

PRAKTIJKMEDEDELING No. 8 van het Laboratorium voor Bloembollenonderzoek te Lisse

Overdruk uit Weekblad voor Bloembollencultuur, 72e jaargang, no. 19
(1961), blz. 378 en 379.

DE BRANDZIEKTE VAN GLADIOLLEN

door Dr. Ir. P. K. Schenk

De brandziekte van gladiolen (*Urocystis gladiolicola* Ainsw.) is uit het oogpunt van de teelt zeker niet de belangrijkste kwaal van dit gewas. Toch moesten de Bloembollenkeuringsdienst en de Plantenziektenkundige Dienst enkele jaren geleden zeer strenge maatregelen voorschrijven, als de ziekte in een partij werd aangetroffen. In de Verenigde Staten van Noord-Amerika is de ziekte n.l. niet ingeburgerd en de verantwoordelijke instanties in dat land waren bevreesd voor een snelle en rampzalige uitbreiding, wanneer de parasiet eenmaal vaste voet in de eigen, zeer belangrijke cultuur zou krijgen. Zij dreigden daarom de import van gladiolen uit Nederland te verhinderen als de ziekte in ingevoerde partijen zou worden geconstateerd. In ons land moest men dus wel aandacht aan dit probleem schenken. Op het laboratorium te Lisse werd het onderzoek naar biologie en bestrijding ter hand genomen.

SYMPTOMEN

In de blad- en stengeldelen ontstaan in de lengterichting verlopende holtten, sori genaamd, die na het openbreken gevuld blijken te zijn met een bruinzwart sporenpoeder. De afmeting van de sori varieert van speldepuntgrote stipjes tot strepen van enkele centimeters. Te velde kunnen aangetaste planten vooral in tegenlicht gemakkelijk worden herkend doordat de zwarte strepen in het blad dan sterk opvallen. Bovendien trekken de zieke planten meestal krom, terwijl ze zelden een goed ontwikkelde bloemaar vormen.

Bij bovengronds ogenschijnlijk gezonde planten kunnen tegen het einde van het groeiseizoen soms sori in het blanke weefsel van de knolschubben, de stolonen (dit zijn de steeltjes van de kralen) en de kralen worden waargenomen. Na het rooien en drogen zijn de schubben verkleurd; de brandsymptomen zijn dan veel minder opvallend. Bij de vroegbloeiende cultivars kunnen de sori ook dikwijls in het knolvlees worden gevonden; bij de grootbloemige gladiolen komen deze symptomen zelden voor.

De groei van de gladioleplant wordt niet gehinderd door de aanwezigheid van de schimmel, zolang deze niet weet door te dringen tot in de bovengrondse bladachtige delen. De gevolgen van de aantasting zijn ernstiger naarmate vroeger in het seizoen symptomen in de bladeren zichtbaar worden.

2005147

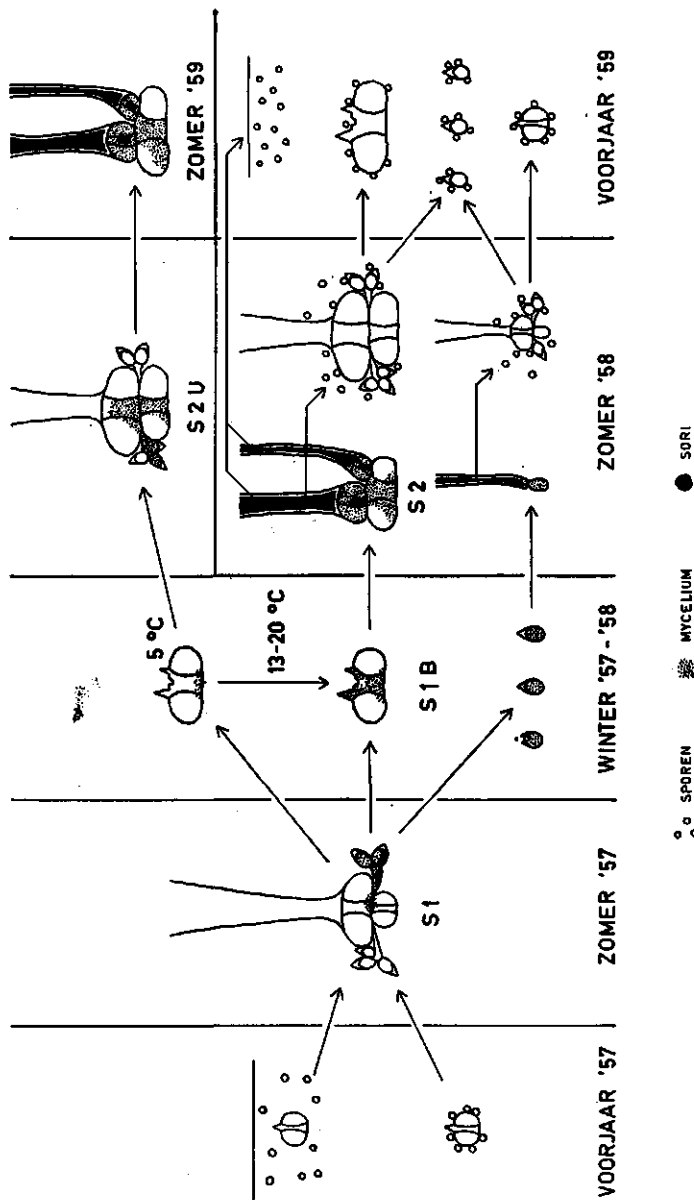


Fig. 1. Overzicht van het aantastingsverloop van brand op grootbloemige gladiolen. Het mycelium (= schimmeldraden) van de parasiet is uitsluitend met de microscoop waar te nemen, de sori (holten gevuld met brandsporen) zijn zichtbaar voor het blote oog. Bij de broegbloeiende gladiolen gaat dit schijma in grote lijnen ook op, met dien verstande dat er een verschuiving in de seizoenen optreedt, terwijl S2 U in dit geval uitsluitend voorkomt bij individuele spruiten, doch niet bij planten in hun geheel. Voor een nadere verklaring wordt naar de tekst verwezen.

HET VERLOOP VAN DE AANTASTING BIJ GROOTBLOEMIGE GLADIOLen

Het eerstejaarsstadium (S1)

Al spoedig bleek uit het onderzoek, dat het verloop van de aantasting ingewikkelder is dan bij veel andere planteziekten. De gang van zaken bij deze ziekte zal thans kort worden weergegeven; figuur 1 geeft daarvan een schematisch overzicht. Infectie kan optreden wanneer gezonde, onbesmette knollen worden geplant in grond waarin zich brandsporen bevinden (in de praktijk speelt dit waarschijnlijk geen grote rol) of wanneer knollen worden geplant met sporen op en tussen de schubben. Onder de omstandigheden in ons land worden in het daaropvolgende groeiseizoen echter geen bovengronds zichtbaar zieke planten gevormd, met deze uitzondering dat sporadisch bij planten uit kralen in augustus of september sori in de bladeren kunnen worden waargenomen. Laat in het seizoen kunnen echter dikwijls, zowel bij kralen als knollen, sori in de ondergrondse delen worden gevonden. Veelal zijn deze symptomen echter zeer onopvallend, in andere gevallen ontbreken ze zelfs geheel. Bij microscopisch onderzoek kunnen dan toch dikwijls de schimmeldraden (= mycelium) van de parasiet in dichte massa's in het knolweefsel worden aangetoond. Bij planten uit knollen bevindt de brandzwam zich gewoonlijk uitsluitend onderin het knolvlies; bij die uit kralen soms ook al hoger in de knollen (zie ook fig. 2).

Dit eerste gedeelte van het aantastingsverloop wordt het eerstejaarsstadium (S1) genoemd. De groei van planten in S1 wordt door de aanwezigheid van de schimmel niet merkbaar beïnvloed. In de praktijk zal dit stadium bijna altijd aan de waarneming ontsnappen. De teler meent dan ten onrechte dat de geogste knollen gezond zijn.

Het eerstejaarsstadium tijdens de bewaring (S1 B)

In de daaropvolgende bewaarperiode (aangeduid met S1 B) kan de schimmel bij temperaturen tussen 13 en 20° C uiterst langzaam doorgroeien tot in de top van de knol. Bij een temperatuur van 9 of 25,5° C vindt deze groei niet of nauwelijks plaats.

Het tweedejaarsstadium (S2)

Wanneer de knollen nu in het tweede seizoen weer worden uitgeplant, is het afhankelijk van de afstand van het mycelium tot de jonge knoppen bovenop de knol of, en zo ja in welke mate, de uitgroeiende plant wordt aangetast. Als de parasiet zich reeds bij het planten in de knoppen bevindt, geven de spruiten al direct na opkomst de bovenbeschreven ziektebeelden te zien. Na verloop van tijd worden ze geel en sterven af. Door het rotten van het bladweefsel worden de sporen vrij die dan op en in de grond achterblijven; bij het roeien kunnen ze ook op de gezonde knollen van de partij terecht komen.

Naarmate de schimmel zich bij het planten op een grotere afstand van de knoppen bevindt, worden de bovengrondse delen later in het seizoen aangetast. Sporadisch komt het zelfs voor dat uitsluitend sori worden gevonden in de bloemaar (deze wordt namelijk het laatst gevormd en loopt daardoor nog kans te worden doorwoekerd als dit met de bladeren niet meer het geval is).

Wanneer de parasiet er het tweede jaar in slaagt sori te vormen in de bovengrondse delen wordt gesproken van het tweedejaarsstadium (S2).

Het uitgestelde tweedejaarsstadium (S2 U)

Verder onderzoek heeft aangetoond, dat knollen die uitsluitend in de bases mycelium bevatten, planten zonder S2-symptomen kunnen doen ontstaan. De afstand die de parasiet nog af moet leggen alvorens het vegetatiepunt van de spruit te bereiken is dan zo groot, dat de bladeren en de bloemaar reeds zijn uitgegroeid op het moment dat de schimmel tot boven in de knol doordringt. Dikwijls worden dan wel sori in de ondergrondse delen gevonden, evenals dit in S1 het geval kan zijn; veelal kan uitsluitend met behulp van de microscoop worden vastgesteld, dat de schimmel kans heeft gezien tot in de jonge delen van de waardplant door te dringen.

Als de aantasting op deze wijze verloopt wordt van uitgesteld tweedejaarsstadium (S2 U) gesproken.

In het uiterste geval slaagt de brandzwam er zelfs in het geheel niet in de jonge delen van de plant te bereiken. In dat geval ontsnappen de jonge knol en de kralen aan de ziekte.

Op grond van hetgeen hierboven is gezegd over de invloed van de bewaartemperatuur in S1 B kunnen we de conclusie trekken, dat het optreden van S2 U en ontsnapping aan de aantasting bij grootbloemige gladiolen in de praktijk zelden een rol zal spelen. De knollen worden immers gewoonlijk bewaard bij temperaturen tussen 13 en 20° C; bij het planten zal de schimmel dus al hoog in de knol zijn doorgedrongen.

HET VERLOOP VAN DE AANTASTING

BIJ VROEGBLOEIENDE GLADIOLLEN

In grote lijnen is het aantastingsverloop bij de vroegbloeiende gladiolen gelijk aan dat bij de grootbloemige. Door de andere cultuurwijze treedt echter een verschuiving op in de seizoenen, zodat de onderscheidene stadia in een ander jaargetijde vallen. Een belangrijker verschil is dat in de thans besproken groep soms z.g. zijdelingse infecties optreden. De schimmel dringt dan van de zijkant uit in het knolvlees binnen (zie fig. 2). Als de parasiet nu uitsluitend voorkomt buiten het vlak waarin alle knoppen op de knol staan ingeplant, dan zullen alle uitgroeijende spruiten gezond zijn. Bij deze groep gladiolen kunnen zo alle jonge knollen die door een zieke moederknol worden gevormd ontsnappen aan de aantasting.

Een ander belangrijk verschil, dat zijn grond vindt in de geheel andere groeiwijze van de vroegbloeiende gladioleplant, is het volgende. In tegenstelling tot de grootbloemige gladiolen, vormen de vroegbloeiende rassen gewoonlijk drie tot zes spruiten per knol die ten dele zijdelings en basaal staan ingeplant en die onderling ongeveer gelijkwaardige dochterknollen vormen. Er is dan altijd wel een van de spruiten die sori in de bovengrondse delen te zien geeft (met uitzondering van het hierboven beschreven geval dat de jonge knollen ontsnappen). Bij dergelijke planten zijn er echter meestal een of meer spruiten, waarbij de schimmel in de moederknol nog een zekere afstand moet afleggen alvorens het jonge weefsel te bereiken. Individuele spruiten van planten in S2 zullen dus in S2 U vallen. Hieruit volgt de voor de praktijk belangrijke conclusie, dat het alleen verwij-

deren van S2-spruiten geen enkele zin heeft; men moet de hele plant — dus ook de gezond schijnende spruiten — uittrekken en vernietigen om zeker te zijn dat geen jonge knollen in S2 U in de partij achterblijven.

DE INVLOED VAN DE OMSTANDIGHEDEN OP DE ONDERSCHIEDENE STADIA

Plantdatum, plantdiepte, bemesting en rooidatum hebben geen duidelijke invloed op het tot stand komen van de infectie in S1. Ook het vochtgehalte van de grond speelt geen rol van praktische betekenis. De bodemtemperatuur daarentegen blijkt in dit stadium de allesbeheersende factor te zijn. Tussen 12 en 20° C neemt het percentage infectie en de mate van aantasting — o.a. tot uiting komend in de vorming van sori — toe met het hoger worden van de temperatuur. Bij 24 en 28° C vindt echter geen infectie plaats.

Ook in S2 is de bodemtemperatuur van grote invloed. Naarmate deze lager is vindt de groei van de zwam in het knolweefsel langzamer plaats en wordt de kans op S2 U en ontsnapping aan de ziekte groter. Evenals in S1 ligt de optimale temperatuur in S2 bij omstreeks 20° C. Bij 24° C ziet de parasiet geen kans om in de bovengrondse delen door te dringen, zelfs niet als hij bij het planten reeds in de jonge knoppen

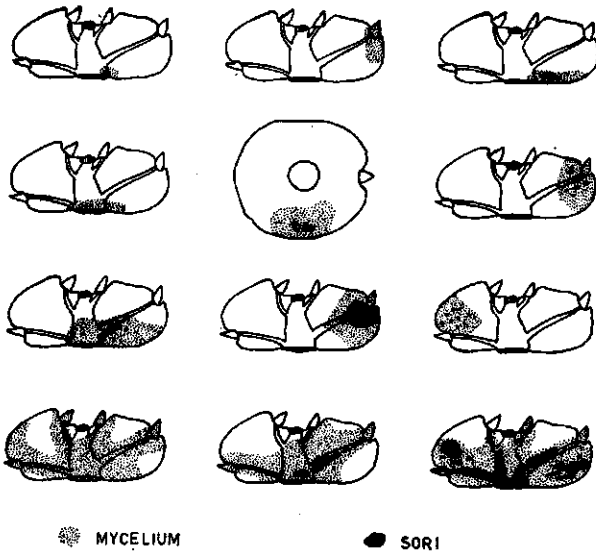


Fig. 2. Schematisch overzicht van de verspreiding van mycelium en sori in het knolvlees van gladiolen in S1B (zie ook verklaring bij fig. 1). Bij grootbloemige gladiolen doet zich uitsluitend de toestand voor als geschetst in de linkerkolom en in de onderste rij. Bij vroegbloeiende gladiolen kunnen ook de andere mogelijkheden worden gevonden. Alle knollen zijn in de lengte doorgesneden, met uitzondering van de middelste knol van de tweede rij, die dwars is gesneden.

aanwezig is. De ondergrondse delen blijven ogenschijnlijk gezond, daar ook hier geen sori worden gevormd. Bij microscopisch onderzoek na het rooien blijkt dan echter, dat het mycelium wel is doorgedrongen tot in het vlees van de jonge knollen en in de kralen. Het merkwaardige verschijnsel doet zich dus voor, dat de brandziekte van gladiolen zich bij 24° C in de plant kan handhaven zonder dat hier met het blote oog iets van te zien is en ook zonder dat de gastheer hier enige hinder van ondervindt.

Bij 28 en 32° C blijkt de parasiet zich tijdens de groei van de gladiool in het geheel niet meer uit te kunnen breiden. De nakomelingen van zieke knollen zijn onder die omstandigheden volkomen gezond.

BESTRIJDING

Bij grootbloemige gladiolen

In de grond aanwezige brandsporen behouden minstens drie jaar hun vermogen om infectie tot stand te brengen. Gezien de strenge selectie die moet worden toegepast wanneer zieke planten in een partij worden aangetroffen, is de kans zeer klein, dat deze wijze van overdracht van brand onder onze omstandigheden een rol van enige betekenis speelt. In proeven is gebleken, dat grondontsmetting — o.a. met pentachloornitrobenzeen — het percentage infectie in besmette grond belangrijk kan verlagen.

Veel belangrijker is de infectie door sporen die zich op en tussen de schubben van kralen en knollen bevinden. Deze worden gedood door de gebruikelijke ontsmetting in een kwikhoudende oplossing vlak voor het planten.

Uit het voorgaande zal het duidelijk zijn geworden, dat in een partij ook schijnbaar gezonde knollen voor kunnen komen, waarbij de parasiet in de vorm van mycelium in het knolvlees aanwezig is. Deze schimmeldraden worden uiteraard door de uitwendige ontsmetting niet gedood. Proeven hebben uitgewezen dat een warmwaterbehandeling van de knollen gedurende een half tot één uur bij 47° C dit wel bewerkstelligt. De gladiolen kunnen een dergelijke behandeling goed verdragen. Te sterke uitdroging van het knolvlees, voorafgaande aan de dompeling in warm water, moet worden vermeden, daar de overlevingskansen voor de brandschimmel daardoor toenemen. Geadviseerd wordt, de knollen bij een normale temperatuur te bewaren (13—17° C) om ze vervolgens in december, januari of februari te behandelen. Toevoeging van kwikbevattende middelen aan het bad heeft soms een lichte beschadiging van het knolvlees tengevolge, althans wanneer niet direct na de behandeling wordt geplant. Het is daarom beter te „koken” in schoon water, daarna snel terug te drogen en vlak voor het planten de normale ontsmetting met kwikhoudende middelen uit te voeren. Deze ontsmetting is beslist noodzakelijk, in de eerste plaats ter bestrijding van andere gladioleziekten en in de tweede plaats om brandsporen buiten op het plantmateriaal of in de knolschubben — die, in tegenstelling tot het mycelium, de warmwaterbehandeling bij 47° C kunnen overleven — te doden.

Droge brandsporen overleven een behandeling gedurende een half uur bij 60° C gemakkelijk. Na een nacht voorweken in water bij kamertemperatuur worden ze echter gedood door een half uur bij 53° C. De voor kralen ontwikkelde methode van warmwaterbehandeling bij 53 of 55° C blijkt dan ook de beide vormen waarin de parasiet aanwezig kan zijn (sporen en mycelium) praktisch volledig te bestrijden.

Bij vroegbloeiende gladiolen

Bij deze groep gladiolen dient de bestrijding van brand anders aan-gevat te worden. Hier heeft toepassing van warmwaterbehandeling namelijk de volgende bezwaren:

1. Het optreden van S2-planten wordt dikwijls niet geheel onderdrukt, daar het mycelium in een aantal gevallen de behandeling overleeft.
2. De knollen worden, in tegenstelling tot die van de grootbloemige, gemakkelijk beschadigd.
3. De kans op nieuwe infecties door sporen die de warmwaterbehandeling hebben overleefd is in dit geval veel groter.

Bovendien ontbreken meestal de kralen, die bij de grootbloemige gladiolen een gemakkelijk aangrijpingspunt bij de bestrijding vormen. In deze groep dient men de knollen vlak voor het planten te ontsmetten met een kwikbevattend middel om alle brandsporen buiten op het plantmateriaal te doden. De knollen met mycelium worden daardoor echter niet gezond; in het daaropvolgende groeiseizoen moeten dus alle planten met een of meer zieke spruiten in hun geheel worden verwijderd. Wanneer uitsluitend de spruiten met symptomen worden uitgetrokken moet er rekening mee worden gehouden, dat de jonge knollen die op dezelfde moederknol zijn ontstaan, ten dele toch weer ziek zijn (S2 U). Wanneer de behandeling op genoemde wijze zorgvuldig wordt toegepast, kan men na één jaar een praktisch brandvrije partij oogsten.

Samenvatting

De bestrijding van brand in gladiolen kan als volgt kort worden samengevat:

Grootbloemige gladiolen:

Plantgoed:

In de wintermaanden een warmwaterbehandeling in zuiver water toepassen ($\frac{1}{2}$ —1 uur 47° C).

Vlak voor het planten op de gebruikelijke wijze ontsmetten in een kwikbevattende oplossing.

Kralen:

Warmwaterbehandeling toepassen bij 53 of 55° C volgens de daartoe verstrekte voorschriften (praktijkmededelingen 1 en 6).

Vroegbloeiende gladiolen:

Knollen:

Vlak voor het planten ontsmetten in een kwikbevattende oplossing. In het daaropvolgende groeiseizoen alle aangetaste planten in hun geheel verwijderen.