

Onderzoek naar een methode om Sclerotinia-aantasting van witlof op het veld te voorkomen

Control of Sclerotinia sclerotiorum in witloof chicory (Cichorium intybus L. var. foliosum) through the application of fungicides during root growth
ing. R. Meier, PAGV

Inleiding

In 1984 werd duidelijk dat een aantasting van witlofpennen door de schimmel *Sclerotinia sclerotiorum* een steeds omvangrijker probleem ging worden. De schimmel veroorzaakt bruine zachte plekken op de pennen, waarna de pen geheel tot rotting kan overgaan en de bekende zwarte sclerotiën worden gevormd. *Sclerotinia* kan ook bij lagere temperaturen groeien, zodat zieke pennen in (gekoelde) bewaarplaatsen voor flinke aantastingshaarden kunnen zorgen. Tijdens de witloftrek kan de schimmel van pen naar pen groeien en ook de kroppen infecteren, waardoor deze gaan rotten. Van geheel of gedeeltelijk zieke pennen kunnen geen of slechte witlofkroppen geforceerd worden. Bij de trek op water vervuilen rotte pennen het proceswater; dit verhoogt de kans op bacteriegroei en daarmee op verslijming.

Om verlies van pennen door *Sclerotinia* tegen te gaan, is onderzoek gestart naar een bestrijdingsmethode om een aantasting in het veld te voorkomen. Daartoe is in 1985 begonnen met het aanleggen van veldproeven op het ROC De Waag.

Onderzoek

Het doel van het gestarte onderzoek is om de witlofpennen vrij van infectie door *Sclerotinia* van het veld te krijgen en het verlies door aantasting op het veld te voorkomen. Als de pennen ziektevrij van het veld komen, is een behandeling tegen *Sclerotinia* tijdens het opzetten van de pennen voor de witloftrek ook niet meer nodig. Voor de trek op water betekent dit minder chemische middelen, die in het proceswater terecht kunnen komen.

In de veldproeven is onderzocht welk effect een aantal middelen heeft op het ontstaan van een aantasting en wanneer er gestart moet worden met de toepassing. Tevens is nagegaan hoeveel toepas-

singen nodig zijn om een optimaal bestrijdingseffect te krijgen.

Seizoen 1985/1986

Aangezien *Sclerotinia* om te kunnen infecteren vocht nodig heeft alsmede wondjes of verzwakte plantdelen en de aantasting meestal tot stand komt via sporen, die door de uit sclerotiën groeiende paddestoeltjes (apotheciën) verspreid worden, is voor de volgende proefobjecten gekozen:

- A. vinchlozolin fl. (500 gram per liter) 1 liter per ha; eerste bespuiting als apotheciën waargenomen worden in het perceel; spuitinterval drie weken.
- B. vinchlozolin fl. (500 gram per liter) 1 liter per ha; eerste bespuiting als het gewas gesloten is; spuitinterval drie weken.
- C. vinchlozolin fl. (500 gram per liter) 1 liter per ha; eerste bespuiting als apotheciën waargenomen worden; spuitinterval twee weken.
- D. vinchlozolin fl. (500 gram per liter) 1 liter per ha; eerste bespuiting als apotheciën waargenomen worden; spuitinterval drie weken; twee bespuitingen.
- E. kalkstikstof, 400 kg per ha; ingefreesd vijf dagen voor de zaai van de witlof.
- O. onbehandeld.

Geen van de hierboven vermelde fungicidetoepassingen is toegelaten.

De proef is aangelegd met het witlofras Deno bij een rijafstand van 0,75 meter. De eerste apotheciën werden waargenomen op 11 juli, terwijl het gewas sloot in de rij op 2 augustus. De bespuitingen in de diverse objecten zijn uitgevoerd op de volgende data:
object A - 11 juli, 2 augustus, 28 augustus,
object B - 2 augustus, 28 augustus,
object C - 11 juli, 25 juli 7 augustus, 28 augustus,
object D - 11 juli, 2 augustus.

Hoewel het ras Deno er minder geschikt voor is, zijn op hydrocultuur witlofkroppen geforceerd, om na te

Tabel 190. Penopbrengst per object per are, percentage zieke pennen bij de oogst op 31 oktober 1985 en percentage zieke pennen na de trek op water op 13 maart 1986.

object	gewicht in kg	gemiddeld pengewicht in grammen	percentage* ziek	percentage ziek na trek
A	308,2	134	2	2
B	308,2	133	3	7
C	319,4	132	2	0,5
D	300,6	126	2	15
E	321,5	175	4	8
O	311,3	132	2	10

* De zieke pennen zijn verwijderd en niet in bewaring gegaan.

gaan of er tijdens de trek ook nog Sclerotinia optreedt.

Bij de oogst was 2 tot 4% van de pennen aangetast, ongeacht de behandelingen (inclusief het onbehandelde object). Het beproefde fungicide kon de ziekte niet voor 100% tegenhouden. Na afloop van de trek bleek er verschil in aantasting tussen de objecten. In de met kalkstikstof behandelde veldjes trad verbranding van kiemplantjes op, zodat de opkomst daarvoor 25% minder was dan in de rest van de proef. Door deze kalkstikstofbehandeling is de bodem voor de witlof te stikstofrijk, hetgeen mede door het lagere plantgetal resulteerde in grovere witlofpennen.

Gedurende het teeltseizoen waren er in de kalkstikstofveldjes echter geen paddestoeltjes te vinden.

Seizoen 1986/1987

De proefopzet was globaal hetzelfde als in 1985 (uitgezonderd de kalkstikstofbehandeling) met de fungiciden vinchlozolin (1 liter per ha) en procymidon (1,5 liter per ha). De proef is aangelegd met het witlofras Zoom.

Er werd op het veld geen aantasting waargenomen. Na vijf maanden bewaring in de koelcel was slechts een enkele pen door Sclerotinia aangetast. Wel bleek 10% van de pennen, ongeacht de veldbehandeling, geïnfecteerd te zijn door Botrytis. Dit is waarschijnlijk te wijten aan de zeer droge grond- en weersomstandigheden tijdens het oogsten van de pennen, waardoor er te veel beschadigingen aan de pennen zijn opgetreden. Er zijn geen lofopbrengsten bepaald.

Tabel 191. Penopbrengst per object per are en percentage zieke pennen bij de oogst op respectievelijk 21 oktober 1987 en 19 oktober 1988.

object	1987 gewicht in kg	gemiddeld pengewicht in grammen	percentage* ziek	1988 gewicht in kg	gemiddeld pengewicht in grammen	percentage* ziek
A	469,0	204	0,1	—	—	—
B	474,4	196	0,1	—	—	—
C	470,0	202	0,2	306,9	150	0,1
D	483,1	210	0	290,3	148	0,1
E	478,6	206	0	295,8	148	0
F	511,4	212	0	308,3	152	0,3
G	—	—	—	319,0	161	0,1
H	—	—	—	304,2	149	0,1
O	500,3	204	0,1	308,3	148	0,4

* De zieke pennen zijn verwijderd en niet in bewaring gegaan.

Tabel 192. Opbrengst en kwaliteit lof (kg per 100 wortels), relatief % klasse I lof ten opzichte van onbehandeld en percentage zieke wortels na de trek op respectievelijk 11 maart 1988 (wortelproductie 1987) en 17 februari 1989 (wortelproductie 1988).

object	totaal gew. kg		gew. klasse I		perc. klasse I		perc. relatief klasse I		perc. ziek	
	1987*	1988*	1987	1988	1987	1988	1987	1988	1987	1988
A	15,3	—	11,2	—	73	—	114	—	0	—
B	13,1	—	5,2	—	40	—	63	—	0	—
C	12,4	16,5	7,4	9,0	60	55	94	120	2	0
D	13,6	16,9	6,0	9,5	44	56	69	127	0	0
E	14,0	14,4	5,5	8,0	39	56	61	107	0,3	0
F	14,7	16,4	7,0	8,3	48	51	75	111	0	3
G	—	12,6	—	7,8	—	62	—	104	—	0
H	—	15,1	—	7,8	—	51	—	104	—	1,5
O	13,8	14,4	8,8	7,5	64	52	100	100	0	0

* Jaar waarin de witlofwortels geproduceerd zijn.

Seizoen 1987/1988 en 1988/1989

In de seizoenen 1987/1988 en 1988/1989 is een aantal fungiciden getoetst op hun werking tegen *Sclerotinia sclerotiorum* in witlofpennenteelt (ras Zoom). De veldjesgrootte bedroeg bruto circa 25 m en netto 9 m. Hieronder zijn de meest relevante objecten vermeld:

- A. vinchlozolin fl. (500 gram per liter) 1 liter per ha; eerste bespuiting als apotheciën worden waargenomen; spuitinterval drie weken; maximaal drie bespuitingen.
- B. procymidon (500 gram per liter) 1,5 liter per ha; eerste bespuiting als apotheciën waargenomen worden; spuitinterval drie weken; maximaal drie bespuitingen.
- C. vinchlozolin fl. (500 gram per liter) 1 liter per ha; eerste bespuiting als gewas gesloten is; spuitinterval drie weken; maximaal drie bespuitingen.
- D. procymidon (500 gram per liter) 1,5 liter per ha; eerste bespuiting als gewas gesloten is; spuitinterval drie weken; maximaal drie bespuitingen.
- E. pyrifenoxy (200 gram per liter) 1 liter per ha; verder als object D.
- F. mepronil wp. (75%) 4 kg per ha; verder als object D.
- G. carbendazim/iprodion (87,5/175 gram per liter) 2 liter per ha; verder als object D.
- H. ebuconazol EC (250 gram per liter) 1 liter per ha; verder als object D.
- O. onbehandeld.

Geen van de hierboven vermelde fungicidetoepassingen is toegelaten.

In 1987 zijn de objecten A en B gespoten op 28 juli, 17 augustus en 4 september en de andere objecten op 17 augustus en 4 september. Halverwege de oogst van de pennen begon het te regenen, zodat er veel grond aan de pennen bleef hangen. Na vijf maanden bewaring zijn de witlofkroppen getrokken op water, om te onderzoeken of er alsnog *Sclerotinia* optreedt en of de gespoten middelen effect hebben op de witlof.

In 1988 zijn alle objecten gespoten op 28 juli, 23 augustus en 15 september. De objecten A en B zijn niet uitgevoerd. Bij de oogst bleken de pennen wat fijner te zijn. Ook van deze pennen is witlof geforceerd in hydrocultuur.

Van de geoogste witlofwortels is na bewaring witlof geforceerd op hydrocultuur. De inzetdata van de veldproeven in 1987 en 1988 zijn respectievelijk 17 februari 1988 en 27 januari 1989. Bepaald zijn het lofgewicht (klasse I, II, en III), de lofkwiteit en het percentage door *Sclerotinia* aangetaste wortels na de trek.

Het grote verschil in pengewicht tussen de jaren 1987 en 1988 (tabel 191) werd vooral veroorzaakt door het droge warme weer in 1988, waardoor de groei achterbleef. De lofopbrengst (tabel 192) en de lofkwiteit is van de kleinere pennen in 1988 beter dan van de pennen in 1987. Op het veld trad bijna geen ziekte op, waardoor bij de trek op water ook geen problemen voorkwamen.

Bespreking

Afgaande op de proefresultaten van seizoenen 1985/1986 (tabel 190) lijkt een gewasbehandeling met vinchlozolin geen waarneembaar effect te hebben op een veldaantasting door *Sclerotinia sclerotiorum*. Bij de oogst van de witlofwortels is het percentage op het oog zichtbaar aangetaste pennen voor alle objecten, ook de onbehandelde, gelijk.

Na het forceren van de pennen op hydrocultuur blijken er wel verschillen te zijn tussen de diverse toepassingen. Dit effect is in de proeven van de seizoenen daarop niet meer waargenomen, omdat door de droge en zonnige weersomstandigheden geen noemenswaardige aantasting meer is opgetreden in de veldproeven (tabel 191). Bij het forceren van witlofkroppen zijn verder enkele moeilijk verklaarbare effecten waargenomen van de diverse fungicide-behandelingen op de opbrengst en de kwaliteit (tabel 192) van de kroppen.

Kalkstikstof verhindert de vorming van apotheciën, zodat de verspreiding van *Sclerotinia sclerotiorum* via sporen niet plaatsvindt. De hoeveelheid stikstof, die door dit produkt aan de grond wordt toegevoegd, is echter nadelig voor de teelt van witlofwortels, zodat er relatief zware pennen geproduceerd worden.

Samenvatting

Sclerotinia sclerotiorum kan verantwoordelijk zijn voor het verlies van witlofwortels op het veld en tijdens de bewaring. Ook bij het forceren van witlofkroppen op hydrocultuur kan deze schimmel veel rot veroorzaken. Om de ziekte te voorkomen, is in samenwerking met ROC De Waag onderzoek gestart naar het effect van toediening van fungiciden op bepaalde tijdstippen. Het bestrijdingseffect op het veld leek ogenschijnlijk niet aanwezig te zijn. In het seizoen 1985/1986 bleek er tussen de behandelingen verschil in aantasting door *Sclerotinia* tijdens het forceren van de kroppen. Dit effect kon echter in latere seizoenen vanwege de lage infectiedruk niet worden gereproduceerd.

Summary

Sclerotinia sclerotiorum can be responsible for a severe loss of witloof chicory roots (*Cichorium intybus* L. var. *foliosum*) in the field, and during storage and forcing. To protect witloof chicory from this disease, field experiments were carried out to investigate the effect of fungicides and the most efficient time of application. There seemed to be no direct effect of the treatments in the field. In one trial (1985/1986) however the incidence of disease during the hydroponic forcing of witloof chicory varied between the treatments.