ALTERNARIA-SIEKTES

potatoes
aartappels SA

Saamgestel en gepubliseer deur Aartappels Suid-Afrika (Departement: Navorsing en Ontwikkeling)
September 2016

Kopiereg. Die inligting vervat in hierdie publikasie mag slegs vir eie gebruik, navorsing of studie gebruik word. Die kopiereg (geheel of gedeeltelik) van hierdie publikasie mag nie vir enige kommersiële of ander doelwit gekopieer, gereproduseer, oorgedra of gewysig word, sonder die uitdruklike geskrewe toestemming van Aartappels Suid-Afrika nie en dit mag slegs gedoen word onderhewig aan die voorwaardes ingevolge waarvan sodanige toestemming verleen word.

Voorgestelde verwysing: Aartappels Suid-Afrika. 2016. Feiteblad: Alternaria-siektes. http://www.potatoes.co.za/research/factsheets.aspx

Vrywaring ten opsigte van publikasies. http://www.potatoes.co.za/contact/disclaimer.aspx

ALTERNARIA-SIEKTES

Die genus *Alternaria* is die mees wydverspreide plantpatogeniese swam genus in die wêreld, met 'n wyer gasheerreeks as ander swam patogene. Vroeëroes en malroes kom voor ongeag van waar aartappels ook in Suid-Afrika verbou word. Bruin/swartpit op knolle kom nie algemeen in Suid-Afrika voor nie.

Vroeëroes (early blight) by aartappels word deur *Alternaria solani* veroorsaak en is reeds sedert die laat 1800s aan patoloë bekend. Die oorsaak van vroeëroes in Suid-Afrika is in 1950 vasgestel. Die naam 'vroeëroes' is nie 'n aanduiding van die tyd in die seisoen wanneer die siekte 'n probleem word nie, maar vanweë die feit dat oorspronklik bevind is dat die siekte 'n groter invloed uitoefen op vroeë kultivars as op kultivars wat langer groei. Vroeëroes veroorsaak gewoonlik probleme in die tweede helfte van die groeiseisoen wanneer die plante onder stres verkeer. In Suid-Afrika en meeste ander wêrelddele, is dit 'n siekte wat hoofsaaklik op aartappelblare voorkom.

Malroes is 'n relatief nuwe blaarsiekte by aartappels en word veroorsaak deur *Alternaria alternata*. Malroes is die eerste keer in 1984 in Israel beskryf en daarna in Brasilië, Sjina, die VSA en ander lande. In Suid-Afrika is die oorsaak van malroes in 2011 deur 'n navorsingspan by die Universiteit van Pretoria vasgestel. Daar word soms na malroes verwys as 'die ander vroeëroes'. Die Afrikaanse benaming 'malroes' is moontlik 'n verwysing na die spoed waarmee dit versprei en die uitwerking wat die siekte op die gewas het.

Swart-/bruinpit op knolle kan ook veroorsaak word deur *A. solani* en *A. alternata*. Die simptome ontwikkel egter tydens langtermyn-berging van knolle en die siekte word nie algemeen in Suid-Afrika aangemeld nie.

SKADE

Beide *A. solani* en *A. alternata* veroorsaak letsels op blare wat die plante se vermoë om te fotosintetiseer verminder. Indien die siektes nie beheer word nie, kan dit lei tot 'n verlies aan opbrengs van ongeveer 20 – 50%. Knolinfeksie kan lei tot afgradering en in sommige gevalle 'n verlies aan opbrengs weens verrotting as gevolg van besmetting deur sekondêre organismes.

SIEKTE-ONTWIKKELING

Patogene

- *Alternaria solani* en *A. alternata* is poli-sikliese, opportunistiese patogene
- *A. alternata* het 'n baie wye gasheerreeks
- Spore word deur wind, water, insekte en plantmateriaal versprei
- Albei patogene oorleef saprofities op plantreste en in die grond

Gasheerplant

- Geen weerstandige kultivars is beskikbaar nie
- Die vatbaarheid van plaaslik verboude kultivars wissel
- Gestresde en swak plante is die meeste vatbaar vir vroeëroes en malroes
- Blare, stamme en knolle word aangetas

Omgewing

- Tye wanneer die blare nat is, bevorder besmetting en produksie van spore
- Droë tye bevorder verspreiding van spore
- Besmetting en produksie van spore kom by 'n wye reeks temperature voor

BESTUUR DIE RISIKO VAN VROEËROES EN MALROES

	RISIKO	BESTUUR
PLANTTYD	Klimaat is gunstig vir siekteontwikkeling	- Aartappels wat in die middel van die somer geplant word, sal moontlik volwasse wees in die herfs wanneer swaar dou algemeen voorkom. Volg reeds vanaf vroeg in die seisoen 'n voorkomende spuitprogram. - Sien toe dat plante onder optimale toestande groei om stres te verminder.
LANDKEUSE	*Alternaria* inokulum op plantreste en grondoppervlakte	- Plantreste en onkruid moet na oestyd verwyder of diep ingeploeg word om die inokulumvlak op die grondoppervlakte te verminder. - Hou by 'n rotasietydperk van 4 – 5 jaar met nie-gasheerplante.
	Bron van *Alternaria* naby die land	- Opslagplante, onkruid en alternatiewe gasheerplante moet beheer word om die inokulumvlak in die omgewing so laag moontlik te hou. - Vermy die plant van aartappels in die nabyheid van lande met ouer aartappelaan-plantings, veral as die klimaat gunstig is vir siekteontwikkeling.
KULTIVAR-KEUSE	Vatbare kultivars	- Waar moontlik, moet kultivars wat bekend daarvoor is dat hulle minder vatbaar is vir *Alternaria*, geplant word.
AARTAPPEL-MOERE	Ongesertifiseerde of ou aartappelmoere	- Swak moere gee oorsprong aan verswakte plante wat vatbaar is vir Alternaria siektes. Plant slegs goeie gehalte, gesertifiseerde aartappelmoere.
GEWASONDERHOUD	Plante word verswak deur eksterne stresfaktore	- Verseker dat die bemestingsprogram goedgebalanseerde voeding verskaf, veral in die vroeë stadium van die seisoen. - Dien besproeiing oordeelkundig toe om óórnat of droë toestande te voorkom.
	Plante is vatbaar vir infeksie tydens knolvulling	- Sien toe dat die bespuiting by rybedekking begin om inokulumdruk tydens die begin van knolvulling te verminder.
	Verswakte wortelfunksie	- Beheer grondgedraagde siektes en aalwurms aangesien infeksie deur daardie patogene die wortelfunksie en daarom voedsel- en waterinname verswak, en tot verswakte plante lei. - Vermy laagliggende gedeeltes met 'n geneigdheid tot versuiping.
	Wonde op blare	- Wonde wat veroorsaak word deur wind, mikrowonde wat veroorsaak word deur windgewaaide sand en stofdeeltjies, asook skade wat deur insekte veroorsaak word, verhoog toegang van *Alternaria*-spore toegang tot blaarweefsel. - Beheer blaarvretende insekplae soos blaarmyners. - Dien so gou moontlik na die wind, stof of haelstorms 'n toepaslike swamdoder toe.
	Klimaat wat gunstig is vir siekte-ontwikkeling	- Sien toe dat 'n goeie bespuitingsprogram reeds van vroeg af gevolg word.
	Verspreiding van spore	- Lugstrome en wind versprei spore in tye wanneer die humiditeit laag is. Verseker dat 'n effektiewe bespuitingsprogram in plek is om die risiko van infeksie te verminder.

	RISIKO	BESTUUR
GEWASONDERHOUD	Verkeerde swamdoders, of bespuitingsprogam is oneffektief	- Bespuiting moet by rybedekking of in warm, vogtige toestande wat gunstig is vir siekte-ontwikkeling, begin. - Maak seker dat 'n program gevolg word wat ontwerp is om die opbou van weerstand te voorkom. Aktiewe bestanddele met verskillende aksies moet ingesluit wees. Raadpleeg die etiket op die plaagdoderhouer. - Maak seker dat die bespuiting doeltreffend is: • Die spuitmengsel moet die teiken bereik (toedieningstegnologie). • Moet nie bespuiting vertraag totdat die patogeen homself reeds gevestig het nie. • Doen bespuiting op die koelste tyd van die dag as daar geen sterk wind waai of 'n gevaar bestaan dat dit direk ná bespuiting kan reën nie. • Verseker goeie bedekking van die gewas.
OESTYD	Knolle word tydens oes besmet	- Indien knolle geberg moet word, moet dit geoes word slegs na deeglike skilvorming en op so 'n wyse dat meganiese beskadiging tot die minimum beperk kan word. - Moenie oes as die grond nat is nie. Dit is om inokulum wat in die grond aan die knolle vasklou, te beperk.
NA-OES BEWERKING	Spore op plantreste en grond is 'n inokulumbron	- Plantreste moet ingeploeg word as aartappels op ander lande nog groei of as aartappels in die volgende seisoen in daardie gebied geplant gaan word. - Beheer opslagaartappels omdat dit as 'n voortdurende inokulumbron sal dien.

SIEKTE-ONTWIKKELING

Alternaria-siektes op aartappels in Suid-Afrika

A. alternata en *A. solani* is albei opportunistiese patogene, wat beteken dat jong, gesonde plante 'n kleiner kans het om met siektes besmet te word as ouer, gestresde plante. *A. solani* word as die meer aggressiewe patogeen van die twee geag. Indien albei patogene teenwoordig is, sal *A. alternata* deur *A. solani* uitkompeteer word.

Vroeëroes is bekend as 'n siekte wat ouer plantweefsel aantas en kom meer algemeen voor op verouderende weefsel, of plante wat aan stres onderworpe was as gevolg van beskadiging, swak voeding, insekskade of ander oorsake. Simptome kom eerste op ouer blare voor, of op blare naaste aan die grondoppervlakte. Wanneer plante volwasse word, verhoog die risiko van siektes. Namate plante verouder en meer vatbaar word vir infeksie, word die jonger blare ook met die siekte besmet. In produksiegebiede waar swaar dou teen die einde van die produksieseisoen voorkom, kan vroeëroes 'n ernstige probleem word.

In Suid-Afrika kom malroes oor die algemeen vroeër in die seisoen voor as vroeëroes, en jong blare kan eerste aangetas word. Blare naaste aan die grondoppervlakte raak eerste besmet omdat nat grond en die blaredak wat die onderste groei beskerm, 'n mikro-klimaat skep met hoë humiditeit.

Siektesiklus

Alternaria alternata en *A. solani* is nou verwante patogene wat baie eienskappe in gemeen het. Daarom dek die onderstaande bespreking albei spesies en die verskille tussen hulle word uitgelig.

- Sowel *A. solani* as *A. alternata* oorleef tussen groeiseisoene as konidia (spore) en miselium op besmette plantreste, in grond, op knolle, opslagaartappels of op ander spesies van die Solanumfamilie. Spore kan 'n reeks omgewingstoestande soos sonlig en herhalende siklusse van droogte, vriesing en ontvriesing deurstaan.
- Primêre besmetting word gewoonlik veroorsaak deur spore wat deur wind, reën of besproeiing versprei word.
- As die spore op vatbare blare of stamme beland, sal dit ontkiem indien genoegsame vry vog op die blaaroppervlakte, met hoë humiditeit en geskikte temperatuur teenwoordig is. Vir *A. solani* is geskikte temperature 10-30°C, met die optimale temperatuur van 25°C. Vir A.

alternata, kan besmetting plaasvind teen temperature van 10-40°C, met die optimale temperatuur van 20-30°C. Die tyd wat nodig is vir besmetting wissel afhangend van die vatbaarheid van die gasheerweefsel, maar vir *A solani* kan dit so kort wees soos 40 minute teen temperature van 28-30°C en met vry vog.

- Die kiembuise dring die blaar binne deur die stomatale openinge of letsels wat deur voedende insekte of windgewaaide stof- en sanddeeltjies veroorsaak is. Kiembuise kan egter ook deur die selwand van epidermisselle dring. As dit eers binne-in die blaar is, groei die miselium tussen selle en voed op selinhoud wat dan tot die dooie weefsel van die letsels lei.
- Spoorvorming geskied tydens lang tydperke teen temperature van 5–30°C. Vir *A. solani* is die optimale temperatuur teen om en by 20°C, en vir *A. alternata*, is die optimale temperatuur om en by 27°C.
- Die konidiofore (mikro-stingels waaraan die spore gedra word), steek bokant die dooie plantweefsel uit en wanneer die humiditeit relatief laag is, word die spore verwyder deur die wind, waterdruppels of insekte.
- Die spore kan op dieselfde plant beland om 'n volgende siektesiklus te begin of dit kan op ander plant op dieselfde land beland om talle siektesiklusse te begin. Vroeëroes en malroes is poli-sikliese siektes en daarom kan epidemies binne 'n kort tydsverloop ontwikkel.
- Windgedraagde spore word oor lang afstande deur lugstrome of wind versprei. Spore word deur insekte en waterdruppels tussen plante op 'n land versprei.
- Knolle word besmet deur wonde aan die skil, veral as op nat grond geoes word.

Toestande wat bevorderlik is vir siekte-ontwikkeling

Vroeë- en malroes versprei die vinnigste gedurende afwisselende nat- en droë weer, veral in ligte grond. Warm, vogtige toestande is bevorderlik vir besmetting, terwyl reën, swaar dou en besproeiing die verspreiding van *Alternaria* aanhelp. Plante wat fisiologies oud, swak, swak gevoed of deur wind, sand, hael of insekte beskadig is, is die vatbaarste. Aartappelkultivars is bekend vir hulle verskil in vatbaarheid vir *Alternaria* spesies, maar die relatiewe vatbaarheid van die meeste gewilde kultivars in Suid-Afrika is nog nie getoets nie.

OORLEWING VAN SPORE

Grond- en plantreste

Alternaria-spesies oorwinter saprofities as miselium of spore op dooie plantweefsel van aartappel- en ander gasheerplante. Buitelandse data dui daarop dat *Alternaria*-spesies en vir tot agt maande op die grondoppervlakte kan oorleef. Geen studies is egter nog gedoen om te bepaal hoe lank *alternaria*-spore op grond en plantreste onder plaaslike toestande oorleef nie.

Opslagaartappels

Opslagaartappels sal die inokulumvlak van 'n gebied verhoog, aangesien die siekte heel waarskynlik nie beheer sal word waar opslag groei nie.

Ander gasheerplante

A. alternata het 'n wye gasheerreeks, insluitende kersie, sitrus, katoen, kiwi, pistachio, sonneblom en lede van die Solanacea-familie. Gasheerplante van *A. solani* is meestal beperk tot tamaties en sommige ander solanaceous-gewasse, insluitende onkruidspesies.

VERSPREIDING VAN ALTERNARIA-SIEKTES

- Die verspreiding van spore deur **wind** volg 'n daaglikse, sikliese patroon. Spore word gedurende die nag gevorm en deur die wind versprei sodra die temperatuur verhoog en die relatiewe humiditeit in die oggend en middag verlaag.
- Spore kan binne-in lande versprei word deur **waterdruppels** tydens reën en besproeiing.
- Verspreiding deur **insekte** is nie die belangrikste manier van verspreiding van die siekte nie. Spore kan egter aan die lywe van insekte vaskleef en word dan van een plant na 'n ander, en tussen aanplantings versprei.

BEGINSELS VAN SIEKTEBESTUUR

Die volgende eienskappe van *A. solani* en *A. alternata* moet deeglik in aggeneem word by die bestuur van die siektes.

- Albei spesies is opportunistiese en poli-sikliese patogene (verskeie besmettingsiklusse is moontlik gedurende die groeiseisoen).
- Spore word deur die wind versprei.
- Epidemies kan in 'n baie kort tyd ontwikkel indien die weer gunstig is vir siekteontwikkeling.

Die beheer van *Alternaria*-siektes is slegs moontlik deur toepassing van 'n geïntegreerde strategie waarin swamdoders 'n onontbeerlike rol speel.

Hou plante gesond om vatbaarheid wat deur stres aangehelp word te voorkom

- Hou plante gesond deur optimale bemesting (vermy 'n oormaat of te min stikstof). Waarnemings in verskillende produksiegebiede dui daarop dat 'n gebrek of toksisiteit van mikro-elemente, plante vatbaar kan maak vir besmetting deur *A. alternata*.
- Besproei oordeelkundig aangesien té nat of té droë plante meer vatbaar vir besmetting is. Vermy besproeiing laatmiddag omdat plante teen sononder afgedroog moet wees om spoorvorming te voorkom.
- Plante met swak wortelstelsels is vatbaar vir besmetting deur *Alternaria* spp. omdat water- en voedingsopname sub-optimaal is. Aalwurms en grondgedraagde siektes soos Fusarium- en Verticilliumverwelk, sal die wortelstelsel verswak. Beheer aalwurms en plant in grond met 'n lae risiko vir grondgedraagde siektes.
- Sommige kultivars is minder vatbaar as ander, maar geen kommersiële kultivar wat in Suid-Afrika beskikbaar is, is teen vroeëroes en malroes bestand nie.
- Beheer insekte om stres en beskadiging te verminder.
- Chemiese middels wat die plant se weerstand stimuleer, kan in bespuitingsprogramme ingesluit word.

Verminder inokulumdruk so lank as moontlik

- Plant gesertifiseerde aartappelmoere.
- Oes volwasse knolle waar die skil geset is en vermy meganiese beskadiging.
- Besproei oordeelkundig, blare moet nie oornag nat bly nie.
- Weens die patogeen se vermoë om in die grond en op plantreste te oorleef, word gewasrotasie-tydperke van 4 – 5 jaar aanbeveel. Roteer met nie-gasheergewasse om die inokulum te verminder.
- Moet aartappels nie plant naby lande met verouderende gasheerplante of gasheerplante wat reeds met vroeē, en malroes besmet is nie. Dit is 'n risiko aangesien spore in die land ingewaai kan word om só die inokulasievlak te verhoog.
- Begrawe besmette plantreste so gou moontlik na oes deur dit in die grond in te ploeg.

Dien 'n voorkomende plaagdoderbespuitingsprogram toe

- Geen swamdoder is tans vir die beheer van malroes geregistreer nie. Daar is egter talle produkte geregistreer vir die beheer van vroeëroes.
- Gebruik swamdoders wat vir vroeëroes geregistreer is as 'n voorkomende bespuitingsprogram.
- Beheer kan doeltreffend wees indien die swamdoder op die regte tyd toegedien word. As toediening begin wanneer die siektedruk reeds hoog is of as plante verswak is en weerstoestande gunstig is vir siekteontwikkeling, sal spuitprogramme slegs gedeeltelik suksesvol, of onmoontlik wees.
- Voorkomende bespuiting moet met rybedekking begin omdat die blaredak dan 'n mikro-klimaat van hoë humiditeit daarstel. Op hierdie stadium is blare naaste aan die grondoppervlakte veral vatbaar vir besmetting.
- Daar is bewys dat dit voordelig is om middels wat die sistemiese weerstand van plantweefsel stimuleer by die bespuitingsprogram in te sluit.
- Weerstand van *Alternaria* spp. teen sekere swamdoders kan doeltreffende beheer baie bemoeilik en kan uiteindelik lei tot die onttrekking van baie goeie middels deur die chemiese maatskappye. Weerstand is in verskeie lande aangemeld, insluitend Suid-Afrika. Dit is baie belangrik om swamdoders volgens die instruksies op die etiket toe te dien. Moet nie 'n bepaalde plaagdoder meer as die aanbevole aantal kere in 'n seisoen toedien nie aangesien sodanige praktyk lei tot die seleksie van gene met weer-stand teen daardie bepaalde aktiewe bestanddeel.

MOET NIE MALROES MET VOEDINGSTEKORT OF TOKSISITEIT VERWAR NIE

Simptome van malroes kan soms verwar word met dié van magnesium-tekort, mangaan-toksisiteit of -tekort, of sink-tekort.

Simptome van **magnesium**-tekort word aanvanklik waargeneem as 'n vergeling tussen die are van die ouer blare, waarna die letsels bruin begin verkleur. In ernstige gevalle kan die letsels met verloop van tyd nekroties word.

Mangaan is nie baie mobiel in plante nie. Die eerste simptoom is 'n aanvanklike bleekheid op die **jonger** blare. Dit word gevolg deur die verskyning van swarterige/bruinerige vlekke langs die are, veral sigbaar aan die onderkant van blare.

Sink-tekort by aartappelplante wys kol-kol, tussen-aarse chlorose en nekrose. Witterige vlekke ontwikkel binne-in die bruin nekrotiese weefsel. Simptome kan in jong en ouer blare begin.

LEES VERDER

JE van der Waals, C Korsten en AS Aveling. 2001. A review of early blight of potato. African plant protection 7: pp 91-102.

JE van der Waals. 2002. A review of early blight of potatoes. Chips July/August 2002.

Van der Waals, JE, Pitsi, BE; Marais, C and Wairuri, CK. 2011. First report of Alternaria alternata causing leaf blight of potatoes in South Africa. Plant Disease 95 (3): 363.

JE van der Waals. 2012. Raad vir malroesbestuur, Chips March/April 2012.

JE van der Waals.2014. Alternaria alternata population study in relation to management of brown spot ("malroes"). Chips May/June 2014.

potatoes aartappels SA

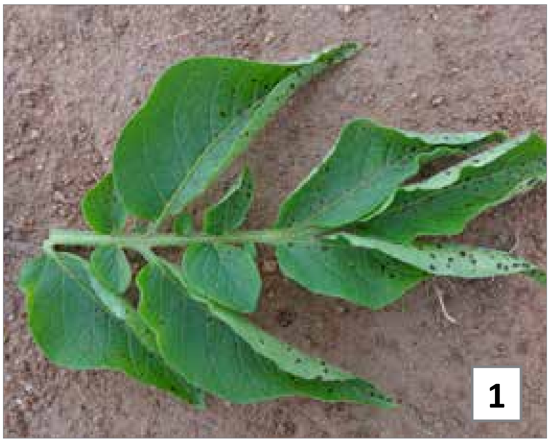
Privaatsak X135, Pretoria, 0001, Suid-Afrka

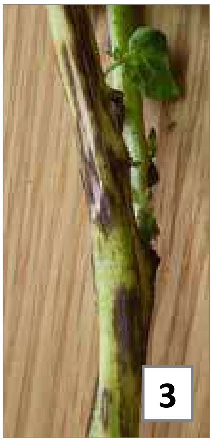
Tel: +27 (0) 12 349 1906 | Faks: +27 (0) 12 349 2641

www.potatoes.co.za

SIMPTOME VAN VROEËROES EN MALROES

Simptome van vroeëroes op blare, word gesien as donkerbruin of swart letsels (5 – 15 mm in deursnee), met kenmerkende konsentriese kringe wat 'n "vroeëroes"-effek daarstel (6). Met verloop van tyd word die letsels groter, groei ineen (7) en lei uiteindelik daartoe dat die blaar dood gaan. Die simptome van die twee siektes kan aanvanklik met mekaar verwar word. Malroesletsels is gewoonlik eerste sigbaar aan die onderkant van blare, veral die blare die naaste aan die grondoppervlakte, of op die gedeeltes waar water op die blaaroppervlakte vergaar. Aanvanklik is die letsels baie klein (die grootte van 'n speldekop), onreëlmatig tot rond, bruin en deurdrenk met water (1, 4). Na 'n paar dae word die letsels groter en kan aan die bokant van die blare gesien word (5). Letsels aan stamme is aanvanklik klein (2), maar word groter om groot letsels met nekrotiese weefsel te vorm (3). Knolletsels **(swartpit)** is 5-10 mm diameter, rond, donkerbruin tot swart,droë en effens ingesonke letsels (8).





ERKENNING: Prof. JE van der Waals: fotos 2, 3, 5 & 8. Dr. FDN Denner, prof. JE van der Waals en Bayer vir tegniese insette.