

ENKELE ZIEKTEPROBLEMEN BIJ BLOEMBOLLEN¹

With a summary: Some problems regarding diseases of flower bulbs

DOOR

A. F. G. SLOOTWEG

Laboratorium voor Bloembollenonderzoek, Lisse

Wanneer men een gespecialiseerd werk over ziekten in bloembollen (en -knollen) opslaat en daarin een indrukwekkende lijst van kwalen vindt, ontkomt men niet aan de gedachte, dat bloembollen kweken een bezigheid is, welke grote verliezen kan opleveren door het optreden van soms snel om zich heen grijpende ziekten, die vaak ook de grond infecteren en daardoor latere teelten van bloembollen op deze besmette grond in gevaar kunnen brengen. De kweker krijgt dan dikwijls de raad, om de aangetaste planten te verwijderen en te vernietigen, of om de gezonde bollen op onbesmette grond te planten.

Gelukkig behoeft bovenstaand, niet bepaald bemoedigend advies, tegenwoordig niet zo veelvuldig gegeven te worden als enkele tientallen jaren geleden. Intensief wetenschappelijk onderzoek, gepaard gaande met weldoordachte praktijkproeven, heeft gelukkig vele problemen nader tot een oplossing gebracht, wat niet wil zeggen, dat voor alle ziekten een oplossing gevonden is.

Een belangrijke bijdrage tot het beteugelen van ziekten in bloembollen wordt geleverd door de moderne planteziektenbestrijdingsmiddelen. De oude vruchtwisselingsmethode – in de geest van: tulpen, hyacinten, narcissen, aardappelen met vaak het land een jaar braak laten liggen – wordt niet meer toegepast; de teelt van aardappelen op bloembollengronden is vrijwel verdwenen en de kweker laat zijn kostbare land niet meer onbeteeld liggen.

Het ligt dan ook voor de hand, dat het gebrekkige vruchtwisselingsschema van zeer nauw verwante gewassen (vergelijk: graangewassen, suikerbieten, aardappelen, peulvruchten, of iets dergelijks) en de meer intensieve teelt de bloembollenkweker eerder naar bestrijdingsmiddelen moet doen omzien. Daarbij komt nog, dat ook de cultuurmethoden de laatste jaren sterk veranderd zijn: bloembollen kweken wordt steeds meer „plant-industry”. Zo is door een meer geperfectioneerde teelt de tijd, waarin een hyacintebol tot volle wasdom komt, van vijf jaar teruggebracht tot drie jaar. Het aantal leverbare tulpen per plantbed is door diverse maatregelen sterk vergroot. Diverse narcisserassen werden vroeger als tweejarig gewas geteeld; dit komt tegenwoordig niet meer voor; elk jaar rooien en een doelmatige behandeling van de bollen heeft hier ook tot hogere opbrengsten geleid.

Het diep omdelven van bloembollengronden, een ziektebestrijdingsmaatregel bij uitstek, is gemechaniseerd, terwijl steeds meer op gronden geteeld wordt, welke niet diepgespit kunnen worden. Het met de hand planten van bloembollen, waardoor een nauwgezette controle van het gewas in het voorjaar mogelijk is en alle, als infectiebronnen fungerende, zieke planten verwijderd kunnen worden, wordt meer en meer vervangen door machinaal planten, wat het nalopen van het gewas op ziekten ernstig kan bemoeilijken.

¹ Aangenomen voor publikatie 15 augustus 1958.

Onderwijs en voorlichting hebben er toe bijgedragen, dat de kweker bij afwijkingen in zijn cultures, zich gaat afvragen, wat hiervan de oorzaak kan zijn. Vroeger schreef hij deze gemakkelijk toe aan b.v. ondeugdelijke kwaliteit van de mest of ongunstige weersomstandigheden en hoopte hij maar op een beter gewas in het volgende jaar.

Tenslotte maakt de scherpere concurrentie van buitenlandse cultures het meer dan ooit noodzakelijk, dat de bloembollenkweker een produkt aflevert, dat gezond is en aan hoge eisen van kwaliteit voldoet, terwijl de instanties in het buitenland, die belast zijn met het toezicht op de gezondheidstoestand van onze bloembollen, steeds nauwlettender gaan toezien, of deze inderdaad vrij zijn van ziekten.

In het bestek van dit artikel is het niet mogelijk, om alle voorkomende ziekten aan een nadere beschouwing te onderwerpen; daarom moet met een vrij willekeurige keuze volstaan worden.

Van de schimmelziekten nemen die, welke door *Fusarium*-soorten veroorzaakt worden, misschien wel de belangrijkste plaats in. In de meeste gevallen is hierbij steeds sprake van een aantasting van de bollen of knollen. De belangrijkste uitzondering hierop is het wortelrot van hyacinten, veroorzaakt door *Fusarium culmorum* (SM.) SACC. Tot nu toe werd de ziekte bestreden door het gieten van een oplossing van formaline in het gereedgemaakte plantbed, vlak voor het planten. Hoewel deze bestrijdingsmethode bezwaren heeft, zijn de resultaten bevredigend. Eén van de moeilijkheden bij deze werkwijze is het tegenhouden van de wortelontwikkeling van de bollen. Hyacinten, waarvan de wortelkrans bij het planten niet meer voldoende in rust is, kunnen in droge najaren ernstige schade van deze grondontsmetting met formaline oplopen. Daarnaast is formaline, ook in de hoogst toelaatbare doseringen, niet meer voldoende werkzaam tegen een zware besmetting van de grond met *F. culmorum*. Uit proefnemingen en gebruik op praktijkschaal is gebleken, dat chloorbroompropeen (C.B.P.) belangrijk betere resultaten geeft dan de behandeling met formaline. Ook natrium N-methyldithiocarbamaat (Vapam) kan, onder voor dit middel gunstige omstandigheden toegepast, gecombineerd met ontsmetting van de grond met formaline bij het planten, gunstige resultaten geven; hetzelfde geldt zeer waarschijnlijk voor 3-5-dimethyltetrahydro-1-3-5-2H-thiodiazine-2-thion (N 521, 593 S). Opgemerkt zij nog, dat één van de moeilijkheden bij de grondontsmetting tegen wortelrot in hyacinten gelegen is in het feit, dat de middelen die in de grond aanwezige schimmel zeer grondig moeten doden tot grote diepte, of de groei van de schimmel voor lange tijd onmogelijk moeten maken. Wortelrot in hyacinten treedt meestal op na half mei, terwijl de gronden het jaar tevoren in augustus-september ontsmet worden.

Van meer belang nog is de aantasting van bollen of knollen door *Fusarium*-soorten. De belangrijkste ziekten zijn: bolrot in narcissen (*Fusarium bulbigenum* CKE et MASSEE), zuur in tulpen (*Fusarium oxysporum* SCHLECHT.), *Fusarium*-aantasting van gladiolen (*Fusarium oxysporum* SCHLECHT. var. *gladioli* MASSEE) en misschien in toenemende mate *Fusarium* in irissen (*Fusarium oxysporum* SCHLECHT.). Dit zijn vaak zeer hardnekkige „partijziekten”, zonder dat hierbij waarschijnlijk een infectie uit of via de grond een belangrijke rol speelt.

Hoewel het onderzoek nog niet geheel is afgesloten, is vast komen te staan,

dat bij het zuur van tulpen de infectie aan het einde van het groeiseizoen van de resten van de oude bol overgaat op de jonge, nieuwgevormde bol, welke dan aan de basis aangetast wordt. In dit stadium spelen klimatologische factoren een zeer belangrijke rol; hoge temperatuur en vochtigheid van de grond kunnen de kwaal zeer in de hand werken. Bepaalde cultuurmaatregelen, welke een verlaten van de afsterftijd ten gevolge hebben en soms gecombineerd worden met het verwijderen van het nog groene loof, kunnen in de hand werken, dat de nog niet „afgerijpte” tulpebollen zeer gemakkelijk door *Fusarium* aangetast worden. Ruw behandelen van pas gerooide bollen kan „secundaire” infectie via wonden ten gevolge hebben, terwijl tenslotte hoge temperaturen en veel vocht tijdens de bewaring de ziekte desastreus kunnen doen worden. Gecombineerd met de juiste wijze van behandelen van de tulpen tijdens en na het rooien, geeft uitzoeken van de partijen en ontsmetten van het plantgoed met een kwikhoudend middel goede resultaten.

Mutatis mutandis gelden de gemaakte opmerkingen over het zuur in tulpen ook voor aantastingen van de andere genoemde gewassen met *Fusarium*. Een extra moeilijkheid geeft bij narcissen en irissen de veelvuldig toegepaste warmwaterbehandeling. Hoewel proefnemingen van het Laboratorium voor Bloembollenonderzoek uitgewezen hebben, dat in partijen narcissen met bolrot, na een warmwaterbehandeling, de ziekte niet in een hoger percentage optrad, komen van praktijkzijde vaak tegengestelde beweringen. Het is niet uitgesloten, dat de oorzaak van de klachten van de kwekers gelegen is in het feit, dat het bad, waaraan een kwikhoudend ontsmettingsmiddel toegevoegd is, niet voldoende ververst wordt. Uit de praktijk is ook bekend, dat het niet toevoegen van een ontsmettingsmiddel bij de warmwaterbehandeling van irissen, het optreden van *Fusarium oxysporum* zeer kan bevorderen.

Met uitzondering van een door *Fusarium* veroorzaakte bladvlekkenziekte bij tulpen, welke in sommige jaren bij het in bloei trekken een rol kan spelen, blijft de aantasting door deze schimmel beperkt tot de ondergrondse delen. Geheel anders is dit bij het optreden van schimmels van het geslacht *Botrytis* bij bloembollen; behalve bollen en knollen hebben ook bovengrondse delen van de plant vaak zeer ernstig van deze schimmels te lijden.

Naast de meest bekende *Botrytis*-aantasting in tulpen, het z.g. vuur (*Botrytis tulipae* (LIB.) LIND.), komt deze ziekte o.a. voor in narcissen (*Botrytis narcissicola* KLEB.), als smeul op de bollen of vuur in het kruid, vuur in hyacinten (*Botrytis hyacinthi* WESTERD. et V. BEYMA), vuur in crocussen (*Botrytis croci* CKE. et MASS.) en vuur in gladiolen (*Botrytis gladiolorum* TIMMERMANS).

In het voorjaar geven door *Botrytis* aangetaste tulpebollen een spruit, waarop mycelium en veel, vrij kleine sclerotiën, (z.g. stekers) voorkomen. Het mycelium, dat uit deze sclerotiën groeit, vormt snel conidiën; regen en wind helpen de conidiosporen verspreiden; op de bladeren en vooral op de bloemen worden dan binnen een paar dagen z.g. pokken zichtbaar. Wanneer de ongunstige weersomstandigheden aanhouden, kunnen op de aldus ontstane aantastingen van blad en bloem rijkelijk sporen van de schimmel ontstaan en de ziekte weer verder doen uitbreiden. Op deze manier kan het gewas snel te gronde gaan. De schimmel tast van het kruid uit de nieuwe bol aan, die in het volgende seizoen weer als infectiebron fungeert.

Botrytis tulipae kan zich min of meer als „zwakteparasiet” gedragen; ook via wonden dringt de schimmel gemakkelijk binnen. Onder ongunstige omstandig-

heden kan schade, ontstaan door nachtvorsten of zandstormen, belangrijk grotere afmetingen aannemen door het later optreden van vuur.

De bestrijding van het vuur in tulpen wordt o.a. gezocht in het voorkomen van, voor de plant ongunstige omstandigheden en het bevorderen van een snelle groei. Daartoe worden b.v. de bollen na het rooien tot de planttijd bewaard bij een temperatuur van 20 tot 23°C. Hierdoor komen de tulpen in het voorjaar aanmerkelijk later op, wat de risico's van nachtvorst verkleint, terwijl een dergelijk gewas sneller en beter groeit. Daarnaast zijn spuitmiddelen onontbeerlijk. Tegenwoordig worden hiervoor algemeen carbamaten gebruikt (meest ijzercarbamaten). Deze middelen voldoen bij de bestrijding van het vuur in tulpen bijzonder goed. Al zijn deze bespuitingen echter nog zo goed, toch kunnen fytosanitaire maatregelen nooit nagelaten worden. Zo worden tulpen geplant op zandgronden, welke diep omgeploegd of gespit zijn, om er zeker van te zijn, dat geen sclerotia van de schimmel in de bovenlaag aanwezig zijn. Bovendien wordt voor het afdekken van de tulpebedden in de winter altijd vers riet gebruikt. Op klei- of veengronden is dit diep omwerken van de grond niet mogelijk; over het algemeen heeft men hier echter ruimere vruchtwisselingsmogelijkheden.

In tegenstelling met de tulpen, waar men door het nemen van de juiste maatregelen het vuur kan beperken, zien wij, dat dit met andere gewassen niet zo eenvoudig is. Zo heeft het spuiten van narcissen tegen vuur tot nu toe nog geen goede resultaten opgeleverd. De oorzaak hiervan kan gelegen zijn in het feit, dat niet op het juiste tijdstip wordt gespoten. Het is niet uitgesloten, dat narcissen zeer vroeg gespoten moeten worden: zodra door *Botrytis* aangetaste spruiten boven de grond komen, gaan zich hierop conidiën vormen. Mogelijk heeft spuiten aan het eind van het groeiseizoen ook effect, omdat dan op het loof rijkelijk sporen van *Botrytis narcissicola* gevonden worden.

Ook in de crocuscultuur kan het vuur (*Botrytis croci*) ernstige vormen aannemen, vooral de gele rassen zijn zeer gevoelig. Dit is eveneens het geval bij gladiolen, waar echter door een vakkundige behandeling van de knollen tijdens en na het rooien veel aantasting van de tot dat moment vaak nog gezonde knollen voorkomen kan worden.

Een speciaal probleem vormt de aantasting van *Galanthus nivalis* door *Botrytis galanthina* (BERK. et BR.) SACC. Hier hebben wij te maken met een *Botrytis*-aantasting, welke zich zeer waarschijnlijk geheel via de grond verspreidt (afgezien van overbrengen met besmet plantgoed) en de jonge spruiten aantast, zodra deze uit de bolletjes groeien. Sneeuwkllokjes worden hoofdzakelijk in bossen geteeld, waar het volslagen onmogelijk is de grond met chemicaliën te behandelen. De teelt is meestal driejarig, wat maakt, dat een *Botrytis*-aantasting in die tijd enorm om zich heen kan grijpen. Daarbij komt, dat de planten gemakkelijk kiemkrachtig zaad vormen en de bollen vaak zeer vele kleine, jonge bolletjes vormen. Het is voor de kweker dan ook niet mogelijk een terrein, waar drie jaar sneeuwkllokjes gestaan hebben, goed schoon te rooien. Op deze manier krijgt de grond echter geen „rust” en kan de schimmel zich gemakkelijk in stand houden en zelfs uitbreiden op het achtergebleven opslag. Er worden proeven genomen met middelen, om deze opslag te doden (zonder dat de bomen hiervan schade ondervinden), terwijl onderzoek uit moet wijzen of een rustperiode van drie of vier jaren voldoende is, om *Botrytis galanthina* uit de besmette grond te doen verdwijnen. Daarnaast wordt aandacht geschonken aan het zuiveren en ontsmetten van het plantgoed.

Wat de ziekten veroorzaakt door nematoden betreft, kunnen wij gelukkig constateren, dat het aaltjesziek van narcissen en hyacinten nog maar sporadisch voorkomt. Slechts in een bepaalde streek met een zeer vochtige, veenachtige bodem is het aaltjesziek in narcissen nog van enige betekenis; helaas kunnen veengronden niet diep omgespit worden. Naast een warmwaterbehandeling van de bollen, is diepspitten van de grond een noodzakelijke maatregel om een besmette tuin weer vrij van *Ditylenchus dipsaci* (KÜHN) FILIPJEV te maken.

In Engeland had men in dergelijke gevallen goede ervaringen met grondontsmetting met behulp van DD. Van de narcissen, geplant op behandelde percelen, plukte men weer een goede oogst bloemen. Ontsmetting van de grond met nematociden in Nederland, proefsgewijs toegepast bij de bestrijding van aaltjesziek in narcissen, gaf ook goede resultaten, met dien verstande, dat de narcissen van de onbehandelde veldjes zwaar aangetast waren, terwijl de bollen van de met DD behandelde veldjes de ziekte slechts licht vertoonden. Aangezien wij een gezond produkt moeten exporteren, moesten dus ook deze licht aangetaste bollen afgekeurd worden en was de grondontsmettingsmethode tegen *Ditylenchus dipsaci* voor ons ongeschikt.

Een soortgelijke ervaring hebben wij opgedaan met het spuiten van antibiotica tegen *Xanthomonas hyacinthi* (WAKK.) DOWSON in hyacinten. De bespuitingen hadden als resultaat, dat de zwarttrandaantasting van het blad belangrijk minder kon zijn. De eigenaardige bouw van de hyacintplanten maakt echter, dat bij regenweer de bacteriën gemakkelijk tot diep in de kruidkoker spoelen en vandaar tot de bollen door kunnen dringen. Er was dan ook, wat het aantal door geelziek aangetaste bollen betreft, geen verschil te constateren tussen wel en niet met antibiotica bespoten hyacinten.

Terugkerend tot de aaltjesziekten: dank zij de verplichte warmwaterbehandeling is het enige jaren geleden nog vrij hevig optredende aaltjesziek in irissen (*Ditylenchus destructor* THORNE) beteugeld; de verwachting is gewettigd, dat dit binnenkort eveneens het geval zal zijn bij de aantasting van enkele z.g. botanische tulpesoorten door *Ditylenchus destructor* en het aaltjesziek van crocussen (*Aphelenchoides subtenuis* (COBB) STEINER et BUHRER).

Bodemmoehedersverschijnselen bij bloembollen door *Pratylenchus penetrans* (COBB) SHER et ALLEN en *Rotylenchus robustus* (DE MAN) FILIPJEV (syn. *Hoplolaimus uniformis* THORNE) zijn op zandgronden zeer goed te bestrijden met DD. Zo komt wortelrot in narcissen of wortelrot in lelies (*Lilium speciosum* THBG. cv *rubrum* MAST.) vrijwel niet meer voor. Een moeilijkheid bij de grondontsmetting blijven de zavelige (kleihoudende) en veengronden.

Tenslotte is het interessant, na te gaan, in hoeverre de gezamenlijke inspanningen van wetenschappelijke onderzoekers, Voorlichtingsdiensten, Bloembollenkeuringsdienst en Plantenziektenkundige Dienst, gevoegd bij de moeiten, welke kweker en exporteur zich geven om een gezond produkt van goede kwaliteit aan de klanten in het buitenland af te leveren, resultaten opleveren.

In de seizoenen 1956-57 en 1957-58 kwamen bij het Laboratorium voor Bloembollenonderzoek 186 klachten uit het buitenland binnen. Voor het overgrote deel zijn deze klachten afkomstig van afnemers, welke bloembollen voor speciale doeleinden gebruiken, nl. voor het vroeg in bloei trekken. De meeste moeilijkheden hingen dan ook met dit forceren samen. In 36 gevallen bleek, dat de bollen bij de kweker of de exporteur niet de juiste behandeling voor dit in

bloei trekken gehad hebben. Hieronder zijn echter ook alle gevallen van z.g. stronagels bij hyacinten en kernrot in tulpen begrepen, twee afwijkingen, welke juist in de genoemde seizoenen nogal eens moeilijkheden opleverden en zeer waarschijnlijk het gevolg zijn van een onjuiste temperatuurbehandeling van de hyacinten en tulpen tussen rooien en planten. In 26 gevallen bleek, dat de afnemer de bollen onjuist behandeld had of dat schade tijdens het transport ontstaan was.

Wat de klachten over ziekten met een parasitair karakter betreft, hierbij speelt *Sclerotium tuliparum* KLEB. nog altijd een belangrijke rol (19 gevallen). Nog steeds komt het voor, dat men vele jaren achtereen tulpen, welke geforceerd moeten worden, in dezelfde grond plant of op dezelfde plaats opkult en op die manier de schimmel accumuleert. Verversen van grond of gebruik van penta-chloornitrobenzeen (PCNB) zijn hier zekere middelen om deze lastige kwaal te elimineren.

Transport van narcissebollen in ongeschikt verpakkingsmateriaal, gevoegd bij ondeskundige behandeling bij afnemer en misschien leverancier, was in 15 gevallen de oorzaak van smeul in narcissen (*Botrytis narcissicola* KLEB.), terwijl in acht gevallen in een kas met tulpen aantasting van *Botrytis tulipae* (LIB.) LIND. van betekenis was. Voor beide ziekten geldt, dat moeilijk beweerd kan worden, dat elke geëxporteerde bol vrij is van beide genoemde schimmels, maar een deskundige behandeling van de bollen door alle betrokken partijen zal tengevolge hebben, dat deze ziekten geen rol van betekenis behoeven te spelen. Het optreden van andere schimmelziekten was slechts sporadisch.

De gezamenlijke inspanningen van allen, die te waken hebben over de gezondheid en goede kwaliteit van onze Hollandse bloembollen, zijn blijkbaar niet tevergeefs. Dit moge tot voldoening strekken en tevens een aansporing zijn, om ook in de toekomst alle krachten in te spannen, om de afnemers een produkt te leveren, dat van goede kwaliteit en vrij van ziekten is.

SUMMARY

Methods of bulb growing have changed considerably in the last twenty years. Cultivation is more intensive and the striving for high yields as well as the requirements of foreign competition force the grower to be on the watch for plant diseases.

Fungi of the genera *Fusarium* and *Botrytis* especially cause many diseases of bulbs and corms. *Fusarium culmorum* (SM.) SACC., the fungus causing the rootrot of hyacinths, is controlled by soil disinfection with a solution of formaldehyde just before planting. On heavily infested soils fumigation with CBP (Chlorobromopropane), and under favourable conditions Vapam in combination with the formaldehyde treatment give more satisfactory results.

Fusarium basal rot of tulips (*Fusarium oxysporum* SCHLECHT.) is controlled by dipping the planting stock in mercurial compounds. The conditions of temperature and humidity at the end of the growing period and during storage, however, are of more importance. Rough handling of the bulbs and unfavourable conditions during storage can nullify the beneficial effects of a mercury dip.

The main *Botrytis* problem is the tulip fire (*Botrytis tulipae* (LIB.) LIND.). The retardation of the crop in spring by storage at 20–23°C of the planting stock in

the preceeding autumn to prevent damage by night frost and spraying with carbamates give a good control of this disease.

The control of *Botrytis* diseases in narcissus (*Botrytis narcissicola* KLEB.) and crocus (*Botrytis croci* CKE. et MASS.) was studied, as well as the soil-borne *Botrytis galanthina* (BERK. et BR.) SACC.

As far as nematodes are concerned, *Ditylenchus dipsaci* (KÜHN) FILIPJEV on narcissus is almost completely eradicated by giving the bulbs a hot-water treatment. Fumigation of soil infested by these nematodes gives good control, but some infected bulbs are still found.

Pratylenchus penetrans (COBB) SHER et ALLEN (root rot of daffodils and *Pratylenchus robustus* (DE MAN) FILIPJEV (syn. *Hoplolaimus uniformis* THORNE) (root rot of lilies) are well controlled by soil treatment with DD.

Thanks to the inspection work of the officials charged with plant sanitation, few cases of disease in Dutch bulbs are reported from abroad.