

DE INFECTIECYCLUS VAN *UROCYSTIS GLADIOLICOLA* OP GLADIOLEN¹

With a summary: The infection cycle of Urocystis gladiolicola on gladiolus

DOOR

P. K. SCHENK

Laboratorium voor Bloembollenonderzoek, Lisse

INLEIDING

In veel publikaties van vóór 1942 is sprake van het voorkomen van een brandziekte bij gladiolen (MOORE, 1939). Uit het onderzoek van DODGE & LASKARIS (1941 a, 1941 b) en van HOTSON (1942 a, 1942 b) is gebleken, dat hier in veel gevallen een misverstand in het spel is geweest, waarbij men enkele *Papulaspora* spec., welke secundair optreden na aantasting door sommige gladioleziekten, ten onrechte voor *Urocystis* heeft aangezien. AINSWORTH (1949) heeft vervolgens de veroorzaker van de brandziekte beschreven onder de naam *Urocystis gladiolicola*. Mede in verband met de vroeger heersende verwarring, zijn in de literatuur geen betrouwbare gegevens gevonden over de infectie en het verloop van de ziekte.

Het resultaat van infectieproeven met natuurlijk en kunstmatig besmet plantmateriaal en proeven in door brandsporen besmette grond, heeft het mogelijk gemaakt een beeld te vormen van de infectiecyclus van deze ziekte. In het onderstaande wordt dit gedaan aan de hand van gegevens verzameld door macroscopische en microscopische waarnemingen in een partij gladiolen van het ras Van Tienhoven.

MATERIAAL EN METHODE

In de zomer van 1956 is beslag gelegd op een partij gladiolen Van Tienhoven, waarin 17,6 % van het aantal planten door brand was aangetast. In de loop van het groeiseizoen zijn de aangetaste planten afgestorven en weggerot, waarbij de sporen uit de sori in blad en knol zijn vrijgekomen en zich hebben verspreid in de omringende grond en tevens de naburige, niet aangetaste planten hebben besmet. Bij het bestuderen van de verdere lotgevallen van deze partij zijn de geoogste knollen en kralen (bulbillen, gevormd aan korte stolonen onder de jonge knol, die worden gebruikt voor de vegetatieve vermeerdering) van elkaar gescheiden.

De volgende methoden van onderzoek zijn hier toegepast:

a. Macroscopisch onderzoek. De geoogste knollen worden nauwkeurig onderzocht op de aanwezigheid van brandsori in de knolschubben en/of het knolvlees (LIMBER, 1948, 1952). In het laatste geval zijn de sori dikwijls zeer klein en de knollen worden daarom op diverse plaatsen doorgesneden.

b. Microscopisch onderzoek van knolschubben waarin geen sori zijn gevonden, op de aanwezigheid van brandsporen. De knolschubben van één knol of van vijf tot tien kralen worden heftig met wat water geschud, de vloeistof wordt

¹ Aangenomen voor publikatie 22 augustus 1958.

afgeschonken en gecentrifugeerd. In het bezinksel wordt gezocht naar brandsporen.

c. Microscopisch onderzoek naar de aanwezigheid van mycelium in knollen waarin al of niet sori zijn aangetroffen. Een knol wordt daartoe radiaal doorsneden, midden door de centrale cilinder en door de okselknoppen. Deze laatste liggen in één vlak als gevolg van de afwisselende bladstand van de op de stengelknol ingeplante schedelbladen en bladscheden van de bovengrondse bladeren. Vervolgens wordt met behulp van een scheermes in houder een plakje van ongeveer 0,5 mm dikte van het snijvlak afgeschaafd. Dit wordt 5 tot 24 uur gefixeerd in alcohol 95 %, daarna enkele minuten opgekookt in een oplossing van chlooraalhydraat (8 g in 5 cc aq. dest.) en tenslotte 4 tot 5 min. opgekookt in lactophenol met 0,05 % katoenblauw. De plakken worden op grote objectglazen gebracht en bekeken onder een vergroting van 50 tot 80 maal. Met enige ervaring is in het knolweefsel het sterk blauw gekleurde, intercellulaire mycelium van de parasiet gemakkelijk te herkennen aan de talrijke, grote, spiraalvormige haustoriën. In het vervolg wordt deze methode aangeduid met de letters S.M. (Standaardmethode).

RESULTATEN EN BESPREKING

Het resultaat van deze studie is samengevat in tabel 1, waarin de waarnemingen van drie jaren zijn verenigd. De knollen en kralen zijn beide in het voorjaar van 1957 in verschillende partijjes gesplitst, die niet steeds naast elkaar zijn opgeplant. De vermelde cijfers zijn de totalen van de in de afzonderlijke groepen verkregen uitkomsten.

TABEL 1. Samenvatting van de macroscopische en microscopische waarnemingen in de partij gladiolen Van Tienhoven in de jaren 1956, 1957 en 1958 (in procenten, met tussen haakjes het totaal aantal gevallen waarop dit percentage betrekking heeft).

Summary of macroscopical and microscopical observations on gladiolus Van Tienhoven corms and cormels in the years 1956, 1957 and 1958 (in percentages, with the numbers on which these are based in brackets).

Zieke planten, zomer 1956 <i>Diseased plants, summer 1956</i>		Winter '56 op '57 Tijdens bewaring <i>Winter '56-'57</i> <i>In storage</i>			Zieke planten, zomer 1957 <i>Diseased plants, summer 1957</i>	Winter '57 op '58 Tijdens bewaring <i>Winter '57-'58</i> <i>In storage</i>				Zomer 1958. Zieke planten uit kn. zonder sori <i>Summer 1958. Diseased plants</i> <i>from corms without sori</i>
		Macroscop.	Microscop.			Macroscop.	Microscop. (S.M.)			
sori in knol/vees <i>sori in corm/flesh</i>	mycel. in knol/v. (S.M.) <i>mycel. in corm/flesh</i>	brandsp. op schubben <i>smutspores on scales</i>	sori in knol-schubben <i>sori in cormscales</i>	mycel. in kn. met sori <i>mycel. in corms with sori</i>	mycel. in kn. zonder sori <i>mycel. in corms without sori</i>					
17,6 (3542)	knollen <i>corms</i>	0,4 (500)	1,3 (160)	100 (20)	2,0 (1190)	0 (1538)		13,3 (300)	9,2 (838)	
	kralen <i>cormels</i>	0 (600)	?	100 (5)	0,4 (3546)	9,8 (1912)	97,0 (99)	14,2 (670)	14,3 (217)	

Opvallend is dat na de zware aantasting in de zomer van 1956 in de geoogste knollen daarvan zo weinig is terug te vinden. Sori in de schubben zijn niet waargenomen, terwijl in slechts 0,4 % van de knollen sori in het vlees zijn aangetroffen. Bij microscopisch onderzoek (S.M.) blijkt 1,3 % van de knollen mycelium te bevatten. Alle knollen blijken echter besmet te zijn met brandsporen die afkom-

stig zijn van de zieke planten die in het voorafgaande seizoen tussen de gezonde hebben gestaan.

De 2 % zieke planten in de zomer van 1957 moeten gegroeid zijn uit knollen die in de voorafgaande winter reeds mycelium bevatten. Deze zieke planten zijn verwijderd, waarna te velde verder geen symptomen van de ziekte of secundaire verschijnselen, zoals verminderde groei, zijn waargenomen. Na het rooien, in de winter van '57 op '58 blijkt bij microscopisch onderzoek (S.M.) echter 10,3 % van de knollen mycelium van de brandschimmel te bevatten. Deze knollen zijn geïnfecteerd door sporen die een jaar eerder op de moederknol aanwezig waren. De beide conclusies worden bevestigd door de waarneming dat in partijtjes die in het voorjaar van 1957 vóór het planten zijn ontsmet met een organisch kwikpreparaat, in de zomer wel de zieke planten zijn gevonden, terwijl in de winter van '57 op '58 daarin geen nieuwe infecties zijn geconstateerd.

Bij de kralen is de gang van zaken analoog aan die bij de knollen. Deze zijn in de winter van '56 op '57 niet op de aanwezigheid van mycelium onderzocht. De oude knolletjes van de aangetaste planten blijken echter in de zomer van 1957 geheel met mycelium doorwoekerd te zijn, zodat verondersteld mag worden dat ook hier de schimmel al aanwezig was tijdens de voorafgaande bewaring. De nieuwe infecties zijn afkomstig van de aanhangende sporen en hebben aanleiding gegeven tot het optreden van macroscopische symptomen in 9,8 % van de geoogste knollen. Microscopisch (S.M.) is in 97,0 % van dergelijke knollen mycelium gevonden, terwijl in 14,2 % van de knolletjes zonder sori mycelium is aangetoond.

Een deel van het in 1957 geoogste materiaal, afkomstig zowel van kralen als knollen, is in 1958 weer uitgeplant, gedeeltelijk buiten, gedeeltelijk in een kas. Uit de totale aantallen zieke planten blijkt dat een goede overeenstemming bestaat tussen het volgens de S.M. bepaalde percentage geïnfecteerde knollen en het aantal zieke planten dat daaruit groeit.

Uit andere, hier niet nader besproken proeven is gebleken dat infectie ook kan plaats vinden in door brandsporen besmette grond. De sporen kunnen daarin minstens een jaar hun vitaliteit behouden.

De geschetste infectiecyclus geldt voor de grootbloemige gladiolerassen, waarvan er overigens maar een gering aantal vatbaar is. Bij de zeer vatbare *Gladiolus nanus* rassen, met een geheel andere groeiwijze en andere culturomstandigheden, gaat deze cyclus waarschijnlijk in grote lijnen ook op. Er zijn echter bepaalde aanwijzingen dat hier de ziekte zich ook langs andere wegen in een partij in stand kan houden.

Bestrijdingsproeven door middel van warmwaterbehandelingen en ontsmetting van het plantmateriaal zijn opgezet en de eerste resultaten zijn zeer gunstig.

SAMENVATTING

1. De infectie van grootbloemige gladiolerassen door *Urocystis gladiolicola* (AINSW.) kan ontstaan doordat zich op het plantmateriaal brandsporen bevinden.
2. In het eerste jaar treedt infectie op zonder dat de groei hierdoor opvallend wordt beïnvloed.
3. In de laatste weken van het groeiseizoen en vooral na het drogen en schoonmaken van de knollen zijn in veel gevallen de brandsori zichtbaar op de knol-schubben.

4. Microscopisch onderzoek heeft uitgewezen dat zowel in knollen met als zonder sori mycelium in het knolvlees aanwezig kan zijn.

5. Aangetaste planten ontstaan uit knollen die bij het planten reeds doorwoerd zijn met mycelium van de brandschimmel en die in het voorafgaande groeiseizoen zijn geïnfecteerd.

SUMMARY

Hitherto nothing has been known about the mode of infection of gladiolus by *Urocystis gladiolicola* AINSW. Experiments with naturally and artificially infested planting material have now provided answers to some of the problems.

The paper gives an account on the life cycle of this smut from a study of the progeny of gladiolus Van Tienhoven plants in which 17.6 % were killed in 1956.

The corms were examined macroscopically for sori in the scales and in the corm flesh (LIMBER, 1948, 1952). The scales of corms and cormels were examined microscopically for spores (originating from diseased plants of the year before). Radial sections through the corm were examined for mycelium after fixation for 5–24 hours in ethanol 95 %, clearing in a boiling solution of chloralhydrate for a few minutes and boiling in lactophenol with 0.05 % cotton blue for 4–5 minutes. This is called Standard Method (S.M.).

From the results, summarized in table 1, it is concluded:

1. Infection is possible from spores adhering to the scales of corms and cormels.

2. Growth is not markedly influenced by the disease in the season of infection.

3. In many cases sori are visible in the scales during the last weeks of the growing season and especially after digging and cleaning.

4. It was shown by microscopical observations (S.M.), that mycelium may be present in corms with and without sori.

5. Diseased plants arise from corms carrying mycelium at the time of planting, the infection having taken place in the foregoing year.

Preliminary results of experiments with hot-water treatments and disinfection before planting give good hope of control.

LITERATUUR

- AINSWORTH, G. C., – 1949. The Gladiolus smut. Trans. Brit. myc. Soc. 32: 255–257.
DODGE, B. O. & TH. LASKARIS, – 1941a. The smut disease of Gladiolus. Science N.S. 93: 111.
DODGE, B. O. & TH. LASKARIS, – 1941b. Papulaspora gladioli. Bull. Torr. bot. Club 68: 289–294.
HOTSON, H. H., – 1942a. The morphological distinction between Urocystis gladioli and Papulaspora gladioli. Mycologia 34: 52–58.
HOTSON, H. H., – 1942b. Some species of Papulaspora associated with rots of Gladiolus bulbs. Mycologia 34: 391–399.
LIMBER, D. P., – 1948. Sori of Urocystis gladioli on gladiolus corm scales. Phytopath. 38: 922–925.
LIMBER, D. P., – 1952. Sori of gladiolus smut in the white flesh of gladiolus corms. Phytopath. 42: 578.
MOORE, W. C., – 1939. Diseases of bulbs. Min. Agr. Fish. London, Bull. 117: 176pp.