplanten kunnen binnendringen, als deze weer op den akker aanwezig zijn.

De slijmzwam, die de oorzaak is van het ontstaan van de „knolvoeten” aan de koolwortels, tast niet alleen alle

soorten van kool aan, maar ook knollen, koolrapen, koolzaad en mosterd en eveneens de wilde herik en de muurbloem. Zij veroorzaakt reeds knolvoetjes aan de wortels van de jonge planten op de kiembedden of kiembanen, maar tast ook de oudere planten op het veld aan. (De bovenvermelde kleinere, bolvormige knobbeltjes, waarin het wormvormige snuittorlarfje leeft, worden eveneens bij knollen, koolrapen en koolzaad aangetroffen).

De knolvoet is niet voor alle soorten van kool even gevaarlijk. Die, welke een zeer krachtig en sterk vertakt wortelgestel hebben, hebben minder kans, door de aantasting dood te gaan dan de soorten met een meer zwak wortelstelsel. Zoo sterven boerekoolplanten zelden of nooit door knolvoet, en lijden zij in 't algemeen veel minder door de aantasting dan andere koolsoorten.

Uit hetgeen ik boven meedeelde, blijkt dat, wanneer op een of ander terrein planten hebben gestaan, die aan „knolvoet” leden, de bodem van dien akker besmet is. Daarom moet men in 't algemeen het volgende jaar op zoodanig terrein geen gewassen meer telen, die aan knolvoet kunnen lijden. Granen, erwten, boonen, bieten, aardappelen, wortelen, alle mogelijke verdere soorten van groenten, kunnen er worden geteeld, maar geen koolsoorten, knollen, koolrapen, koolzaad of mosterd. Men zorg ook, dat op zoodanige perceelen de herik zooveel mogelijk worde uitgeroeid; en gaat dat moeilijk, dan tele men er geen gewassen, zooals haver, erwten en wikke, waarin de herik vaak welig als onkruid tiert.

De kiemen der ziekte kunnen zelfs meerdere jaren in den grond overblijven, zoodat het in 't algemeen raadzaam is, niet eerder dan na drie of vier jaren weer kool, koolrapen, koolzaad of mosterd te verbouwen op terreinen, waar de knolvoet in de kool voorkwam.

Verder verdient het aanbeveling, dat men na den oogst de kool- en koolzaadstronken verbrandt; daardoor worden

millioenen kiemen van de slijmzwam, die zich in de uitgetrokken wortels bevinden, vernietigd; en daarbij gaan tevens vele schadelijke insekten en insektenlarven, die zich in deze wortels ophouden, dood. Wanneer het bezwaarlijk is, de struiken te verbranden, dan begrave men ze in een diepen kuil in eene weide of op een andere plaats, waar geen kool wordt verbouwd.

Aangezien de knolvoet ook voorkomt bij koolrapen en knollen, die als veevoeder gebruikt worden, en in zulke door deze ziekte aangetaste plantendeelen kiemen van de slijmzwam voorkomen, die niet alle in het darmkanaal der dieren hun kiemvermogen verliezen, zoo zou men den grond met den van deze dieren afkomstigen mest kunnen besmetten. Daarom doet men goed, wanneer de ziekte op een zeker veld voorkomt, de aldaar geoogste knollen of koolrapen te koken, alvorens ze op te voeren.

Daar de koolplanten reeds op de kiembedden of kiembanen besmet kunnen worden, moet men de jonge plantjes, als ze zijn opgenomen, alvorens ze uit te planten, nauwkeurig bekijken, en alle plantjes, die ook maar kleine opzwellingen aan hunne worteltjes vertoonen, verwijderen om ze te vernietigen, 't zij door ze in het vuur te werpen of in een diepen kuil te begraven. In geen geval plante men ze uit. Mocht men ook al in streken, waar veel kool wordt geteeld, soms moeite hebben, om ieder jaar weer grond te vinden waar in 3 of 4 jaar geen kool groeide, zoodat men wel eens gedwongen kan zijn, te spoedig weer kool op hetzelfde veld te verbouwen, — voor de kiembedden heeft men toch maar betrekkelijk kleine lapjes grond nodig, en men kan wel zorgen, dat men althans dáárvoor altijd weer geheel „verschen grond” neemt, d.i. grond, waar nog geen kool heeft gegroeid, of waar dit althans in vele jaren niet geschiedde. Bij het uitzaaien van kool in bakken wordt tegen dezen regel zeer vaak gezondigd. Bloemkoolplantjes, die uit de bakken worden gehaald om te worden uitgeplant,

ziet men dan ook zeer vaak van knolvoetjes voorzien. Deze plante men niet uit. Natuurlijk zal men dit nooit doen met plantjes, die reeds in hare jeugd de ziekte zóó erg hebben, dat zij er kennelijk onder lijden; maar men pote ook nooit jonge koolplantjes uit, welke wel eenigszins zijn aangetast en dus reeds kleine opzwellingen aan de wortels hebben, maar er nog niet merkbaar minder om groeien.

Diep omwerken van den grond, waarop besmette kool heeft gestaan, is aan te bevelen, daar op deze wijze de ziektekiemen zich niet gaan ontwikkelen; of wanneer er wél kleine beweeglijke lichaampjes uit ontstaan, kunnen deze niet in de koolwortels binnendringen, omdat zij daar te ver van verwijderd zijn. Kiemen van de slijmzwam, die op eene diepte van 25 cM. worden in den grond gebracht, doen geen kwaad meer. Toch is men daarmee de besmetting van den grond nog niet kwijt. Sommige kiemen der slijmzwam toch blijven onveranderd diep in den grond achter; en worden zij dan bij eene latere grondbewerking weer naar boven gebracht, dan ontwikkelen zich daaruit weer de kleine beweeglijke lichaampjes, die de alsdan weer verbouwd wordende koolplanten kunnen besmetten en ziek maken. --

Het was aan de praktische koolbouwers sedert lang bekend dat de knolvoet vooral op kalkarme gronden voorkomt: op zandgrond en op zavelachtige gronden heeft men er last van zoodra de teelt van kool er maar eenigszins te vaak wordt herhaald. Men moet daarom op zulke gronden liefst niet vaker dan éénmaal in de vijf jaren kool telen. Hoewel men goed doet, ook op kleigrond niet te vaak met kool terug te keeren, is het toch een bekend feit dat men op de sterk kalkhoudende kleigronden, met name aan den Langendijk, de koolteelt jaren achtereen, soms zelfs twee keer in één jaar (eerst vroege bloemkool, dan late bewaarkool) herhaalt, zonder dat men er knolvoet waarneemt alleen op de laagst gelegen terreinen treedt zij daar een

enkele maal op, en dan ook nog maar in geringe mate. Dat men eindelijk toch ook aan den Langendijk zich heeft genoodzaakt gezien, meer dan vroeger tot wisselbouw zijne toevlucht te nemen, werd niet veroorzaakt door sterke vermeerdering van de knolvoeten maar door het in sterke mate optreden van „vallers” en „draaiharten”.

Aan den Langendijk is de grond zeer sterk kalkhoudend, met uitzondering alleen van het meest Zuidelijke gedeelte, waar de bodem lichter, meer zavelig is, en waar dan ook de knolvoeten iets meer voorkomen. De grond wordt aan den Langendijk elk jaar gemest met den zeer veel kalk houdende bagger der tusschen de velden zich uitstrekkende kanalen. Ook dit werkt er stellig toe mee, dat de knolvoeten daar, niettegenstaande de telkens herhaalde teelt van kool, op denzelfden bodem weinig voorkomt.

De Heer C. NOBEL, Rijkslandbouwleeraar voor die streek, vond in het ontbreken van knolvoet op de sterk kalk houdende landen aanleiding, proeven te nemen omtrent de werkzaamheid van eene kalkbemesting tegen deze kwaal. Hij bevond, dat in 't algemeen door eene bemesting met kalk van 4000 K.G. per Hektare de knolvoet vrijafdoende kan worden bestreden; in het eerste jaar heeft zoodanige bemesting nog geen afdoende resultaten: die komen eerst later. Op zandgrond, waarop men kool wil telen, geeft men nog grootere giften kalk, tot 10.000 K.G. per Hektare toe; meer of minder al naar den aard van den grond; en men zet die kalkbemesting gedurende meerdere jaren voort.

Alvorens van den knolvoet af te stappen, wil ik nog wijzen op een feit, dat men speciaal aan den Langendijk heeft opgemerkt, maar dat ook misschien elders wordt waargenomen: knolvoet vertoont zich daar, volgens in de praktijk opgedane ervaringen, niet op „oude gronden”, dat zijn zulke perceelen, waar reeds jaren lang kool wordt verbouwd, maar juist op „nieuwen grond”, dat is land, dat jaren lang weide was en pas voor het eerst voor de teelt

van kool wordt ingebruik genomen. Dat die „oude gronden” meestal geheel vrij blijven van knolvoet, is het gevolg van hun hoog kalkgehalte; maar dat juist de „nieuwe gronden” van knolvoet last hebben, is nog niet verklaard. Aanvankelijk meende ik dat de parasiet der knolvoeten reeds op die weide zou hebben geleefd in de wortels van veldkers (*Cardamine pratense*) of van andere daar groeiende wilde kruisbloemige planten; maar na ingesteld onderzoek is mij gebleken, dat dit toch niet waarschijnlijk is. Men schijnt dus te moeten aannemen, dat de slijmzwam, die de oorzaak der knolvoeten is, daar op die weidegronden moet hebben geleefd van de doode plantendeelen, die in ouden weide grond in groote hoeveelheid voorhanden zijn. Mogelijk is zij daarop gebracht met den mest van de huisdieren, die gevoederd werden met koolstronken, met koolrapen en knollen, van welke sommige aan knolvoet leden. Maar deze zaak is nog volstrekt niet opgehelderd.

Er is wel eens beweerd dat de ziekte, welke wij „knolvoet” noemen, met het zaad wordt overgebracht; maar ik meen dat er gegevens genoeg zijn, waaruit af te leiden valt, dat dit onjuist is. De besmetting gaat altijd van den *grond* uit, niet van het *zaad*.

J. RITZEMA BOS.