

# Cercospora bladvlekkenziekte in suikerbiet: Epidemiologie, aspecten van de levenscyclus en ziektebeheersing

Jessica Vereijssen

Op 15 juni 2004 promoveerde Jessica Vereijssen aan Wageningen Universiteit op haar proefschrift getiteld: 'Cercospora leaf spot in sugar beet: Epidemiology, life cycle components and disease management'. De promotor was prof. dr. MJ Jeger en co-promotoren waren dr. ir. JHM Schneider (IRS (Instituut voor Rationele Suikerproductie)) en dr. ir. AJ Termorshuizen (Biologische Bedrijfssystemen, WU).

## Inleiding

Akkerbouwgewassen worden, net als mensen, belaagd door ziekten en plagen. Zo oud als de akkerbouw is, probeert de mens zijn gewassen te behoeden voor aantasting door ziekten en plagen. Er kunnen grote opbrengstervaringen worden geleerd als de mens de veroorzaker niet onder controle houdt. Tijdens de opkomst van de systemische chemische gewasbeschermingsmiddelen, vanaf 1950, werd een middel met een bepaalde tussentijd gespoten om het gewas vrij te houden van ziekten en plagen. Dit bracht een enorme milieubelasting met zich mee. Daarbij werd geen rekening gehouden met de levenscyclus van de ziekte of plaag.

De Nederlandse overheid heeft sinds het begin van de jaren negentig in de vorige eeuw het beleid gericht op vermindering van gebruik, emissie en afhankelijkheid van gewasbeschermingsmiddelen. Het doel is te komen tot een meer duurzame landbouw. Tegenwoordig kunnen telers kiezen voor biologische bestrijding. De teler maakt dan geen gebruik van che-

mische gewasbeschermingsmiddelen, maar grijpt in bepaalde stadia van de levenscyclus van de ziekte of plaag, om de aantasting zo laag mogelijk te houden. Het milieu wordt zo bijna niet belast. Een optie die rekening houdt met het milieu, maar toch gebruik maakt van chemische gewasbeschermingsmiddelen, is geleide bestrijding. De teler laat bijvoorbeeld een bepaalde hoeveelheid schimmel of insect toe in zijn gewas voordat hij een gewasbescher-

mingsmiddel inzet. Of de teler kan op basis van actuele weersgegevens en weersvoorspellingen zien of een ziekte gaat ontstaan of toenemen in zijn gewas en wat dan het beste spuitmoment zou zijn. Om een ziekte of plaag optimaal te kunnen bestrijden met minimale inzet van chemische gewasbeschermingsmiddelen, is dus ook kennis van de levenscyclus en de epidemiologie nodig.

In het gewas suikerbieten neemt de aantasting door de cercosporabladvlekkenziekte, veroorzaakt door de schimmel *Cercospora beticola*, sinds 1977 toe in Nederland. In de periode 2001-2003 was er een flinke toename in het aantal aangetaste percelen en de hevigheid van de ziekte. In 2002 en 2003



Foto 1: een door cercosporabladvlekkenziekte aangetast bietengewas (veldje links) naast een met een fungicide behandeld gewas (veldje rechts).

PROMOTIES



Foto 2: Jessica Vereijssen krijgt haar doctors bul uitgereikt door Prof. Mike Jeger.

# PROMOTIES

moest de schimmel in alle suikerbietenteeltgebieden in Nederland worden bestreden om opbrengsterving tegen te gaan. De symptomen van de ziekte zijn kleine roodomrande vlekjes op de bladeren, die onder gunstige omstandigheden aaneen kunnen groeien, waardoor uiteindelijk alle bladeren verdrogen. De suikerbiet reageert op het verliezen van zijn bladapparaat met het verwoed aanmaken van nieuwe, kleine blaadjes om de suikervorming in de wortel op gang te houden. Het verdorren van de bladeren, maar zeker de aanmaak van nieuwe, kleine blaadjes zorgt voor een reductie in suikeropbrengst tot 40%. Ook de kwaliteit van de suikerbiet gaat achteruit. Door een toename van kalium, natrium en  $\alpha$ -aminostikstof is het moeilijker de suiker uit de biet te extraheren. Dus niet alleen de teler ziet zijn financiële opbrengst dalen, maar ook de suikerindustrie draait minder efficiënt door de verminderde kwaliteit van de suikerbieten.

## Epidemiologie

Over de epidemiologie en de levenscyclus van *C. beticola* was niet veel bekend. Met name waren er vragen over (1) hoe de schimmel zich ontwikkelt in een bietengewas en binnen een bietenplant, (2) waar de eerste infectie aan het be-

gin van het seizoen vandaan komt, (3) waar de schimmel de plant aantast en (4) wat het beste moment is om de schimmel te bestrijden. Deze onderzoeksvragen, de snelle verspreiding over Nederland en de eis van een milieuvriendelijkere bestrijding vanuit de overheid hebben aanleiding gegeven tot het bestuderen van de cercosporabladvlekkenziekte in Nederland, beschreven in dit proefschrift.

Om inzicht te krijgen in de epidemiologie en levenscyclus van de schimmel werden verschillende experimenten uitgevoerd. Zo is gekeken hoe de ziekte zich in een bietengewas ontwikkelt in Nederland. Er is gebruik gemaakt van twee ziekteschalen, hiermee kan de hoeveelheid schimmel op een blad of plant geschat worden. De ziekteschaal waarmee de ziekte op individuele planten geschat kan worden, is gebruikt in het verdere onderzoek, omdat deze veel tijd bespaarde en een rechtlijnig verband beschreef met de derving in suikeropbrengst.

In veldexperimenten is gekeken naar de afhankelijkheid van de hoeveelheid ziekte op de bietenplanten. Met behulp van ruimtelijke en temporele modellen is aangetoond dat de hoeveelheid ziekte op een bietenplant voor een deel afhankelijk is van de buur-bietenplanten *in* een bietenrij en niet *tussen* rijen. De grootste toename

in ziekte van een bietenplant wordt echter veroorzaakt door de hoeveelheid ziekte op de plant zelf. Hoe de ziekte toeneemt binnen een bietenplant is ook bestudeerd in veldexperimenten. De toename in ziekte op een bladlaag (gemiddelde van vijf bladeren) is voor het grootste deel toe te schrijven aan de bladlaag zelf en niet aan boven- of onderliggende bladlagen. Dit alles wijst erop dat de schimmel zich vooral verspreidt over korte afstanden via waterdruppels en niet over grote afstanden via wind.

## Levenscyclus: wortelinfectie

Een van de opmerkelijkste bevindingen in de levenscyclus die beschreven is in dit proefschrift, is dat *C. beticola* ook via de bietenwortel kan infecteren en vervolgens bladvlekken kan veroorzaken. Dit is zowel in kas- en klimaatkamerexperimenten met jonge plantjes aangetoond als in een veldexperiment met ingegraven, geïnfecteerd bladmateriaal. Het zaaien van bieten boven een laag geïnfecteerd bladmateriaal resulteerde in de ontwikkeling van de cercosporabladvlekkenziekte op de bladeren. Ook in deze veldproef kon de verspreiding van de schimmel over korte afstanden aangetoond worden.

In de kas- en klimaatkamerexperimenten vertoonde slechts een aantal planten bladvlekken, waarschijnlijk omdat de condities, temperatuur en relatieve luchtvochtigheid, niet optimaal waren voor de ontwikkeling van bladvlekken. Omdat verwacht werd dat in veel gevallen de schimmel toch in de plant aanwezig was, is met moleculaire technieken een specifieke primer voor de identificatie en detectie van *C. beticola* ontwikkeld. Hiermee kan in plantjes die wel ziek zijn, maar geen bladvlekken vertonen, toch de schimmel aan-

getoond worden. Deze moleculaire detectietechniek kan ook gebruikt worden voor bepaling van de waardplantenreeks van *C. beticola* en het testen van zaadpartijen op *C. beticola* door veredelaars.

## Geleide bestrijding

Het proefschrift beschrijft de ontwikkeling en effectiviteit van een geleide bestrijding voor de cercosporabladvlekkenziekte. De eerste experimenten (1999 en 2000) werden uitgevoerd op basis van schadedrempels, met andere woorden: een bepaalde hoeveelheid schimmel wordt toegelaten voordat een bestrijding uitgevoerd wordt. De schadedrempels zijn in Duitsland ontwikkeld. In het onderzoek beschreven in dit proefschrift, is onderzocht of ze ook in Nederland toepasbaar zijn. Het bestrijden van cercospora volgens een schadedrempel 'tweemaal spuiten' leverde goede financiële opbrengsten op die niet significant verschilden van drie of vier keer spuiten (kalenderspuiten). Het werken met

schadedrempels is echter arbeidsintensief, omdat elke keer in het gewas de hoeveelheid schimmel bepaald moet worden. In het laatste jaar van onderzoek (2001) is naast schadedrempels gekozen voor een bestrijding van cercospora met een weersafhankelijk model. Dit model werkt op basis van temperatuur en luchtvochtigheid gemeten in het gewas en wordt al enige jaren toegepast in Minnesota en Noord en Zuid Dakota (USA). In veldexperimenten is onderzocht of het model ook in Nederland toepasbaar is. In het eerste jaar van onderzoek werden opbrengsten behaald die niet significant verschilden van de schadedrempel 'tweemaal spuiten' of 'kalenderspuiten'. De hoeveelheid werk om het gewas te beoordelen op een cercospora-aantasting is hierdoor flink gereduceerd.

## Cercospora adviesmodel

De resultaten beschreven in dit proefschrift over de bestrijding van cercospora zijn inmiddels in

de praktijk geïntroduceerd. In 2003 is het Cercospora Adviesmodel (CAM), een weersafhankelijk model, met medewerking van beide suikerondernemingen op kleine schaal in de praktijk toegepast. In 2005 zal het CAM in de cercosporawaarschuwingsdienst geïntegreerd worden, zodat op basis van gemeten temperatuur en relatieve luchtvochtigheid voor een bepaalde regio het eerste optreden van cercospora kan worden berekend. Hiermee hopen de leden (IRS, suikerindustrie, DLV en andere belangstellenden) van de cercosporawaarschuwingsdienst dat de bietentelers tijdig gewaarschuwd worden en dat de schimmel op een optimaler tijdstip bestreden kan worden.

Het onderzoek is uitgevoerd op het IRS en gefinancierd door de beide suikerondernemingen Suiker Unie en CSM suiker bv en het Hoofdprodukschap Akkerbouw. Om het CAM te toetsen werden vele proefvelden aangelegd bij telers. Medewerkers van de suikerindustrie hebben mede de vele waarne- mingen verzorgd.

PROMOTIES