

ECOPAD: HET PAD NAAR DE AGRO-ECOLOGIE

Platform voor grensoverschrijdende
samenwerking voor groenteteelt
verse markt en industrie

GEÏNTEGREERDE
BEHEERSING VAN
PHYTOPHTHORA
BIJ WITLOOF

TECHNISCHE FICHES

Uitgevoerd in het kader van het grensoverschrijdend Interreg V programma Frankrijk/
Wallonië/Vlaanderen, met de steun van het Europees Fonds voor Regionale Ontwikkeling,
la Région Hauts-de-France, Wallonië en de provincies Oost-Vlaanderen en West-Vlaanderen.



PARTNERS



Provinciaal Proefcentrum voor de Groenteteelt Oost-Vlaanderen vzw (PCG)

Karreweg 6, B-9770 Kruishoutem, Belgique

Tel: 0032(0)9 381 86 86

Website: www.pcgroenteteelt.be | E-mail: pcg@pcgroenteteelt.be



Inagro vzw

Ieperseweg 87, B-8800 Rumbeke-Beitem, Belgique

Tel: 0032(0)51 27 3200

Website: www.inagro.be | E-mail: info@inagro.be



Centre pour l'Agronomie et l'Agro-industrie de la Province de Hainaut (Carah)

Rue de l'agriculture 301, B-7800 Ath, Belgique

Tel: 0032(0)68 26 46 50

Website: www.carah.be | E-mail: info@carah.be



FREDON Hauts-de-France

Sites de Loos-en-Gohelle :

21 et 265, rue Becquerel

62750 Loos-en-Gohelle, France

Tel: 0033(0)3 21 08 62 90

Website: www.fredon.fr/hauts-de-france | E-mail: fredon@fredon-hdf.fr

Site d'Amiens :

19 bis, rue Alexandre Dumas

80096 Amiens Cedex 3, France

Tel: 0033(0)3 22 33 67 10



Interprofession des légumes en conserve & surgelés (Unilet)

45, Avenue Paul Claudel, 80480 Dury, France

Tel: 0033(0)3 22 45 41 09

Website: www.unilet.fr | E-mail: dury@unilet.fr



Chambre d'Agriculture interdepartementale Nord Pas-de-Calais

Cité de l'agriculture, 56 avenue Roger Salengro, 62223 Saint Laurent Blangy, France

Tel: 0033(0)3 21 60 57 57

Website: www.agriculture-npdc.fr | E-mail: contact@npdc.chambagri.fr



Pôle Légumes Région Nord

209, route d'Estaires, 62840 Lorgies, France

Tel: 0033(0)3 21 52 83 99

Website: www.agriculture-npdc.fr | E-mail: plrn@wanadoo.fr

GEÏNTEGREERDE BEHEERSING VAN *PHYTOPHTHORA* BIJ WITLOOF

¹Peter Maenhout & ¹Tania De Marez

¹Inagro vzw

Aantasting door *Phytophthora cryptogea* veroorzaakt jaarlijks opbrengstverlies in de witloofforcerie. Door het beperkte gamma gewasbeschermingsmiddelen heeft de witloofsector alle belang bij de ontwikkeling van een geïntegreerde bestrijdingsmethode voor deze ziektekiem. Binnen het ECOPAD-project verzamelen onderzoekers informatie over de agressiviteit van verschillende stammen en hun gevoeligheid voor fungiciden. Ondertussen gaan ze ook op zoek naar minder gevoelige rassen.

WAT IS *PHYTOPHTHORA*?

Phytophthora cryptogea of bruin penrot is een bodemgebonden pathogeen die zware economische verliezen kan veroorzaken in de witloofteelt. De besmetting gebeurt op het veld, veelal in het najaar bij warm en vochtig weer. *Phytophthora cryptogea* komt vooral voor op natte delen van een perceel met een slechte bodemstructuur. Dit zijn dikwijls plaatsen waar gedurende langere tijd water op het perceel blijft staan. In deze omstandigheden kan *Phytophthora cryptogea* zich zeer snel ontwikkelen en de witloofwortelen infecteren. De infectie gebeurt meestal bij de rooi, vooral via het snijvlak onderaan de wortel. De ziektesymptomen zelf komen vaak pas tijdens de forcerie tot uiting. Een primaire aantasting van de wortelen op het veld doet zich enkel voor bij zeer natte omstandigheden (als water langere tijd blijft staan).

Phytophthora veroorzaakt wortelrot waarbij de aantasting ontstaat aan de wortelbasis en omhoog kruipt. Het rot is stevig en donkerbruin, geeft een sterke pulpreuk af en kan zich afhankelijk van de graad van infectie over de hele wortel doorzetten. Vervolgens wordt de vorming van de vezelwortels geremd zodat de kroppen

sterk gehinderd worden in hun groei en onverkoopbaar zullen zijn. Een eerste indicatie van de aanwezigheid van *Phytophthora cryptogea* bij hydrocultuur is de vorming van schuim op de voedingsoplossing. In een secundair stadium kan er bacteriegroei in de voedingsoplossing voorkomen waardoor er verslijming ontstaat.

Phytophthora is een pathogeen die zich kan verspreiden in water via zoösporen. De voedingsoplossing bij hydrocultuur is dus ideaal voor de verspreiding van deze zoösporen. De vorming van zoösporen treedt op tussen 10 en 30°C, de optimale temperatuur is 20 tot 25°C. Bij vroeg witloof is het risico op aantasting groter door de gunstigere temperaturen.

Bij de grondteelt kunnen de symptomen enkel waargenomen worden door de ingetafelde wortelen regelmatig te controleren. Bij een erge aantasting kan de temperatuur tussen de wortelen zeer sterk oplopen door de warmteproductie van de schimmel bij de vertering van de wortelen. Bij dit fenomeen zal een groot gedeelte van het witloof verloren gaan.



▲
Foto 1: Een primaire aantasting van de wortelen op het veld komt weinig voor. Een *Phytophthora*-infectie ontwikkelt zich meestal van onder aan de wortelen naar boven. (Bron: inagro)



▲
Foto 2: *Phytophthora cryptogea* of bruin penrot resulteert in een duidelijke bruine verrotting van het wortelweefsel die zich zelfs over de hele wortellengte kan doorzetten. (Bron: inagro)



▲
Foto 3: Verslijming van de voedingsoplossing is een typisch verschijnsel van een *Phytophthora*-infectie (links reservoir met voedingsoplossing uit forcerie met aantasting door *Phytophthora*, rechts voedingsoplossing zonder *Phytophthora*-aantasting). (Bron: inagro)

ALTERNATIEVE MAATREGELEN DRINGEN ZICH OP

Op het veld

Phytophthora gedijt het best in vochtige en natte omstandigheden. Een goede afwatering of een diepe grondbewerking kan de kans op infectie reeds verminderen. Per perceel kan een vrij betrouwbare risicoevaluatie gemaakt worden over de kans op infectie door *Phytophthora*. Percelen die in het najaar (gedeeltelijk) onder water hebben gestaan hebben

een veel hoger risicoprofiel dan drogere percelen. Bij de rooi kunnen de wortelen van de delen van een perceel die onder water hebben gestaan, in de mate van het mogelijke, apart worden gehouden. Indien tijdens de (proef)forcerie van deze wortelen een verhoogde infectiedruk blijkt aanwezig te zijn, dienen gepaste maatregelen genomen te worden.

Bij de rooi

De infectie van wortelen met *Phytophthora* gebeurt vooral bij de rooi. De snijvlakken die ontstaan bij het afhakselen van het loof en bij het afsnijden van de wortelen in de grond, zijn de belangrijkste invalspoorten voor deze schimmel. Niet rooien bij regenweer is een manier om de infectieverspreiding door *Phytophthora* in te perken. Als je hieraan een vlotte verwerking van de wortels koppelt zodat de wortels zo snel mogelijk in de koelcel worden gestockeerd, dan kan je de verdere ontwikkeling van de pathogeen ook deels tegengegaan. Hoe sneller de wortelen verwerkt en in een koelcel geplaatst worden,

hoe minder kans deze schimmel krijgt om zich effectief te ontwikkelen in de wortelen. Wanneer de wortelen niet snel verwerkt worden en gedurende een dag of langer op een hoop of in een wagen gestockeerd worden, neemt de kans op een infectie met *Phytophthora* zeer snel toe. Door de activiteit van de wortelen, warmt een hoop witloofwortelen snel op waardoor er ideale omstandigheden ontstaan voor een snelle ontwikkeling van *Phytophthora*. Na de rooi moeten witloofwortelen daarom zo snel mogelijk behandeld en in een koelcel geplaatst worden.

AGRESSIVITEIT *PHYTOPHTHORA*-STAMMEN IN KAART GEBRACHT

Inagro en CARAH hebben al een verzameling van een vijftiental *Phytophthora*-stammen aangelegd. Zes hiervan zijn geïdentificeerd en werden genoemd naar hun plaats van oorsprong: Beauvechain, Hallon, Inagro, Leblanc, Zannier en Zonnebeke. Van elk van deze stammen werd zowel de agressiviteit als de gevoeligheid voor metalaxylM, azoxystrobine en mandipropamid getest in petrischalen. Dit zijn de actieve stoffen van respectievelijk Santhal (erkend in Frankrijk,

maar niet in België), Ortiva (erkend in België) en Revus (erkend in België).

Bij het bepalen van de agressiviteit onderscheiden we drie klassen: weinig agressief, matig agressief en zeer agressief. Weinig agressieve stammen werden tot nu toe niet teruggevonden, terwijl slechts één stam (Inagro) kon als matig agressief worden aangeduid. De overige vijf stammen werden geïdentificeerd als zeer agressief.

NIET ALLE STAMMEN ZIJN EVEN GEVOELIG VOOR GEWASBESCHERMINGSMIDDELEN

Elk van de zeer agressieve stammen is gevoelig voor metalaxyl-M (Tabel 1), waarbij de stam Zonnebeke en Beauvechain zeer gevoelig bleken te zijn. In vergelijking met deze stammen had de matige agressieve stam Inagro slechts een zeer beperkte gevoeligheid. Tegenover azoxystrobine had de stam Inagro dan weer een vrij sterke gevoeligheid die wel vergelijkbaar is met die van de zeer agressieve stammen Zonnebeke en Leblanc.

Het is dus gelukkig niet zo dat zeer agressieve stammen per definitie minder gevoelig zouden zijn voor gewasbeschermingsmiddelen. We zagen wel dat andere zeer

agressieve stammen Hallon en Zannier respectievelijk twee tot drie keer minder gevoelig zijn voor azoxystrobine dan de stammen Inagro, Zannier en Zonnebeke.

Op basis van de agressiviteit kunnen we dus niet direct de gevoeligheid voor gewasbeschermingsmiddelen afleiden. De zeer sterke gevoeligheid van zowel matig agressieve als zeer agressieve stammen voor mandipropamid bevestigt dit. Dit alles suggereert dan ook dat het succes van een behandeling onder andere wordt bepaald door de *Phytophthora*-stam waarop het middel wordt toegepast.

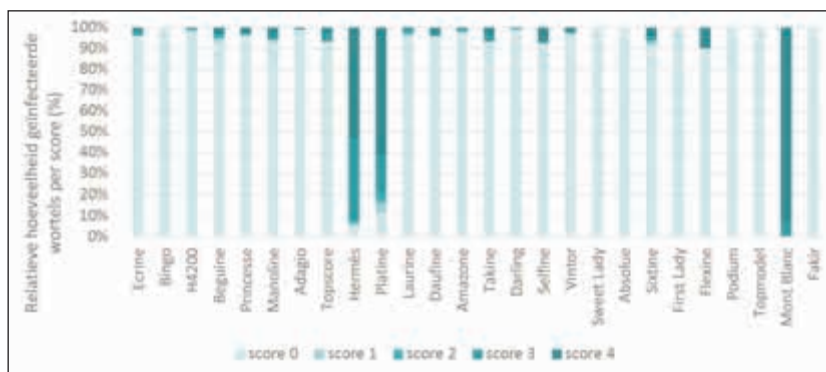
DL ₅₀ (µg/ml)		Actieve stof		
		metalaxyl-M	azoxystrobine	mandipropamid
<i>Phytophthora</i> stam	Hallon	0,34	3,07	<0,01
	Inagro	107,00	1,50	<0,01
	Leblanc	0,47	1,55	<0,01
	Zannier	0,70	4,34	<0,01
	Zonnebeke	0,07	1,67	<0,01
	Beauvechain	< 0,01	/	/

Tabel 1: Gevoeligheid voor gewasbeschermingsmiddelen getest in het labo: dosis (µg/ml) waarbij 50% (DL50) van de aanwezige *Phytophthora*-stam in een petrischaal wordt afgedood. Hoe lager de dosis, hoe gevoeliger de stam is voor het gewasbeschermingsmiddel.

ZOEKTOCHT NAAR MINDER GEVOELIGE RASSEN

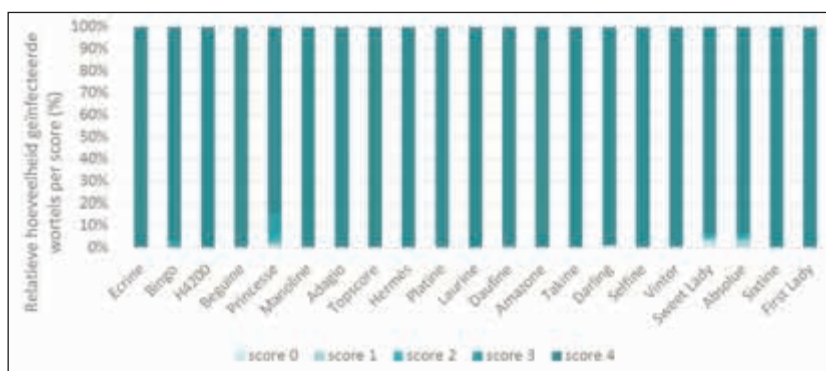
Je zou een aantasting door *Phytophthora* ook binnen de perken kunnen houden door te kiezen voor minder gevoelige rassen. Daarom heeft Inagro verschillende rassen geïnfecteerd met een matig agressieve stam UPMC en met de zeer agressieve stammen Zannier en Zonnebeke om zo hun gevoeligheid te bepalen. De UPMC-stam is een referentiestam die door Belgische en Franse proefcentra wordt gebruikt om de rasgevoeligheid van witloof voor matig agressieve *Phytophthora*-stammen te bepalen. Hierbij werd de aantastingsgraad van de wortels aangeduid met een score tussen 0 en 4 waarbij 4 een heel zware aantasting aanduidt.

Bij infectie met de UPMC-stam bleek het merendeel van de geteste rassen zo goed als ongevoelig voor deze matig agressieve *Phytophthora*-stam (Figuur 1). De rassen Hermès, Platine en Mont Blanc vertoonden een heel sterke gevoeligheid met een bijhorende zware aantasting als gevolg. Andere, veelal meer recente rassen vertoonden echter amper symptomen. Verder onderzoek is vereist om te kunnen nagaan of deze rassen ook een lagere gevoeligheid vertonen voor andere matig agressieve *Phytophthora*-stammen. Tegelijk speelt ook de verwantschap tussen deze stammen hierbij waarschijnlijk een belangrijke rol.



◀ **Figuur 1:** Aantastingsgraad van de witloofwortels na infectie met de matig agressieve *Phytophthora cryptogea* UPMC bij verschillende witloofrassen. Scores tussen 0 en 4 waarbij 4 een heel zware aantasting aanduidt.

In tegenstelling tot de infectie met de UPMC-stam, zorgde infectie met de sterk agressieve stammen Zannier (Figuur 2) en Zonnebeke wel voor een algemeen zeer sterke aantasting bij alle rassen die werden opgenomen in dit onderzoek. Dat toont nogmaals aan dat het belangrijk is om te weten met welke *Phytophthora*-stam je te maken hebt alvorens je beslist om eventueel een bepaalde behandeling uit te voeren.



◀ **Figuur 2:** Aantastingsgraad van de witloofwortels na infectie met de zeer agressieve *Phytophthora cryptogea* Zannier bij verschillende witloofrassen. Scores tussen 0 en 4 waarbij 4 een heel zware aantasting aanduidt.

KORTER OP DE BAL SPELEN MET SNELLE DETECTIEMETHODE

Om beter te kunnen inschatten wat de effectiviteit van een behandeling met gewasbeschermingsmiddelen tegenover bepaalde *Phytophthora*-stammen zal zijn, is een diepgaander inzicht in de verspreiding en verwantschap tussen de verscheidene stammen vereist. Hieraan gekoppeld is het van belang om snelle detectiemethodes te kunnen ontwikkelen zodat de teler kort op de bal kan spelen met een geschikte behandeling. De informatie die onderzoekers over de stammen kunnen verzamelen kan mogelijk ook zaadhuizen helpen bij een gerichte veredeling naar meer resistente witloofrassen die ook beter gewapend zijn tegen zeer agressieve *Phytophthora*-stammen.

VOOR MEER INFORMATIE

De referentielijst kan op navraag worden verkregen.