

De bestrijding van *Alternaria* in aardappel.

Rapportage over het jaar 2005

H.G. Spits, H. van Raaij, M.G. Förch, A. Evenhuis en H.T.A.M. Schepers

© 2006 Wageningen, Praktijkonderzoek Plant & Omgeving B.V.

Alle rechten voorbehouden. Niets uit deze uitgave mag worden vervoelvoudigd, opgeslagen in een geautomatiseerd gegevensbestand, of openbaar gemaakt, in enige vorm of op enige wijze, hetzij elektronisch, mechanisch, door fotokopieën, opnamen of enige andere manier zonder voorafgaande schriftelijke toestemming van Praktijkonderzoek Plant & Omgeving.

Praktijkonderzoek Plant & Omgeving B.V. is niet aansprakelijk voor eventuele schadelijke gevolgen die kunnen ontstaan bij gebruik van gegevens uit deze uitgave.

¹ Praktijkonderzoek Plant & Omgeving B.V.

² Plant Research International B.V.

H.G. Spits¹, H. van Raaij², M.G. Förch² A. Evenhuis² en H.T.A.M. Schepers¹

Hoofdproductschap akkerbouw
Stadhoudersplantsoen 12
Postbus 29739
2502 LS Den Haag

Dacom Plant service B.V.
Waanderweg 68
7812 HZ Emmen

Projectnummer: 520356

Praktijkonderzoek Plant & Omgeving B.V.

Sector AGV

Adres : Edelhertweg 1, Lelystad
: Postbus 430, 8200 AK Lelystad
Tel. : 0320 – 29 11 11
Fax : 0320 – 23 04 79
E-mail : info.ppo@wur.nl
Internet : www.ppo.wur.nl

Inhoudsopgave

pagina

1	INLEIDING	5
2	MATERIAAL EN METHODEN	7
2.1	Rasresistentie tegen <i>Alternaria</i>	7
2.1.1	Inoculatiestudies	7
2.1.2	Incubatie	7
2.1.3	Statistische verwerking	8
2.2	Gevoeligheid van <i>A. solani</i> en <i>A. alternata</i> voor fungiciden	8
2.2.1	Objecten	8
2.2.2	Inoculatie	8
2.3	Survey naar optreden van <i>Alternaria</i> symptomen in het veld	9
2.3.1	Veldmonsters	9
2.3.2	Identificatie van <i>Alternaria</i> pathogenen	9
2.4	<i>Alternaria</i> Beheersingsstrategie	9
2.4.1	Proeflocaties en proefgegevens	9
2.4.2	Objecten	9
2.4.3	Gebruik Plant-Plus	11
2.4.4	Waarnemingen	11
2.4.5	Statistische analyse	12
3	RESULTATEN EN DISCUSSIE	13
3.1	Rasresistentie tegen <i>Alternaria</i>	13
3.1.1	Resultaat	13
3.1.2	Discussie	15
3.2	Gevoeligheid van <i>A. solani</i> en <i>A. alternata</i> voor fungiciden	16
3.2.1	Resultaat	16
3.2.2	Discussie	17
3.3	Survey naar optreden van <i>Alternaria</i> symptomen in het veld	18
3.3.1	Resultaten	18
3.3.2	Discussie	20
3.4	<i>Alternaria</i> Beheersingsstrategie	21
3.4.1	Resultaten	21
3.4.2	Discussie	23
3.5	Plannen 2006	24
	BIJLAGE 1 PROEFGEGEVENS	25
	BIJLAGE 2 SPUITSHEMA'S	27

1 Inleiding

De laatste jaren komt een aantasting door *Alternaria* in aardappelen steeds vaker voor. De oorzaak dat *Alternaria* de laatste jaren vaker voorkomt dan voorheen is niet precies te zeggen. Als oorzaken worden wel het veranderde klimaat evenals de afname in gebruik van dithiocarbamaten en chloorthalonil in de aardappelteelt genoemd. Deze middelen zijn grotendeels vervangen door fungiciden (o.a. fluazinam en cyazofamid), welke volgens 'de praktijk' een minder goede werking hebben op *Alternaria*.

Alternaria in aardappelen wordt veroorzaakt door het de pathogene schimmel *Alternaria solani*. Deze schimmel kan zowel vitaal als minder vitaal blad infecteren en veroorzaakt bruine lesies met kenmerkende concentrische ringen ("jaarringen"). *Alternaria alternata* kan ook op aardappelen voorkomen, maar dit pathogeen heeft een meestal een invalspoort nodig zoals een beschadiging van het blad als gevolg van bijvoorbeeld magnesiumgebrek, of een stresstoestand van de plant waarbij de afweer verminderd is. Daardoor wordt *A. alternata* meer als een secundair zwaktepathogeen gezien.

Door een aantasting van het loof met *A. solani* en *A. alternata* sterft het aardappelgewas vervroegd af. Afhankelijk van het tijdstip van de infectie en de snelheid van de epidemie kan dit opbrengstderving tot gevolg hebben door vermindering van het fotosynthese vermogen van het gewas. Ook kunnen de geogoste knollen aangetast worden. Echter, dit komt onder Nederlandse omstandigheden slechts sporadisch voor. In Nederland zijn in het bewaarstizoen 2004 / 2005 een groot aantal partijen uit Zeeland en West Brabant aangetroffen waarin een aanzienlijke mate van knolaantasting werd geconstateerd (tot 20% knolaantasting bij cv. Bintje).

Het ontbreekt momenteel aan een goede bestrijdingsstrategie voor *A. solani* in aardappelen te bestrijden. Gezien de complexiteit rond de beheersing van de aardappelziekte (*Phytophthora*) lijkt het zinvol om de beheersing van *Alternaria* te koppelen aan de bestaande strategieën voor *Phytophthora*. In dit rapport zijn de onderzoeksresultaten van het tweede onderzoeksjaar beschreven.

2 Materiaal en Methoden

2.1 Rasresistentie tegen *Alternaria*

Een groep van 6 veelgeteelde (en referentie) aardappelrassen die in een ander project werden geëvalueerd op knolresistentie tegen *Phytophthora infestans* werd gekozen om te worden getest op knolresistentie tegen *Alternaria solani* en *A. alternata*. In totaal werden 6 isolaten geselecteerd, welke in 2003 en 2004 werden verzameld uit ingezonden blad- en knolmateriaal (Tabel 1).

Tabel 1. Gegevens van *Alternaria solani* en *A. alternata* isolaten gebruikt bij infectiestudies van aardappelrassen

Isolaat	Soort	Herkomst	Collectie datum	Oorsprong infectie
Alt 1	<i>A. alternata</i>	Lelystad	13-08-2003	Aardappelblad
Alt 11	<i>A. alternata</i>	Zeewolde	02-09-2003	Aardappelblad
Sol 17e	<i>A. solani</i>	Veghel	25-08-2004	Aardappelblad
Sol 15b	<i>A. solani</i>	ZW Nederland	2004	Aardappelblad
Sol 19	<i>A. solani</i>	Plantenziektkundige Dienst	onbekend	Aardappelknol
Alt04knol a	<i>A. solani</i>		2004	Aardappelknol

2.1.1 Inoculatiestudies

Isolaten werden uit de collectie gehaald en opgekweekt. De sporen concentratie werd bepaald door middel van een haemocytometer en de uiteindelijke concentratie werd op 10.000 conidiosporen per ml gebracht. Knollen van aardappelrassen uit het proefveld werden vroeg in de morgen geoogst. De knollen werden vervolgens in bakken gedaan en oppervlakkig beschadigd. Voor de bepaling van de mate van aantasting werden per ras/isolaat combinatie 4 bakken met in totaal 140 knollen geïnoculeerd.

De knollen werden ongeveer 2 en 4,5 maanden na inoculatie beoordeeld op aantasting door *Alternaria*. De symptomen werden ingedeeld in 4 categorieën

0: geen aantasting

1: lokale aantasting rond de verwonding, gelijkend op een overgevoeligheidsreactie

2: beperkt spreidende lesie

3: spreidende lesie

Uit de categorieën is een mate van aantasting berekend op basis van % geslaagde infecties uit categorie 2 en 3. Daarnaast is een index voor de aantasting berekend, waarbij het aantal knollen in de verschillende categorieën vermenigvuldigd werd met het categorienummer. De som hiervan werd daarna gedeeld door het totale aantal knollen.

Uit een aantal typische lesies zijn schimmels geïsoleerd om te bepalen wat de veroorzaker van de infecties was.

2.1.2 Incubatie

Knollen werden met de ogen naar boven in een plastic kist gedaan. De knollen werden op vochtig filterpapier gezet. Vervolgens werden de knollen beschadigd en geïnoculeerd. Om de kist werd een plastic zak getrokken, die enkele dagen later werd verwijderd. De knollen werden de eerste 2 maanden bij 20 °C geïncubeerd. Vervolgens werden ze overgebracht naar de potter bewaarplaats, bij een temperatuur van ongeveer 7°C.

2.1.3 Statistische verwerking

Alle statistische analyses werden uitgevoerd met het statistische software pakket Genstat versie 8.11. De mate van aantasting werd geanalyseerd met variantieanalyse.

2.2 Gevoeligheid van *A. solani* en *A. alternata* voor fungiciden

2.2.1 Objecten

Verschillende fungiciden zijn getest op effectiviteit tegen *Alternaria* (Tabel 2) geeft een overzicht van de getoetste middelen. Planten van het ras Bintje werden opgekweekt in potten in Lelystad. Planten van ongeveer 6 weken oud werden bespoten met de middelen. In de proef is gewerkt met 10 en 1% van de standaard dosering.

Tabel 2. Fungiciden getoetst ter bestrijding van *Alternaria* spp. in aardappel. De gebruikte doseringen waren 1% en 10% van de praktijkdosering.

Code	Fungicide	Actieve stof	Dosering (kg / ha)	Dosering a.i. (kg / ha)
A	Onbehandeld	-	-	-
B	Dithane WG	mancozeb (75%)	2.5	1.875
C	Shirlan	fluazinam (50%)	0.4	0.2
D	Ranman	cyazofamid (40%)	0.2	0.08
E	Unikat Pro	zoxamide (8.3%)	1.8	0.15
		mancozeb (66,7%)	1.8	1.2
F	Sereno	mancozeb (50%)	1.5	0.75
		fenamidone (10%)	1.5	0.15
G	Amistar	azoxystrobine (25%)	0.25	0.0625
I	Dithane WG	mancozeb (75%)	1.6	1.2
K	Dithane WG	mancozeb (75%)	1.0	0.75

2.2.2 Inoculatie

Een week na de bespuiting met fungiciden werd het blad geïnoculeerd. Afgesneden blad werd geïnoculeerd met *A. alternata* en *A. solani*, opgekweekt op agar. De gebruikte sporen concentratie was 10.000 sporen / ml voor *A. alternata*. Voor *A. solani* kon deze sporendichtheid niet gehaald worden en varieerde ze per isolaat (Tabel 1) tussen 1400 en 7300 sporen per ml. Bladeren werden in Petrischalen op wateragar gelegd. In elke schaal werden twee bladeren gelegd. Eén van de bladeren werd met de bovenkant boven en de ander met de onderkant naar boven gelegd. Vervolgens werd per blad 10 druppels van 10 µl (100 sporen per druppel voor *A. alternata* en minder voor *A. solani*) op het blad gelegd. Met een naald werd vervolgens het blad aangeprikt door 5 druppels per blad. De geïnoculeerde blaadjes werden gedurende 8 dagen geïncubeerd bij 15°C en 16 uur licht, door middel van daglicht TL verlichting. Voor bepaling van de IE werd na 8 dagen incubatie de aantallen geslaagde infecties per blad bepaald en het percentage geslaagde infecties berekend. Voor de bepaling van de lesiediameter werd de diameter van de lesie geschat en omgerekend naar een oppervlakte aangetast blad. Het experiment werd eenmalig uitgevoerd.

2.3 Survey naar optreden van *Alternaria* symptomen in het veld

2.3.1 Veldmonsters

Als service naar aardappeltelers en gewasspecialisten werden in 2003, 2004 en 2005 bladmonsters van aardappelpercelen met *Alternaria* problemen (of aanverwante problemen) door PRI gedetermineerd. Hiermee wordt het inzicht verbeterd over de aard van de problemen in de praktijk, en de veroorzaker van de schade in het gewas.

2.3.2 Identificatie van *Alternaria* pathogenen

Na visuele boordeling van de symptomen werden stukjes van de aangetaste plantorganen uitgelegd op een selectief medium met als doel om de eventueel aanwezige *Alternaria* soorten te kunnen identificeren. Reinculturen van schimmels, verkregen uit de blad- en knolmonsters werden door middel van sporen morfologie en productie van toxines (geelverkleuring van cultuurmedium) op naam gebracht. Voor zover mogelijk werden per monster 2 isolaten in reincultuur gebracht en deze werden na identificatie en karakterisatie opgenomen in de isolatencollectie van PRI.

2.4 *Alternaria* Beheersingsstrategie

2.4.1 Proeflocaties en proefgegevens

De proeven zijn aangelegd als een gewarde blokkenproef op proefboerderijen van PPO-AGV in Valthermond (Drenthe) en Westmaas (Zuid-Holland).

In Valthermond is de proef geplant op 23 april 2005 met het ras Karakter. De veldjes hadden een grootte van 9 * 12 meter. In Westmaas is de proef geplant op 25 april 2005 met het ras Agria. De veldjes hadden een grootte van 6 * 10 meter. In beide proeven waren infectierijen aangelegd. Deze zijn respectievelijk op 27 en 28 juli geïnoculeerd met een sporensuspensie van 3 isolaten (15, 17e en 19c) van *A. solani*. Op 10 augustus zijn de infectierijen in de proef op Valthermond nogmaals geïnoculeerd met dezelfde isolaten. Bemesting en onkruidbestrijding zijn uitgevoerd volgens de gangbare teeltadviezen (GAP). Details van de proefgegevens zijn opgenomen in bijlage 2. De stikstofbemesting was 75% van het gangbare advies om zo de planten "gevoeliger" te maken voor *Alternaria*.

2.4.2 Objecten

De belangrijkste onderzoeksvraag was wanneer het beste kan worden begonnen met het bestrijden van *Alternaria*. Uit de literatuur blijkt dat na infectie van de plant door *A. solani*, de schimmel enige tijd latent aanwezig kan zijn voordat de symptomen zich openbaren. Het is dus goed mogelijk dat bestrijding al eerder moet plaatsvinden dan bij het waarnemen van de eerste symptomen. Om hierin meer inzicht in te verkrijgen is het groeiseizoen verdeeld in 4 perioden (fasen; Figuur 1) zoals dat bij de bestrijding van *P. infestans* ook gebeurt.

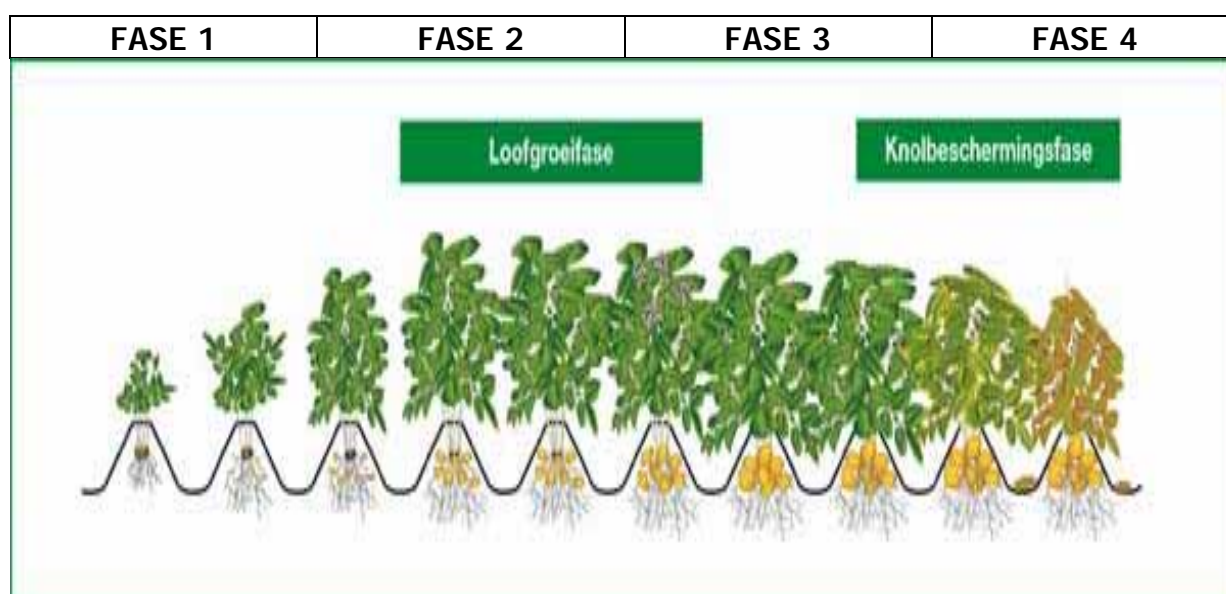
In fase 2, 3 & 4, in 2 & 3 en in 2 werd, afhankelijk van het object, eens per 14 dagen een fungicide (Curzate M, cymoxanil 4,5% + mancozeb 64%) gespoten welke een goede werking tegen *Alternaria* heeft. In de andere fasen en tussentijds werd een fungicide (Ranman, cyazofamid 400g/l) gespoten dat geen werking tegen *Alternaria* heeft, maar wel tegen *P. infestans* (Tabel 3).

Er is geen object gekoppeld aan fase 1 omdat uit voorgaand onderzoek (2004) bleek dat bespuitingen in

deze fase van de teelt geen enkel effect hebben op de mate van *Alternaria* in de tweede helft van het groeiseizoen

Naast deze objecten is er ook gebruik gemaakt van het adviesprogramma Plant-Plus van Dacom. Dit is een adviesprogramma wat voornamelijk gebruikt wordt voor de advisering en timing van bespuitingen tegen *P. infestans* in aardappelen, maar ook een module heeft voor de bestrijding van *Alternaria* in aardappel. Bij deze objecten zijn alle bespuitingen (ook *P. infestans*) vanaf fase 2 gebaseerd op advies van Plant-Plus. Alle bespuitingen zijn uitgevoerd op basis van 250 liter water per hectare en zijn gespoten met een (proef)veldspuit.

Tevens is er een negatieve referentie ("onbehandeld") en Amistar en Sereno opgenomen in het onderzoek. Toepassing van deze middelen werd uitgevoerd volgens de richtlijnen zoals die op het etiket staan vermeld.



Figuur 1. Verdeling van het groeiseizoen in fasen

Tabel 3. Objecten in de proeven van bestrijding van *Alternaria* in aardappel.

object	Fase 1	Fase 2	Fase 3	Fase 4
A onbehandeld	Ranman ¹	Ranman	Ranman	Ranman
B Plant-Plus (fase 2,3 en 4)	Ranman	advies	advies	advies
C Plant-Plus (fase 2 en 3)	Ranman	advies	advies	Ranman
D Plant-Plus (fase 2)	Ranman	advies	Ranman	Ranman
E Standaard (fase 2, 3 en 4)	Ranman	Curzate M ²	Curzate M	Curzate M
F Standaard (fase 2 en 3)	Ranman	Curzate M	Curzate M	Ranman
G Standaard (fase 2)	Ranman	Curzate M	Ranman	Ranman
H Amistar (2 keer, in fase 3 en 4)	Ranman	Ranman	Amistar	Amistar
I Sereno (3 keer, in fase 3 en 4)	Ranman	Ranman	Sereno	Sereno

¹) Géén werking tegen *A.solani* maar wel tegen *P. infestans*

²) Werking tegen *A.solani* én *P. infestans*

2.4.3 Gebruik Plant-Plus

Dagelijks (m.u.v. zondagen) werd voor *Alternaria* en *P. infestans* advies opgevraagd. Een spuitadvies werd opgevolgd als het aantal punten 200 of hoger was. Dit gold voor beide ziekten. Werd er een advies gegeven om tegen *Alternaria* te spuiten dan werd gespoten met Curzate M (2,5 kg/ha). Bij een advies om tegen *P. infestans* te spuiten werd er gespoten met Ranman + uitvloeier (0,2 + 0,15 l/ha).

2.4.4 Waarnemingen

Aantasting door *Alternaria* kenmerkt zich door (kleine) bladvlekken met concentrische ringen (Figuur 2). De kleur van de bladvlekken varieert van olijf-groen tot bruin of zwart. De ziektedruk van *Alternaria* was tot het eind augustus erg laag. In september was de druk hoger en ontstond er ook aantasting.

De waarnemingen vonden plaats tussen eind augustus en eind september. Bij de waarnemingen is het percentage aangetast blad per veldje geschat. Tevens zijn uit de proef in Valthermond een vijftal blaadjes geplukt voor diagnostisch onderzoek.



Figuur 2. Een detail afbeelding van een aardappelblad met aantasting door *A. solania*



Figuur 3. Aardappelloof aangetast door *Alternaria*.

2.4.5 Statistische analyse

De objecten zijn geloot als gewarde blokkenproef en zijn aangelegd in vier herhalingen. De statistische analyse is uitgevoerd met GENSTAT 8.1. Zonodig zijn de data getransformeerd.

3 Resultaten en Discussie

3.1 Rasresistentie tegen Alternaria

3.1.1 Resultaat

A. alternata gaf zeer weinig infectie van de knollen. De mate van aantasting in de vorm van spreidende lesies bleef beperkt (Tabel 4). Uit een aantal lesies werd *A. alternata* terug geïsoleerd. Er was geen effect van het gebruikte isolaat.

A. solani infecteerde de knollen na beschadiging. Bij de beoordeling in december waren de aantastingen minder ver ontwikkeld dan bij de beoordeling in februari. De mate van infectie hing af van het ras en het gebruikte isolaat (Tabel 1). Er was echter geen ras maal isolaat interactie. De consumptie rassen Remarka, Mona Lisa en Bintje bleken meer aangetast te worden door *A. solani* dan de gebruikte zetmeelrassen. Uit de lesies kon *A. solani* geïsoleerd worden. Figuur 4, 5 en 6 geven de symptomen op aardappelknollen, na inoculatie met *A. solani*.

Tabel 4. Aantasting van aardappelrassen door Alternaria soorten, waargenomen december 2005 en februari 2006. De index is een maat voor de zwaarte van de aantasting.

Ras	Percentage aangetaste knollen			Index <i>A. solani</i> Februari
	<i>A. alternata</i> December	<i>A. solani</i> December	<i>A. solani</i> Februari	
Bintje	2.6	11	57	1.5
Kartel	2.9	3	13	0.7
Mona Lisa	2.1	4	67	1.8
Remarka	1.6	31	69	2.0
Seresta	0.9	3	14	0.7
Starga	0.0	4	21	0.8
LSD (0.05)	ns ¹	14	11	0.5

¹ns: niet significant verschillend



Figuur 4. Aantasting van het ras Mona Lisa door *A. solani*, na inoculatie op een beschadigde plek.



Figuur 5. Spreidende lesie van *A. solani* op het ras Remarka.



Figuur 6. Lesie van *A. solani* op het ras Mona Lisa. De beschadiging van de naald is nog duidelijk te zien.

3.1.2 Discussie

Alternaria alternata bleek in staat in geringe mate aardappelrassen te infecteren na beschadiging. Het percentage aantasting met als symptoom spreidende lesies bleef beperkt tot minder dan 3%. Wel werden in de 3 consumptierassen tussen 10 en 15% aantasting gevonden waarvan de lesies klein bleven. De uitbreiding van de infectie leek te worden gestopt door een overgevoelighedsreactie. Voor de praktijk lijkt aantasting van knollen door *A. alternata* van weinig belang. Dit blijkt ook uit het feit dat in de aangetaste knollenmosnters geleverd vanuit de praktijk alleen *A. solani* werd aangetroffen en geen *A. alteranta*. Duidelijke rasverschillen werden waargenomen in de mate van vatbaarheid van aardappelrassen voor *A. solani*. Opgemerkt moet worden dat het hier ging om aantasting na beschadiging van de knol. In de literatuur worden aantasting door *Alternaria* in verband gebracht met beschadiging van de knollen bij het rooien, daarom is er voor gekozen om niet op onbeschadigde knollen te inoculeren. Dit werd door een enquête bevestigd vanuit de ervaringen in de praktijk in 2004.

Uit het onderzoek blijkt dat *A. solani* de drie gekozen consumptierassen in sterke mate kan aantasten. Voor de gebruikte zetmeelrassen bleek dat veel minder het geval. De resultaten van de getoetste rassen kunnen niet als representatief worden beschouwd voor andere consumptie- en zetmeelrassen. Rasresistentie van andere rassen zal nog getoetst moeten worden voordat een uitspraak hierover kan worden gedaan. De mate van aantasting breidde zich in de bewaring nog uit. Mogelijk dat de aantasting zich nog verder zal uitbreiden tijdens de resterende periode in de bewaring.

Aangenomen mag worden dat als loofaantasting in het gewas aanwezig is dat er een risico ontstaat op aantasting van de knollen. Maatregelen gericht op het voorkomen van verwonding van de knollen kunnen helpen om de mate van aantasting door *A. solani* te verminderen. Bij rassen die gevoelig zijn voor aantasting door *Alternaria* is het nodig pas te rooien als de knollen enigszins afgehard zijn. Dit geldt des te meer als de partij lang bewaard dient te worden.

3.2 Gevoeligheid van *A. solani* en *A. alternata* voor fungiciden

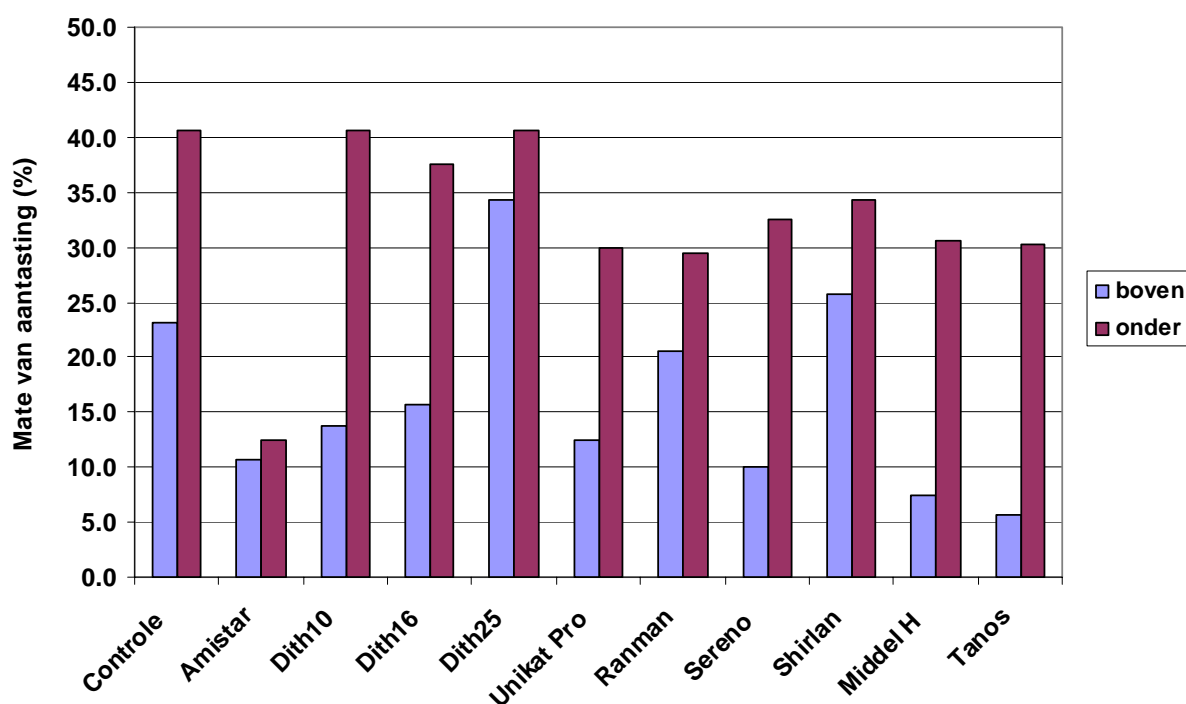
3.2.1 Resultaat

A. alternata gaf geen symptoom op het blad. Aanprikken van het blad had niet tot gevolg dat deze schimmel het bladmateriaal kon infecteren. In het overzicht van de resultaten wordt deze schimmel verder buiten beschouwing gelaten.

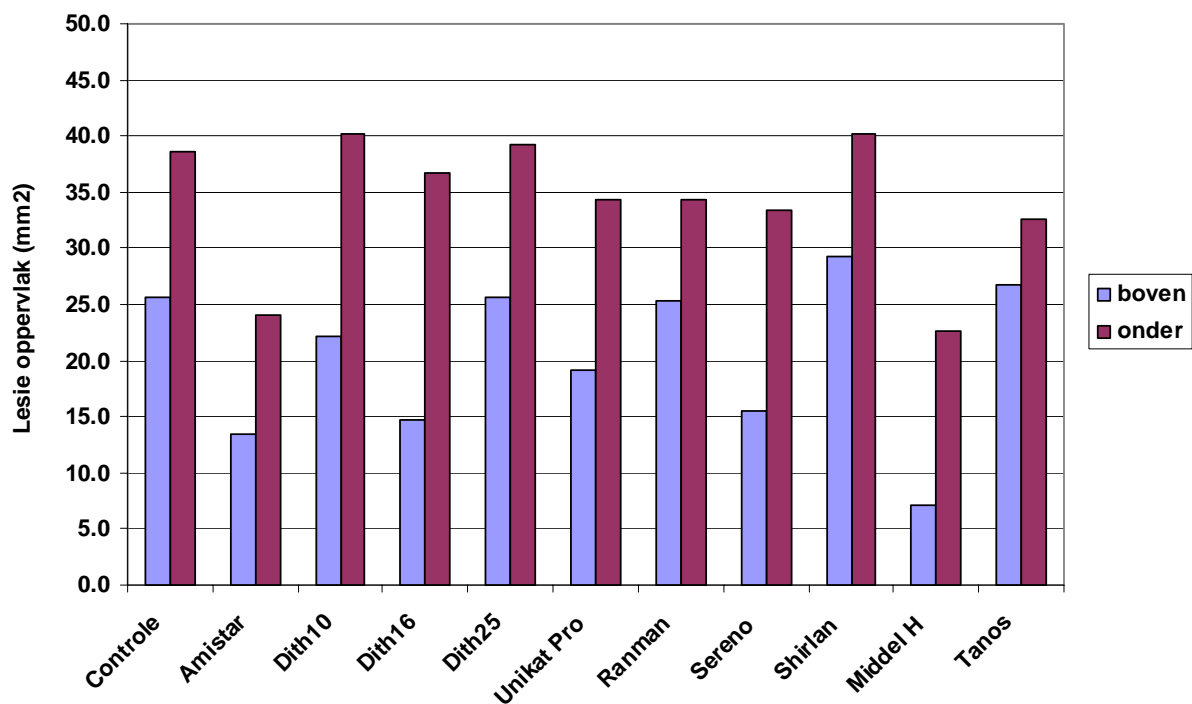
Aanprikken van het blad leidde er toe dat in de onbehandelde controle 100 % van de bladeren geïnfecteerd werden door *A. solani*. Werd het blad niet aangeprikt dan bleef de mate van infectie door *A. solani* beperkt tot 32%. De schimmel infecteerde het blad iets gemakkelijker als geïnoculeerd werd op de onderkant (41%) van het blad in vergelijking met inoculatie op de bovenkant van het blad (23%).

Op niet beschadigd blad gaven Amistar, Sereno en Tanos een significante afname van de infectie. Amistar liet deze afname zien bij inoculatie op de boven en onderkant. Voor Sereno en Tanos gold alleen een effect bij inoculatie op de onderkant. Unikat Pro zat net op de grens van wel of geen wiskundig betrouwbare afname.

Op beschadigd blad werd na infectie de lesiegroei het best geremd door Amistar en middel H, zowel aan de bovenkant als onderkant van het blad. Sereno en Dithane gespoten in een dosering van 0.16 kg/ha remden de lesiegroei na inoculatie van *Alternaria* op de boven kant van het blad. Beide middelen hadden geen effect bij inoculatie op de onderkant van het blad.



Figuur 7. Mate van aantasting van het onbeschadigde blad door *A. solani*, bij inoculatie op de onder- of bovenkant van het blad een week na behandeling met fungiciden. De mate van aantasting werd gemiddeld over 10 en 1% van de normale dosering. Dithane (Dith) is toegepast in verschillende doseringen, zie tabel 1. De gegevens zijn gebaseerd op basis van 1 experiment. De l.s.d (5%) is 10.7.



Figuur 8. Mate van lesiegroei van *A. solani* gemeten als aangetast bladoppervlak. De schimmel werd geïnoculeerd op de onder- of bovenkant van het blad na beschadiging van het blad bij toepassing van 10% dosering van de verschillende fungiciden. Dithane (Dith) is toegepast in verschillende doseringen, zie tabel 1. De gegevens zijn gebaseerd op 1 experiment. De l.s.d. (5%) is 9.0.

3.2.2 Discussie

A. alternata infecteerde het blad materiaal niet. Het gebruikte aardappelblad was opgekweekt in de kas en relatief jong. Zelfs bij het aanprikken van het blad bleek de schimmel niet in staat tot infectie, hetgeen aangeeft dat *A. alternata* toch voornamelijk als zwaktepathogeen moet worden gezien.

De middelen werden niet in praktijkdosering gespoten, maar in een dosering van 10 en 1%. Een lagere dosering werd gebruikt om verschillen in middelen beter te kunnen beoordelen. Daarnaast zullen er in de praktijk ook situaties voorkomen dat niet meer de volledige bescherming van het middel op het blad aanwezig is. Bijvoorbeeld door afname van de werking na de laatste bespuiting en afspoeling van het product.

De mate van infectie door *A. solani* kon goed bepaald worden op niet beschadigd blad. Het gebruikte plantmateriaal had een zekere mate van resistentie, getuige het feit dat ook de onbehandelde controle beperkt werd aangetast. Shirlan en Dithane bleken niet in staat infectie door *A. solani* te verhinderen. In het geval van Dithane werd dit waarschijnlijk veroorzaakt door de lage dosering (1 of 10%) van het gebruikte product. Daarnaast was sprake van een eenmalige bespuiting, waardoor geen residu op het blad kon worden opgebouwd, zoals dat in de praktijk met name voor dit middel wel het geval is. Amistar gaf onder de proefomstandigheden een goede werking zowel voor infectie van boven als onderaf. Sereno gaf een goed resultaat bij infectie van bovenaf, maar bij infectie van onderaf was er geen significant betrouwbare bestrijding. Hoewel fenamidone translaminare werking heeft bleek deze bij de gebruikte lage dosering geen bescherming meer te geven tegen infectie. De mate van bescherming met Sereno was iets, maar niet significant beter dan de vergelijkbare dosering Dithane. Overigens was de trend die Dithane liet zien in de mate van bescherming onverwacht, waarbij de hoogste dosering Dithane de minste bescherming gaf. Onduidelijk is hoe dit werd veroorzaakt. Ranman liet een licht effect zien op *A. solani*, na inoculatie op de onderkant van het blad, maar niet na inoculatie van de schimmel op de bovenkant. In de praktijk betekent dit dat Ranman weinig zal doen tegen *Alternaria solani*. Shirlan liet geen effect zien op de mate van aantasting door *A. solani* in de proef, hoewel wel een zeer geringe werking vanuit de praktijk gemeld wordt.

Het effect op lesiegroei kon het best vastgesteld worden op bladeren die beschadigd werden. Hierbij was er een duidelijk beter effect van het middel bij de 10% dosering dan bij de 1% dosering. Voor de praktijk lijken de resultaten bij de 10% dosering meer relevant. Gemiddeld werkten de middelen beter als het blad aan de bovenkant werd geïnoculeerd, waarschijnlijk omdat het meeste middel bij het spuiten ook aan de bovenkant van het blad is terecht gekomen. In de kas werd niet over de plant water gegeven, zodat redistributie van het middel door spatverspreiding niet is opgetreden.

3.3 Survey naar optreden van *Alternaria* symptomen in het veld

3.3.1 Resultaten

Vanuit de praktijk werden er in 2005 weinig monsters ingestuurd voor determinatie. In voorgaande jaren bleken de bladsymptomen van ingezonden materiaal vaak terug te voeren op een combinatie van magnesiumgebrek en *Alternaria* aantasting. In gevallen waarbij een gebrekverschijnsel werd vermoed, bleek *A. alternata* in de necrotische lesies aanwezig te zijn. Bij infecties met *A. solani* waren de lesies groter, duidelijk afgebakend en was er vaak een gele ring zichtbaar rond de uitbreidende lesie. Deze ring ontbrak bij infecties met *A. alternata*. Mogelijk dat de toxine vorming bij *A. solani* verantwoordelijk is voor deze kenmerkende ring.

Op verschillende percelen in de Noordoostpolder zijn in 2005 door Profyto planten van raketblad gevonden met aantastingen op het blad. Onderzoek van Plant Research International (PRI) laat zien dat het gaat om *Alternaria solani*. Net als bij de aardappel gaat het om hoekige vlekken op het blad, zie figuur 13. Bij goed kijken kunnen concentrische ringen in de vlek worden gevonden, hetgeen wijst op *Alternaria solani*. Uit het materiaal is *A. solani* geïsoleerd en toegevoegd aan de collectie van Plant Research International.



Figuur 9. Symptomen op raket blad veroorzaakt door *A. solani*.

In Tabel 5 en Tabel 6 is een overzicht opgenomen van de blad- en knolmonsters en de daarbij aangetroffen symptomen en pathogenen van 2003 tot eind 2005. Naast loofaantastingen werden ook een aantal knolaantastingen ingezonden. Zonder uitzondering bleken deze toe te schrijven te zijn aan *A. solani*. Het lijkt erop dat knolaantasting door dit pathogeen een meer dan incidenteel karakter heeft.

Tabel 5. Overzicht van binnengekomen monsters in 2003 tot 2005 en determinatie van waarschijnlijke veroorzaker van de symptomen.

Jaar	Locatie	Monstertype	Gebreksziekte	Pathogeen
2003	Lelystad	Blad	+	<i>A. alternata</i>
2003	Rutten	Blad		<i>A. solani</i>
2003	Rutten	Blad		<i>A. solani</i>
2003	Wageningen	Blad	+	<i>A. alternata</i>
2003	Rutten	Blad		<i>Botrytis cineria</i>
2003	Wageningen	Blad		<i>Botrytis cineria</i>
2003	Zeewolde	Blad		<i>A. solani</i>
2003	Zeewolde	Blad	+	<i>A. alternata</i>
2003	Dronten	Blad	+	<i>A. alternata</i>
2003	Biddinghuizen	Blad	+	<i>A. alternata</i>
2003	Veghel	Blad	+	<i>A. alternata</i>
2004	Wageningen	Blad	+	<i>A. alternata</i>
2004	Kollumerwaard	Blad	+	<i>A. alternata</i>
2004	Marknesse	Blad		<i>A. solani</i>
2004	Emmeloord	Blad	+	<i>A. alternata</i>
2004	ZW NL	Blad	+	<i>A. alternata</i>
2004	Anna Mariapolder	Blad	+	<i>A. alternata</i>
2004	DLV 1	Blad		<i>A. solani</i>
2004	DLV2	Blad	+	<i>A. alternata</i>
2004	DLV3	Blad		<i>A. alt + A. sol</i>
2004	Westmaas	Blad		<i>A. alt + A. sol</i>
2004	Veghel	Blad		<i>A. alt + A. sol</i>
2005	Z. Vlaanderen 1	knol		<i>A. solani</i>
2005	Z. Vlaanderen 2	knol		<i>A. solani</i>
2005	Lage Zwaluwe	knol		<i>A. solani</i>
2005	Hank	knol		<i>A. solani</i>
2005	ZW NL 1	knol		<i>A. solani</i>
2005	Arnhemuiden	knol		<i>A. solani</i>
2005	Waterkerkje	knol		<i>A. solani</i>
2005	Sluis	knol		<i>A. solani</i>
2005	ZW NL 2	knol		<i>A. solani</i>
2005	Veendam	knol		<i>A. solani</i>

Tabel 6. Overzicht van binnengekomen monsters in 2005 en determinatie van waarschijnlijke veroorzaker van de symptomen.

Jaar	Locatie	Monstertype	Gebreksziekte	Pathogeen
2005	NOP (11 monsters)	raketblad		<i>A. solani</i>
D1	Valthermond	blad		<i>A. solani</i> + <i>A. alternata</i>
D2	Valthermond	blad		<i>A. solani</i>
D3	Valthermond	blad		<i>A. solani</i> + <i>A. alternata</i>
D4	Valthermond	blad		<i>A. solani</i> + <i>A. alternata</i>
D5	Valthermond	blad		<i>A. solani</i> + <i>A. alternata</i>
D6	Valthermond	blad		<i>A. solani</i> + <i>A. alternata</i>
B3	Valthermond	blad		<i>A. solani</i>
Aveka 1	Valthermond	blad		<i>A. solani</i>
Aveka 2	Valthermond	blad		<i>A. solani</i>
Aveka 3	Valthermond	blad		<i>A. solani</i>
Amyla 1	Valthermond	blad		<i>A. alternata</i> + <i>A. solani</i>
Amyla 2	Valthermond	blad		<i>A. alternata</i>
Amyla 3	Valthermond	blad		<i>A. alternata</i>
Amyla 4	Valthermond	blad		anders
KP 281	Valthermond	blad		<i>A. solani</i>
KP 282	Valthermond	blad		<i>A. solani</i> + iets <i>A. alternata</i>
KP 301	Valthermond	blad		<i>A. solani</i> + iets <i>A. alternata</i>
KP 302	Valthermond	blad		<i>A. solani</i> + <i>A. alternata</i>
KP 303	Valthermond	blad		<i>A. solani</i>

3.3.2 Discussie

Het is moeilijk om op basis van symptomen een uitspraak te doen over de oorzaak van de ziekteverwekker. Naast *A. solani* wordt ook vaak *A. alternata* aangetroffen in de lesies. Van de laatste schimmel wordt aangenomen dat deze zeer goed in staat is de plant secundair te infecteren. In hoeverre *A. alternata* ook primaire infectie veroorzaakt is niet duidelijk. In sommige velden werd echter uitsluitend *A. alternata* gevonden. Uit infectieproeven 2004 lijkt het erop dat *A. alternata* (Rapport 2004; Spits et al) een beschadiging nodig heeft om het blad te kunnen infecteren. Maar alleen bladbeschadiging lijkt niet voldoende voor *A. alternata* om de plant te infecteren (zie de resultaten van de fungicidenproeven). Waarschijnlijk is infectie door *A. alternata* geassocieerd met een zekere mate van stress in de plant in combinatie met bladbeschadiging.

3.4 Alternaria Beheersingsstrategie

3.4.1 Resultaten

In 2005 was de ziektedruk op beide proeflocaties gedurende het groeiseizoen erg laag. Pas eind augustus trad er enige aantasting op. Begin september was de aantasting noemenswaardig en ontwikkelde zich snel. In Westmaas hadden bespuitingen eerder dan fase 4 nagenoeg geen effect op de mate van aantasting (Tabel 7). Het maakte hierbij niet uit of er volgens advies van Plant-Plus of dat er om de 14 dagen werd gespoten. Alleen op 5 september was er een significant verschil in aantasting door *Alternaria* tussen



bespuitingen in fase 3 (E) en fase 2 + 3 (F), maar dit verschil was op 13 en 19 september niet meer aanwezig. De beste bestrijding werd verkregen door Curzate M toe te passen in fase 2+3+4. Op 5- september was de bestrijding met Sereno vergelijkbaar met die van de objecten waar in fase 2+3+4 Curzate M werd gespoten. Op 19 september was de aantasting alleen bij de behandelingen die in fase 4 met Curzate M gespoten waren significant lager dan onbehandeld. Hierbij was de bestrijding bij object B (Dacom) beter dan dat er eens per 14 dagen werd gespoten met Curzate M.

Figuur 10. Overzicht proefveld Westmaas. Op de voorgrond een onbehandeld veldje en daarachter een behandeld veldje.

Tabel 7. Percentage aangetast blad door *Alternaria* en het percentage dood blad per object en datum in Westmaas.

object	Bespuitingen met Curzate M			%aantasting		% dood blad			
	Fase 2	Fase 3	Fase 4	5-9	13-9	19-9			
Onbeh (A)	-	-	-	17,5	d ¹	35,0	e ¹	100,0	d ¹
Plant-Plus (B)	29-6	25-7	12-8/20-8/2-9/9-9	7,7	ab	17,5	a	40,5	a
Plant-Plus (C)	29-6	25-7	-	17,5	d	35,0	e	100,0	d
Plant-Plus (D)	29-6	-	-	17,5	d	35,0	e	100,0	d
Curzate M(E)	5-7/19-7	1-8	16-8/29-8/12-9	6,7	a	19,5	a	63,8	b
Curzate M (F)	5-7/19-7	1-8	-	11,9	c	31,3	cde	98,2	d
Curzate M (G)	5-7/19-7	-	-	16,3	d	35,0	e	100,0	d
Amistar (H)	-	25-7	9-8	10,0	bc	26,3	bc	92,8	cd
Sereno (I)	-	1-8	9-8/16-8	5,9	a	29,3	cd	95,0	cd

¹) Waarden in de kolom gevolgd bij dezelfde letter verschillen niet significant van elkaar (P=0.05).

In Valthermond was de bestrijding van *Alternaria* beter naarmate deze later in het groeiseizoen werd uitgevoerd (Tabel 8). Op 14 september resulteerde bespuitingen in fase 2 en of fase 2+3 wel in een toename van de aantasting ten opzichte van de bestrijding in fase 2+3+4 al was deze toename niet significant. Later in het seizoen werden de verschillen groter en waren soms significant. De beste bestrijding werd verkregen door Curzate M toe te passen in fase 2+3+4. Het maakte hierbij niet uit of er gespoten werd op advies van Plant-Plus of dat er eens per 14 dagen werd gespoten met Curzate M. Drie toepassingen van Sereno resulteerde ook in een goede bestrijding. Op 14 en 21 september was de bestrijding vergelijkbaar met het toepassen van Curzate M in fase 2+3+4. Uit het diagnostisch onderzoek bleek dat uit de meeste lesies op blaadjes *A. solani* werd geïsoleerd. Bij drie 3 blaadjes werd ook een kleine hoeveelheid *A. alternata* geïsoleerd.

Tabel 8. Percentage aangetast blad door *Alternaria* en het percentage dood blad per object en datum in Valthermond.

object	Fase 2	aantal-bespuitingen		%aantasting 14-9	% dood blad				
		Fase 3	Fase 4		21-9 ²	28-9			
Onbeh (A)	-	-	-	14,0	d ¹	40,0	cd ¹	82,5	c ¹
Plant-Plus (B)	7-7	22-7/28-7/5-8/12-8	20-8/12-9	2,0	ab	10,4	a	22,5	a
Plant-Plus (C)	7-7	22-7/28-7/5-8/12-8	-	3,5	abc	22,8	abcd	62,5	bc
Plant-Plus (D)	7-7	-	-	5,0	abcd	17,2	abcd	46,2	ab
Curzate M(E)	30-6/14-7	21-7/3-8	16-8/29-8/15-9	2,5	ab	7,8	a	27,5	a
Curzate M (F)	30-6/14-7	21-7/3-8	-	6,2	abcd	43,8	d	67,5	bc
Curzate M (G)	30-6/14-7	-	-	8,2	bcd	32,0	bcd	61,2	bc
Amistar (H)	-	28-7/9-8		6,3	abcd	34,9	bcd	58,8	bc
Sereno (I)	-	28-7/9-8	16-8	1,3	a	13,6	ab	57,5	bc

¹) Waarden in de kolom gevolgd bij dezelfde letter verschillen niet significant van elkaar (P=0.05).

²) 21-9 worteltransformatie, D zonder herhaling 3 en 4.



Figuur 11. Overzichtsfoto proefveld Valthermond. Duidelijk zichtbaar de behandelde veldjes (groen; object B/E) en de infectierijen (bruin; midden).

3.4.2 Discussie

De natuurlijke ziektedruk van *Alternaria* op de proeflocaties was dit jaar laag. Aan het eind van het groeiseizoen (eind augustus) nam de ziektedruk toe. De lage ziektedruk werd waarschijnlijk veroorzaakt door de koele zomer met een regelmatig neerslagpatroon. Door deze omstandigheden, zijn de planten niet regelmatig blootgesteld aan stressfactoren, welke de plant gevoelig maken voor infecties. Het aardappelloof kan geïnfecteerd worden door *Alternaria solani* en *Alternaria alternata*. Deze proeven zijn tot eind juli uitgevoerd onder natuurlijke omstandigheden. Eind juli zijn in beide proeven de infectierijen geïnoculeerd met *A. solani*. In Westmaas sloeg de infectie goed aan. Echter, de ziekte breidde zich niet uit naar de veldjes. Waarschijnlijk is de verspreiding van de sporen van *Alternaria* hoofdzakelijk afhankelijk van spatverspreiding (regen) en minder van windverspreiding zoals bij *P. infestans*. In Valthermond sloeg de infectie de eerste keer niet aan en is begin augustus nogmaals geïnoculeerd. Deze infectie was meer succesvol, maar de aantasting die hieruit voortkwam was niet zwaar. Uit diagnostisch onderzoek van blaadjes uit de proef in Valthermond bleek dat de meeste vlekken werden veroorzaakt door *A. solani*. Logischerwijs mag dan worden aangenomen dat de aantasting in het veld daarom voornamelijk door *A. solani* is veroorzaakt. Mede ook omdat *A. solani* het meest agressieve pathogeen is.

Ranman is opgenomen in deze proef als onbehandelde controle tegen *A. solani*. De werking van Ranman tegen *Alternaria* mag verwaarloosd worden. Echter, de werking van Ranman tegen *P. infestans* is goed te noemen. En bestrijding van *P. infestans* is nodig om nog een gezond gewas te hebben aan het eind van het groeiseizoen. In dit onderzoek is gekozen om *A. solani* te bestrijden met Curzate M. Dit fungicide heeft een goede werking tegen zowel *Alternaria* als *P. infestans*. Echter, in de praktijk zal Curzate M aan het einde van het groeiseizoen niet veel gebruikt worden omdat het geen knolbescherming (*P. infestans*) geeft. In dit onderzoek is Curzate M dus als een soort "modelstof" gebruikt.

Momenteel zijn er 2 nieuwe stoffen in combinatie met mancozeb die wel knolbescherming geven (inmiddels is één van deze stoffen toegelaten (Seren)). Deze middelen kunnen wel ingezet aan het einde van het groeiseizoen ter bestrijding van *A. solani* zonder dat er grote risico's optreden met betrekking tot knolaantasting door *P. infestans*. De middelen hebben namelijk wel een redelijke werking op knolaantasting maar zijn toch niet zo effectief als Ranman en Shirlan. Op deze wijze kan de bestrijding van *A. solani* ingepast worden in de bestrijdingsstrategie tegen *P. infestans*. Een andere mogelijkheid is om *A. solani* te bestrijden met een apart fungicide. Een fungicide dat is toegelaten voor de bestrijding van *A. solani* in aardappel is Amistar (azoxystrobine). Gebruik van dit fungicide brengt extra kosten mee voor de teler omdat dit fungicide toegevoegd moet worden aan een *P. infestans* bespuiting doordat het geen werking heeft tegen *P. infestans*. Bij gebruik van Amistar (strobilurine) moet rekening gehouden worden met fungicidenresistentie. Bij gebruik van dithiocarbamaten (o.a. mancozeb) is dit niet nodig.

Bij het volgen van Plant-Plus werd gedurende het groeiseizoen 6 en 7 bespuitingen tegen *A. solani* geadviseerd in respectievelijk Westmaas en Valthermond. In Westmaas werden bij object B 4 adviezen gegeven in fase 4. Bij het object (E) waarbij om de 14 dagen werd gespoten werden in deze fase 3 bespuitingen uitgevoerd. Ondanks dat er minder bespuitingen werden uitgevoerd in het vaste schema was de aantasting gelijkwaardig. In Valthermond werden bij de objecten B en E de laatste drie bespuitingen ongeveer gelijktijdig uitgevoerd. De aantasting van de twee objecten was gelijkwaardig. Gezien de resultaten van beide proeven lijkt het spuiten volgens Plant-Plus niet tot een verschil in bestrijding te leiden. In 2005 is het programma uit 2004 aangepast. Dit leidde in 2005 tot minder adviezen, maar de bestrijding was vergelijkbaar.

Op basis van de resultaten van de proeven zou men kunnen concluderen dat bespuitingen tegen *A. solani* vóór fase 4 geen toegevoegde waarde hebben in het bestrijdingseffect. Echter, in beide proeven is er begin september een tendens dat bespuitingen vroeger in het groeiseizoen wel invloed hebben op de mate van aantasting. Doordat de ziektedruk pas later in het seizoen hoog was, ontwikkelde de ziekte zich pas laat en is de proef langer in stand gehouden, om zo nog verschillen waar te kunnen nemen. Echter, de aantasting

nam zeker toe, maar de verschillen tussen de objecten werden kleiner. Blijkbaar was de tijd tussen de laatste bespuiting en het tijdstip van waarnemen te lang. Dit is waarschijnlijk ook de oorzaak dat het bestrijdingsniveau van Amistar laag is in vergelijking met Sereno/mancozeb. Terwijl de werking van Amistar in de literatuur als beter wordt gekwalificeerd als die van Sereno/mancozeb.

Bij het eerder optreden van ziektedruk biedt de bestrijding van *Alternaria* in fase 3 mogelijkheden. Hierdoor kan in fase 4 bij de fungicidenkeuze de aandacht gericht worden op de knolbescherming tegen *P. infestans*. Echter, het is noodzakelijk om door vervolgonderzoek meer duidelijkheid te krijgen over de bestrijdingsmogelijkheden van *Alternaria* in fase 3. Daarnaast zal kritisch gekeken moeten worden naar het aantal bespuitingen dat nodig is voor een goede preventie tegen *Alternaria*. Het aantal bespuitingen tegen *Alternaria* dat is uitgevoerd is hoog en zal door praktijk niet uitgevoerd worden.

Conclusies

- Ziektedruk ontwikkelde zich pas laat in het seizoen waardoor er pas laat aantasting optrad.
- Bespuitingen in het begin (fase 2) van het groeiseizoen hebben geen significant effect op mate van aantasting.
- Bespuitingen in fase 4 hadden het beste bestrijdingseffect.
- Het effect van bespuitingen in fase 3 lijken weinig effect te hebben op de mate van aantasting.
- De adviesdrempel van het Plant-Plus model lag dit jaar hoger dan in 2004 waardoor er minder bespuitingen werden geadviseerd (in het lange groeiseizoen).
- Bestrijding van *Alternaria* volgens het Plant-Plus model was niet verschillend van standaard bespuitingen om de 14 dagen.

3.5 Plannen 2006

Het voornemen is om in 2006 het effect van bespuitingen in de verschillende groeifasen op *Alternaria* verder te onderzoeken. Hierbij zullen bespuitingen in het begin van het groeiseizoen geen onderdeel meer uitmaken van het onderzoek. Bestrijding van *Alternaria* door Amistar en Sereno en bespuitingen op basis van Plant-Plus zullen wel deel uitmaken van het onderzoek. Verder zal geanalyseerd worden welke *Alternaria* in de proef voorkomt.

Daarnaast zal nog naar de rasresistentie (knol) tegen *Alternaria* en de gevoeligheid van *A. solani* en *A. alternata* voor fungiciden worden gekeken.

Bijlage 1 Proefgegevens.

Locatie: Valthermond



Grondsoort: dalgrond
Voorvrucht: zomergerst
Voor-voorvrucht: zetmelaardappelen
Bemesting: ± 95 kg N/ha (varkensdrijfmest 25 m³) op 12 april 2005
± 66 kg P₂O₅ ha (varkensdrijfmest 25 m³) op 12 april 2005
71 kg N/ha (Kalkammonsalpeter 27% N) op 19 april 2005
Ras: Karakter
Pootdatum: 23 april 2005
Planthoeveelheid: 2.000 kg/ha
Herbicide behandeling: Gramoxone (paraquat-dichloride, 200 g/l) 3.0 l/ha + olie 2.0 l/ha op 11 mei 2005
Titus (rimsulfuron, 25%) 40 g/ha + uitvloeier 0.4 l/ha op 6 juni 2005
Insecticide behandeling: n.v.t.
Fungicide behandeling: zie bijlage 3
Doodspuitdatum: Reglone (diquat dibromide 200 g/l) 3 l/ha op 31 september 2005
oogst: -
Afmeting bruto veldjes: Negen rijen (0.75 m) van 12 m lengte
Afmeting netto veldjes: Zes rijen (0.75) van 10 m lengte
Proefopzet: Gewarde blokkenproef met vier herhalingen

Locatie: Westmaas



Grondsoort: jonge zeeklei
Voorvrucht: wintertarwe
Voor-voorvrucht: suikerbieten
Bemesting: 480 kg. K_2O op 4 november 2004
360 kg. P_2O_5 op 8 februari 2005
178 kg. N en 96 kg P_2O_5 op 9 mei 2005

Ras: Agria
Pootdatum: 24 april 2005
Planthoeveelheid: 3.000 kg/ha
Herbicide behandeling: Boxer (prosulfocarb, 800 g/l) 4.0 l/ha + Sencor WG (metribuzin, 80%) 0.5 kg/ha op 17 may 2005
Insecticide behandeling: Pirimor (pirimicarb 50%) 0.35 l/ha op 21 June 2005

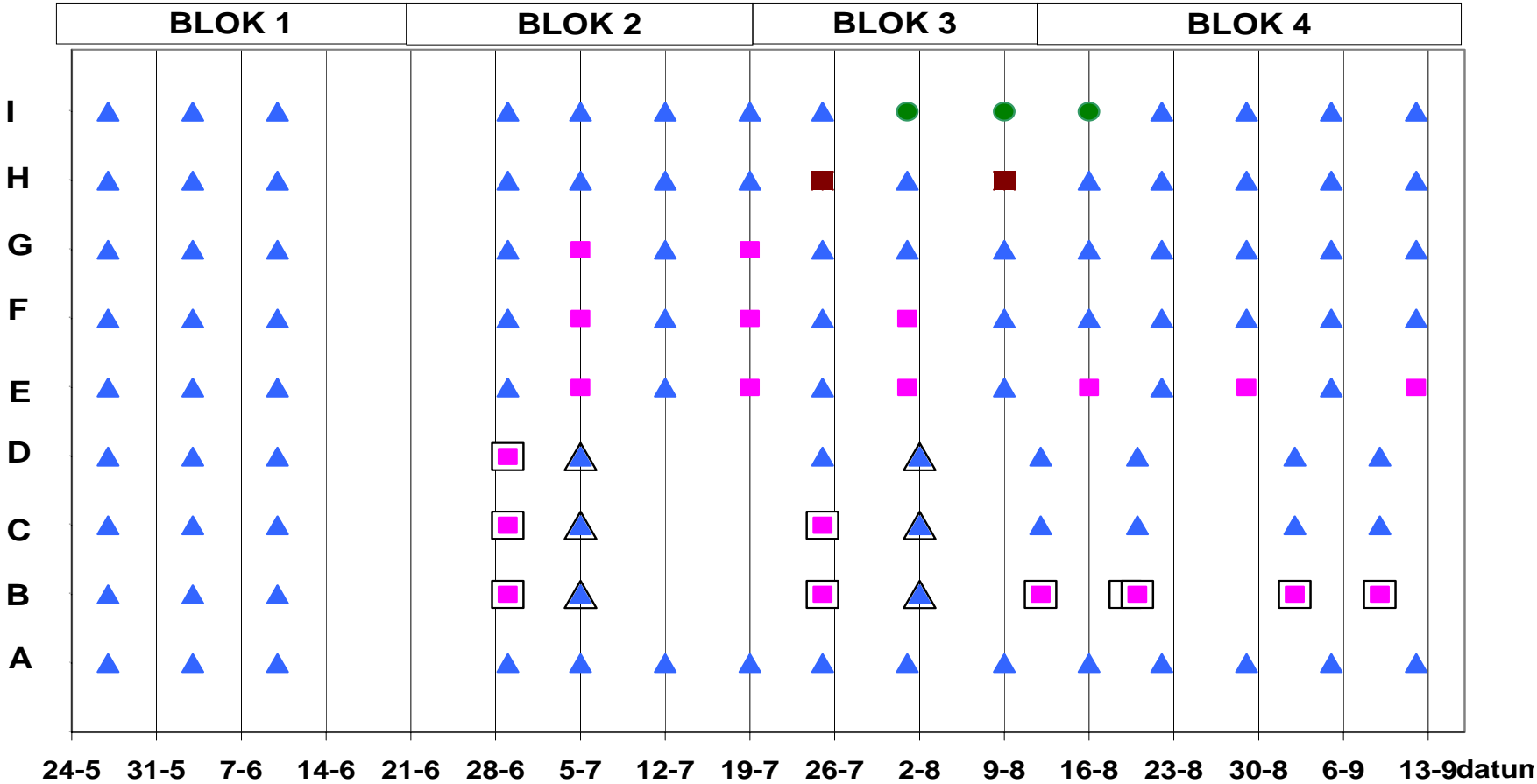
Fungicide behandeling: zie bijlage 3

Doodspruitdatum: Reglone (diquat dibromide 200 g/l) 4 l/ha op 21 september 2005
oogst: -
Afmeting bruto veldjes: Acht rijen (0.75 m) van 10 m lengte
Afmeting netto veldjes: Zes rijen (0.75) van 8 m lengte
Proefopzet: Gewarde blokkenproef met vier herhalingen

Bijlage 2 Spuitschema's

Westmaas
Alternaria

□ Advies Alternaria	■ Curzate M	△ Advies Ranman
▲ Ranman	● Sereno	■ Amistar



**Valthermond
Alternaria**

