





Start tijdig met preventieve behandelingen

Wees waakzaam voor de aardappelplaag

Vorig jaar kenden we een enorme druk van de aardappelplaag veroorzaakt door *Phytophthora infestans* wegens de natte, koele periodes tijdens de zomer. Ook dit jaar blijft het opletten geblazen voor lange warme droogteperiodes die plots afwisselen met hevige onweders en regenbuien zoals al gebeurde in de afgelopen weken. Het is dan dat de aardappelplaag zich zal manifesteren op de percelen. Daarnaast kan de latente plaag van afgelopen jaar nog steeds de kop opsteken. Wees dus steeds op je hoede: tijdig starten met een preventieve behandeling en opvolgen met aansluitende behandelingen om zo min mogelijk kansen te geven aan de aardappelplaag, blijft ook dit jaar de boodschap!

Frederik Goossens, Sanac Fyto

Waterschimmel van het rijk der Protista

Aardappelplaag maakt, in tegenstelling tot andere schimmels zoals witziekte, sclerotinia of roesten (rijk van de fungi), deel uit van het rijk der protisten. Aardappelplaag behoort als 'waterschimmel' tot de oömyceten, maar vormt vanuit de eukaryoten een aparte fylogenetische lijn waardoor deze ook wel pseudo-schimmels worden genoemd. Dit is belangrijk, daar dit effect heeft op de productkeuze voor de ziektebestrijding. Bijgevolg is het mogelijk dat producten met een goede werkzaamheid tegen fungi zoals witziekte (ascomycet) of roesten (basidiomycet) slechts weinig of geen effect hebben tegen deze pseudoschimmels.

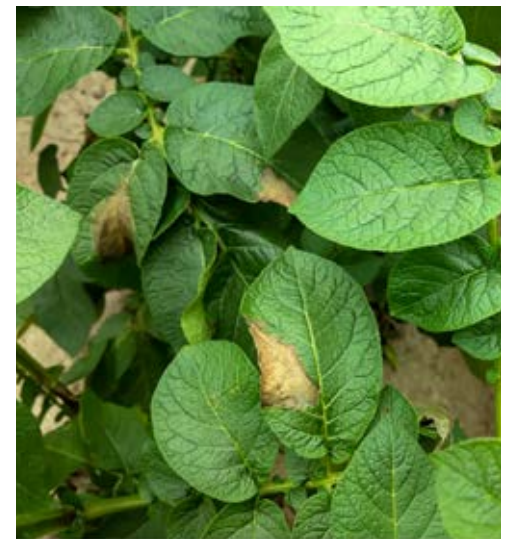
Levenswijze en ziektebeeld op de aardappelplant

Aardappelplaag is een endofyt en leeft binnen in de plant in het vaatbundelweefsel of in besmet plantmateriaal. Het watertransport naar bovenliggende plantdelen wordt onderbroken,

waarna de plant verwelkt en necrotische vlekken vormt. Het is belangrijk om een onderscheid te maken ten opzichte van necrotische vlekken die bijvoorbeeld ontstaan door zonnebrand of door toepassing van bepaalde producten. Typisch bij een besmetting van *Phytophthora infestans* is de lichte witte buitenrand die aanwezig is rondom de groeiende necrotische vlek. Wanneer een spore op een blad landt, zal deze de plant binnendringen via een opening in de buitenste epitheelcellen. Vandaar het grote belang om wondjes op plantweefsel te vermijden. Na het binnendringen ontwikkelt het grootste deel van het mycelium in het blad van de aardappelplant zelf. Onderaan het blad via de huidmondjes groeit het mycelium naar buiten, waarna sporenzakjes worden gevormd. ▶



Necrotische vlekken veroorzaakt door aardappelplaag.



Opgedroogde necrotische vlekken na behandeling tegen aardappelplaag op aardappelgewas. Schade aan het loof zorgt voor een verminderde fotosynthesecapaciteit van de plant en moet altijd vermeden worden.

Figuur 1. Rassen verschillen in hun gevoeligheid voor *Phytophthora infestans*

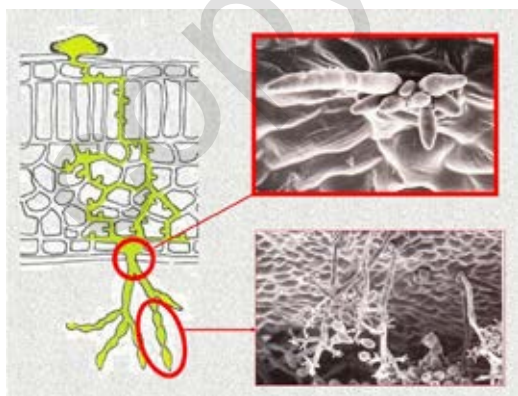
Première	Sinora	Felsina	Innovator	Bintje	Fontane	Challenger	Markies
■ Heel gevoelig	■ Zeer gevoelig	■ Gevoelig	■ Minder gevoelig				



Deze zorgen nadien voor een verdere verspreiding van de sporen en bijgevolg ook van de aardappelplaag. Bij het binnendringen van de plant veroorzaakt aardappelplaag knolrot, bruinverkleuring en afsterven van de bladeren en stengels. Na 3 tot 5 dagen worden nieuwe sporen gevormd. Optimale voortplantingsomstandigheden voor oömyceten zijn nat en koud weer. Waterschimmels vormen twee verschillende typen sporen, namelijk zoösporen en oösporen. Zoösporen zijn de ongeslachtelijke sporen die beschikken over twee flagellen of zweepstaartjes waarmee ze kunnen zwemmen (vandaar de naam waterschimmels) en verspreiden. Oösporen zijn de geslachtelijke sporen zonder flagel die zich verspreiden door regenspatten en wind. De geslachtelijke fase kan meerdere jaren ondergronds overleven. Resistente aardappelrassen tegen aardappelplaag bestaan, maar deze resistentie kan worden doorbroken. Dit gebeurt tijdens de seksuele reproductiecyclus van de oömyceet, waarbij uitwisseling van genetisch materiaal gebeurt.

Preventieve maatregelen en bestrijding

Ook nieuwe groei van de aardappelplanten heeft bescherming van het toegepaste fungicide nodig. Dit kan enerzijds via systemische of translami-



Inwendige ontwikkeling van mycelium in het bladweefsel, met uitwendige vorming van sporenzakjes.



Aantasting van aardappelgewas door aardappelplaag.

naire verplaatsing van een middel in de plant. Daarnaast is voor contacttherbiciden een herverdeling mogelijk. De mobiliteit van een middel speelt dus een belangrijke rol, met daarbij ook de regenvastheid. Een middel is regenvast wanneer na behandeling het product voldoende is opgedroogd of opgenomen, zodat de werking blijft na regen of beregening.

Voor een goede bestrijding van aardappelplaag zijn er enkele basisregels. Vooreerst moet je besmettingsbronnen inperken, rekening houden met weersinformatie en fungiciden efficiënt gebruiken. Bij het uitschuren tijdens de bewaring worden uitgesorteerde knollen soms samen met de sorteergroed op afvalhoven gestort. Deze aardappelen kunnen opnieuw uitschieten en latente plaag bevatten. Om verspreiding van plaag te vermijden, dek je deze hoop best af.

Preventief beschermen is een prioriteit, want aanwezige aantastingen zijn lastig te bestrijden en vergen vaak extra bespuitingen. Houd steeds rekening met gewasgroei, gewasstadium, tijdstip en infectiedruk om de bestrijding meer doeltreffend te maken. Vermijd zeker de aanwezigheid van besmet plantmateriaal op je veld. In de biologische landbouw wordt gemikt op robuuste rassen aangezien het gebruik van fungiciden niet is toegelaten.

Werkingsmechanisme: preventief, curatief en anti-sporulerend

Voor het werkingsmechanisme van een middel bestaan drie mogelijkheden: preventief, curatief en anti-sporulerend. Bij preventieve bescherming worden sporen gedood voor of tijdens het ontkiemen/penetratie. Het fungicide moet als laagje aanwezig zijn op het loof of de stengels vóór de sporen kiemen en binnendringen. De gebruikelijke fungiciden zoals Revus en Pergado V voldoen aan deze voorwaarde. De grootste verschillen komen pas tot uiting bij veel regen, snelle loofgroei of extreem hoge druk van plaag.

Een terugwerkende of curatieve werking biedt bescherming gedurende de periode direct na de besmetting, maar voordat de symptomen zichtbaar worden. Symptomen zijn wanneer de sporendragers onderaan het blad uit de huidmondjes tevoorschijn komen. Daarna zien we ook verdroogde vlekken aan de bovenkant van het blad ontstaan. Wanneer een spore op het blad kiemt, dan groeien korte tijd nadien de schimmeldraden in het blad zelf. Wanneer dit nog maar pas gebeurd is, kunnen enkele middelen de binnengedrongen spore 'terugroepen'. De werkzame stof cymoxanil werkt maximaal 48 uur terug en heeft een nawerking van een drietal dagen. De andere component of mengpartner zorgt voor de beschermende werking en nawerking. Enkele andere spelers hebben een beperkte terugwerkende kracht:

Orvego Star (+ Dash), Banjo Forte, Infinito en Zorvec Enicade.

Anti-sporulatie wijst op het verminderen van sporenvorming en/of het verminderen van de levensvatbaarheid van de gevormde sporen. Een schimmelspore die doorheen het blad is gegroeid vormt aan de onderkant van het blad sporendragers met sporen die het gewas verder kunnen besmetten (vergelijkbaar met onkruid dat bloeit). Enkele middelen kunnen de vorming ►

De belangrijkste fungiciden tegen aardappelplaag

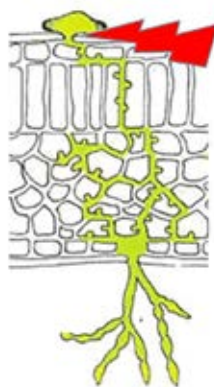
Middel	Contact	Penetrerend	Translaminair	Dosis (kg/l)	VT (dagen)	Aantal toepass.
Contactmiddelen						
Canvas, Evitto, Santinas	Amisulbron 200 g/l			0,5 l		6
Ranman Top	Cyazofamid 160 g/l			0,5 l	7	6
Shirlan *	Fluazinam 500 g/l			0,3 – 0,4 l	7	6
Vendetta	Fluazinam 375 g/l		Azoxystrobin 150 g/l	0,5 l	7	3
Middelen met cymoxanil						
Cymbal 45 WG*		Cymoxanil 45 %		0,2 – 0,25 kg	7	10
Cymopur WG		Cymoxanil 35 %		0,26 – 0,32 kg	7	10
Curzate Partner		Cymoxanil 60 %		0,2 kg	6	1
Danso, Drum		Cymoxanil 225 g/l		0,5 l	10	7
Kunshi	Fluazinam 37,5%	Cymoxanil 25 %		0,5 kg	7	8
Reboot	Zoxamide 33%	Cymoxanil 33 %		0,45 kg	7	6
Pergovi Flex *		Cymoxanil 18 %	Mandipropamid 25 %	0,6 l	7	6
Proxanil, Axidor		Cymoxanil 50 g/l	Propamocarb 400 g/l	2,5 l	14	6
Tanos	Famoxate 25% *	Cymoxanil 25 %		0,6 kg	14	6
Translaminair						
Banjo Forte	Fluazinam 200 g/l		Dimethomorph 200 g/g	0,75 à 1 l	7	4
Cabrio Duo			Dimethomorph 72 g/l Pyraclostrobin 40 g/l	2,5 l	7	3
Infinito			Propamocarb + fluopicolide	1,2 – 1,6	7	5
Orvego Star	Initium 300 g/l		Dimethomorph 225 g/l	0,8 l	7	3
Presidium	Zoxamide 180 g/l		Dimethomorph 180 g/l Difenaconazole 250 g/l	0,85 l	7	5
Revus			Mandipropamid 250 g/l	0,6	3	6
Carial Star *			Mandipropamid 250 g/l Difenaconazole 250 g/l	0,6 l	3	3
Vendetta	Fluazinam 375 g/l		Azoxystrobin 150 g/l	0,5 l	7	3
Zampro Ultra	Ametoctradin 120 g/l		Dimethomorph 100 g/l	2 l	7	3
Systemisch						
Zorvec Enicade + Gachinko Pack			Oxathiapiroline 100 g/l	0,15 l + 0,3 l	7	4
Zorvex Endavia		Benthiovalicarp 70 g/l	Oxathiapiroline 30 g/l	0,4 l	7	4
Gachinko	Amisulbron 200 g/l			0,5 l		6
Versilus		Benthiovalicarp 15%		0,5 kg	3	8

(*) enkele handelsnamen beschikbaar; (**) Er zijn verschillen van dosering en aantal toepassingen naargelang handelsmerk.



van deze sporendragers afremmen. Deze eigenschap noemen we anti-sporulerend aangezien deze de sporenvorming stopt. Volgende middelen hebben deze eigenschap: Zorvec Enicade, Orvego Star (+ Dash), Banjo Forte, Proxanil, Infinito. Deze eigenschap heeft dus ook een (on)rechtstreekse bijdrage voor de bescherming van de knollen.

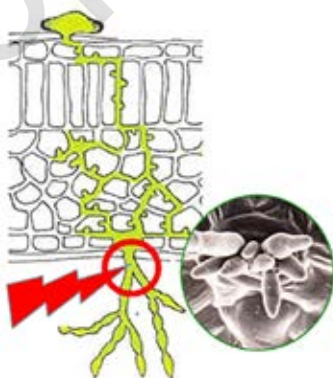
Preventieve werking: een preventief laagje voorkomt dat een spore kiemt op het blad.



Curatieve werking: een pas binnengedrongen spore kan nog 'terug geroepen' worden.



Antisporulerende werking: enkele middelen kunnen de vorming van deze sporendragers afremmen.



Einde van Mancozeb, einde van een tijdperk

De Europese goedkeuring voor de actieve stof Mancozeb werd niet verlengd. Het gebruik was toegelaten tot 4 januari 2022 en bijgevolg eindigde vorig jaar na bijna 60 jaar een tijdperk in de ziektebestrijding van aardappelen. Mancozeb was als dithiocarbamaat een middel met brede werking tegen multisitefungicide en alternaria. Daarnaast bevat Mancozeb extra mangaan als sporenelement. Dankzij de brede werking werd de stof gezien als goede basis en belangrijk in resistentiemanagement. Op korte termijn zijn er niet meteen alternatieven beschikbaar en zal goed moeten worden nagedacht over een compleet beschermend schema.

De intrekking van mancozeb brengt ook enkele gevolgen met zich mee. Ten eerste heeft het een invloed op de kostprijs van de behandelingsschema's door het wegvallen van verschillende producten waaronder Dithane, Valbon, Acrobat, Fubol Gold ... Ten tweede moeten we voor de bestrijding van alternaria terugvallen op difenoconazole door gebrek aan andere alternatieven, met als gevolg een hogere kans op resistentievorming. Voor de bestrijding van aardappelplaag zijn er enkele alternatieven beschikbaar.

Bescherming van producten bij nieuwe groei, stabiele vegetatie en afrijping

Kort na de opkomst groeit een aardappelgewas zeer snel. Sommige middelen die worden toegepast op een bladknop of op een pas geopend blaadje kunnen nog een beetje meegroeien. Deze eigenschap is zeer belangrijk in het begin van de gewasontwikkeling. Volgende middelen doen dit zeer goed: Ranman, Revus, Infinito en Zorvec Enicade.

Terugwerkende kracht zijn middelen met als actieve stof cymoxanil. Cymoxanil heeft tot 1-2 dagen terugwer-



Een sfeerbeeld uit het veld van 28 mei.

kende kracht met een nawerking van 3 dagen. Enkele producten zijn Cymbal, Cymopur, Cymoxanil-M WP/WG, Proxanil en Tanos. Daarnaast heeft Infinito een terugwerkende kracht van ongeveer één dag. Acrobat, Valbon en Valis hebben een terugwerkende kracht van 12 uur. Revus heeft geen terugwerkende kracht en wordt dus best gebruikt in combinatie met cymoxanil. Enkele producten met anti-sporulerende werking zijn Infinito, Proxanil en Revus. Enkele middelen die een goede knolbescherming leveren zijn Infinito, Canvas, Ranman Top, Shirlan en Revus.

Wanneer we te maken hebben met actieve groei van de aardappelplant, wordt best gebruikgemaakt van producten zoals Revus, Orvego Star, Banjo Forte, Infinito en Proxanil (+ eventuele partner). Wanneer de vegetatie van aardappelplanten stabiel blijft wordt best gebruikgemaakt van onder andere Infinito, Ranman Top en Banjo Forte. Eventueel kan hierbij Terminett, Amistar of Narita worden toegevoegd tegen alternariarot. Bij afrijping zijn er volgende mogelijkheden: Ranman Top, Shirlan, Kunshi, Banjo Forte, Infinito, eventueel ook aangevuld met een product met werking tegen alternaria. ■