

- WHITE, H. L. (1929): The Wilt Disease of the Carnation. Journ. Pom. & Hort. Sci. VII, p. 302-322 (zie ook 14th Ann. Rep. Exp. & Res. Sta. Cheshunt 1928, p. 62-75).
- (1936): A Survey of Carnation „Stem Rot” Diseases. 21th Ann. Report Cheshunt (1935), p. 43-46.
- (1936): Verticillium Wilt of the Carnation. 21th Ann. Report Cheshunt (1935), p. 46-50.
- (1937): Verticillium Wilt of the Carnation. 22th Ann. Report Cheshunt (1936), p. 48-52.
- (1936): On Verticillium Wilt of the Perpetual Flowering Carnation. Journ. Pom. & Hort. Sci., XVI, p. 216-226.
- (1938): Stem Rot and Wilt of the Perpetual Flowering Carnation. Sci. Hort. Vol. VI, p. 86-92 (zie ook W. Brown, p. 93-96).
- WICKENS, G. M. (1935): Stem Rot and Dieback of Carnations. Ann. Appl. Biol. 22, p. 630-683.
- WIGHT, C. T. (1912): A Stem Rot Disease of Carnations due to a Species of *Fusarium*. Pomona Coll. J. Econ. Bot. II, p. 315-336.
- WOLLENWEBER, H. W.: (1929) Die Wirtelpilz-Welkekrankheit (Verticilliose) von Ulme, Ahorn, und Linde, u.s.w. Arb. biol. Reichsanst. f. Land- und Forstwirtschaft XVII, p. 273-299.

Aalsmeer, Juni 1944

USTILAGO TRAGOPOGONIS SCHROET. EN U. SCORZONERAE (ALB. ET SCHW.) SCHROETER

DOOR

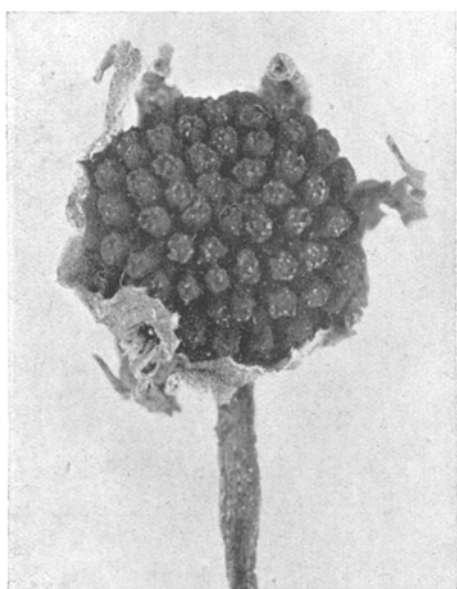
DR L. C. DOYER

Begin Mei 1944 vonden IR ELTIEN KRIJTJE en IR NEELTJE KRIJTJE in de uiterwaarden aan den Rijn bij Wolfswaard te Wageningen een plant van *Tragopogon pratensis* L., die door „brand” was aangetast. Ofschoon deze ziekte van boksbaard niet zeldzaam is en zij misschien aan vele lezers van dit Tijdschrift bekend zal zijn, scheen het toch wel de moeite waard op deze vondst hier de aandacht te vestigen, te meer daar het IR K. LEENDERTZ gelukte, het ziektebeeld in eenige mooie, duidelijke foto's vast te leggen.

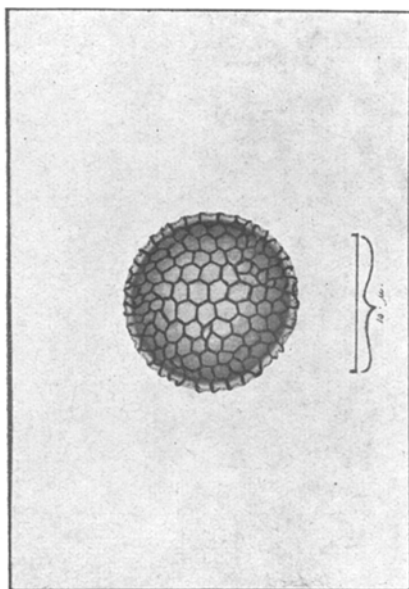
Zooals aan het habitusbeeld van de zieke plant (foto 1) te zien is, krijgen de bloemhoofdjes door deze aantasting een geheel ander uiterlijk dan dat van normale gezonde planten. De door *Ustilago tragopogonis* SCHROET. geïnfecteerde bloemhoofdjes zijn gesloten en blijven dit ook bij voortdurend, totdat zij ten slotte onregelmatig openscheuren, waardoor de brandsporen dan kunnen verstuiwen. Buigt men de omwindselblaadjes van zoo'n gesloten bloemhoofdje naar buiten, dan blijken de omtrekken der voormalige lintbloempjes nog duidelijk waarneembaar te zijn, zooals dit op de tweede foto goed te zien is. De bloempjes zelf zijn echter volkomen vernield door de brandschimmel en in plaats van de normale samenstellende deelen vindt men een dichte opeenhooping van brandsporen. De sporen van deze *Ustilago*soort vormen een poederachtige, zwarte tot bruinachtige massa. Bij microscopisch onderzoek blijken zij een donkerviolette kleur te hebben, waarbij nog valt op te merken, dat de naar binnen gerichte zijde wat lichter van



A. *Tragopogon pratensis* L. aangetast door *Ustilago tragopogonis* Schroet.



B. Bloemhoofdje van *Tragopogon prat.* aangetast door *U. tragopogonis*.



C. Brandspore van *U. tragopogonis*.

tint is dan de naar buiten gekeerde. Zij zijn bolvormig tot elliptisch, 13–18 μ lang en 10–16 μ breed; de wand vertoont een regelmatige, ongeveer zeshoekige, teekening. Door deze netvormige teekening doen deze brandsporen aan die van *Tilletia tritici*, de steenbrand van tarwe, denken; de mazen zijn evenwel wat kleiner. Deze brandschimmel behoort echter, blijkens de wijze van kieming der brandsporen, niet tot het geslacht *Tilletia*, doch is een *Ustilago*soort. De sporen gaan, zelfs reeds in water, gemakkelijk tot kieming over. De kieming werd al in 1854 door TULASNE bestudeerd en afgebeeld. Er vormt zich eerst een kort promycelium, dat door de vorming van drie dwarswanden viercellig wordt. Onder elk der dwarswanden vormt zich zijdelings een sporidium, dat naar beneden ombuigt en zodoende tegen het promycelium aan komt te liggen. Bij het geslacht *Tilletia* worden de sporidiën aan den top van het promycelium gevormd, zoodat het duidelijk is, dat deze brandschimmel van boksbaard geen *Tilletia*-, maar een *Ustilago*soort is.

Bij de kieming der brandsporen wordt de haploïde, eenkernige phase ingeleid. Deze eenkernige sporidiën voeden zich saprophytisch en kunnen op kunstmatige voedingsbodems voortgekweekt worden. De sporidiën gaan gemakkelijk tot copulatie over en vormen dan het diploïde, tweekernige stadium. Hierna groeien zij tot schimmelraden, ook wel zoekdraden genaamd, uit; het zoo ontstaande mycelium is geheel uit tweekernige cellen opgebouwd.

Gaat men bij het maken van een reincultuur van één sporidium uit, dan treedt geen copulatie op. Zooals door onderzoekingen is uitgemaakt, is *Ustilago tragonis* zoogenaamd 'bipolair' sexueel. Er zijn nl. twee sporidiën van tegengesteld geslacht noodig, wil copulatie optreden. In reinculturen groeien deze gecopuleerde sporidiën uit tot zoekdraden, zoodat met het bloote oog reeds te zien is of copulatie al dan niet heeft plaats gehad.

Met het inzetten van dit diploïde, tweekernige stadium schijnt, volgens R. BAUCH en andere onderzoekers, de voedingsfysiologie der brandschimmels in het algemeen geheel te veranderen, zoodat verder voortleven dan alleen nog maar op parasitische wijze mogelijk is. Hiervoor moeten zij in een levende plant, die speciaal voor de betreffende brandschimmelaantasting vatbaar is, naar binnen dringen. Blijft de schimmel in deze phase doorgroeien op een kunstmatigen voedingsbodem, dan treden de zoekdraden weer tot het haploïde stadium terug. Slechts zelden is het bij proefnemingen gelukt in reinculturen brandsporen of daaraan herinnerende lichaampjes te zien optreden. Pas na de vorming der brandsporen in de plant heeft in ieder dezer sporen versmelting van het kernenaar tot één enkele kern plaats, waarmede de ontwikkelingscyclus gesloten is.

Een nauw verwante *Ustilago*soort, *Ustilago scorzonerae* (ALB. et SCHW.) SCHROET., komt bij schorseneeren voor. Dit is zoowel het geval op de gekweekte schorseneer, *Scorzonera hispanica* L., als op de weidesoorten *S. humilis* L. en *S. purpurea* L. De brandsporen van deze *Ustilago*soort hebben wat geringer afmetingen en zijn 9–11 μ doorsnee. De aantasting doet overigens uiterlijk veel aan die van boksbaard denken, met dit verschil echter, dat de sporen, die in de bloemhoofdjes gevormd worden, hier spoedig verstuiven.

Het is R. BAUCH¹⁾ gelukt ook deze *Ustilago scorzonerae* op een kunstmatigen voedingsbodem tot kieming te brengen. Eerst scheen deze soort zich moeilijker te ontwikkelen, maar in gewone mout-agar vond BAUCH per slot hiervoor een

¹⁾ R. Bauch, Die Sexualität von *Ustilago Scorzonerae* und *Ustilago Zeae*. Phytopathologische Zeitschrift V 3, 1932.

geschikten voedingsbodem. *Ustilago scorzonerae* is eveneens bipolair sexueel, zoodat ook hier copulatie optreedt zoodra twee sporidiën van verschillend geslacht samentreffen. Door de daarop volgende ontwikkeling van zoekdraden is weer met het bloote oog te zien, of twee gelijksoortige, dan wel twee sporidiën van tegengesteld geslacht zijn samengebracht. In het eerste geval blijft de vorming van zoekdraden achterwege.

In tegenstelling met deze bipolaire *Ustilago*-soorten is bij dit geslacht ook multipolaire sexualiteit bekend. Bij soorten, waarbij deze laatste voorkomt, hangt het al of niet copuleren der sporidiën van meerdere factoren af. Zoo heeft BAUCH voor *Ustilago Zeae* (BECKM.) UNGER gevonden, dat hier zes steriliteits- en twee geslachtelijke factoren aanwezig zijn, die de copulatie bepalen.

Zoowel bij boksbaard als bij schorseneer wordt door de vernieling der bloemhoofdjes, ten gevolge der brandschimmelaantasting, de zaadvorming geheel onmogelijk gemaakt. Met betrekking tot *U. scorzonerae* is het bekend, dat het mycelium kan overwinteren in de blijvende resten van de waardplant. In hoeverre de brandsporen de infectie over kunnen brengen, indien zij verstuiven op zaden van naburige, gezonde planten, schijnt voor beide soorten nog een onuitgemaakte zaak te zijn. Dit is echter wel waarschijnlijk en zou door proefnemingen vermoedelijk wel uit te maken zijn.

ZIJN CYLINDROCARPONSOORTEN PARASITAIR VOOR CYCLAMEN PERSICUM?

DOOR

J. W. M. Roodenburg en S. de Boer

Een enkele keer vindt men in de litteratuur het schimmelgeslacht *Cylindrocarpon* vermeld in verband met ziekte in Cyclamen.

In het boek van GRAM en WEBER (1940): *Plantesyndrome*, wordt *Cylindrocarpon radiculicola* genoemd in verband met aantastingen van Cyclamenknollen en wortels.

In het Verslag van de Werkzaamheden van den Plantenziektenkundigen Dienst 1941 wordt meegedeeld, dat uit Cyclamenplantjes, welke verschijnselen van „van den wortel gaan” vertoonen, *Cylindrocarpon* geïsoleerd is. Infectieproeven werden er niet mee verricht.

WOLLENWEBER (1935) vindt één keer *C. radiculicola* naast *Fusarium oxysporum* var. *aurantiacum* in den knol van een Cyclamen, die aan een verwelkingsziekte lijdt en waarvoor deze *Fusarium* parasitair is. Met *Cylindrocarpon* kon hij geen verwelking te voorschijn brengen.

Aan zieke Cyclamenplanten, welke wij in den loop van eenige jaren onder oogen kregen, namen wij verschillende symptomen waar. Allerlei deelen van Cyclamenplanten kunnen min of meer aangetast zijn: de bladen vertoonen b.v. necrotische plekkjes, de bladsteelbasis is soms ingesnoerd, de knoppen kunnen verdrogen, de knollen hebben een roodbruine verkleuring of de wortels zijn bruinverkleurd.

Uit al deze zieke deelen zijn talloze malen isolaties gemaakt, waarbij zeer vaak *Cylindrocarpon* te voorschijn is gekomen, echter nooit voor 100 %. Bij determinatie, verricht op het Centraalbureau voor Schimmelcultures te Baarn, blijkt *C. radiculicola* WR het meest voor te komen. *C. obtusisporum* (CKE & HARKN.)