

POEIERSKURF



potatoes
aartappels SA

**Saamgestel en gepubliseer deur Aartappels Suid-Afrika (Departement: Navorsing en Ontwikkeling),
Junie 2016**

Kopiereg: U mag die inligting vervat in hierdie publikasie slegs gebruik vir eie inligtingsdoeleindes, navorsing of studie. U mag die kopiereg van hierdie publikasie (geheel of gedeeltelik) nie reproduseer, oordra, wysig of dit gebruik vir enige kommersiële of ander doel sonder die uitdruklike skriftelike toestemming van Aartappels Suid-Afrika nie en dit mag slegs gedoen word onderhewig aan die voorwaardes waarop sodanige toestemming verleen is.

Voorgestelde verwysing: Aartappels Suid Afrika. 2016. Feiteblad: Poeierskurf. www.potatoes.co.za/research/factsheets

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

POEIERSKURF

Poeierskurf is 'n klassieke grondgedraagde siekte wat deur *Spongospora subterranea* f.sp. *subterranea* (Sss) veroorsaak word. Poeierskurf is bekend daarvoor dat dit onder **koel- en nattoestande** voorkom. Dit is waarskynlik waarom daar tot relatief onlangs gemeen is dat die siekte nie 'n groot risiko inhou vir aartappelproduksie in Suid-Afrika nie. Maar soos in baie ander dele van die wêreld, bv. Groot-Brittanje, Europa, Noord-Amerika, Australië, Nieu-Seeland, en selfs in Israel, het poeierskurf deur dekades na Suid-Afrika versprei en word al meer afgraderings van aartappels op varsproduktemarkte en van moere ondervind. Hoewel die meeste streke in Suid Afrika nie 'n koel- en natklimaat het nie, word aartappels dikwels in die vroeë lente geplant en besproei. In streke waar aartappels in die winter geplant word, bestaan die risiko vir poeierskurf regdeur die seisoen.

Skade wat deur poeierskurf veroorsaak word is onooglike letsels op die oppervlak van knolle. Die patogeen infekteer egter ook

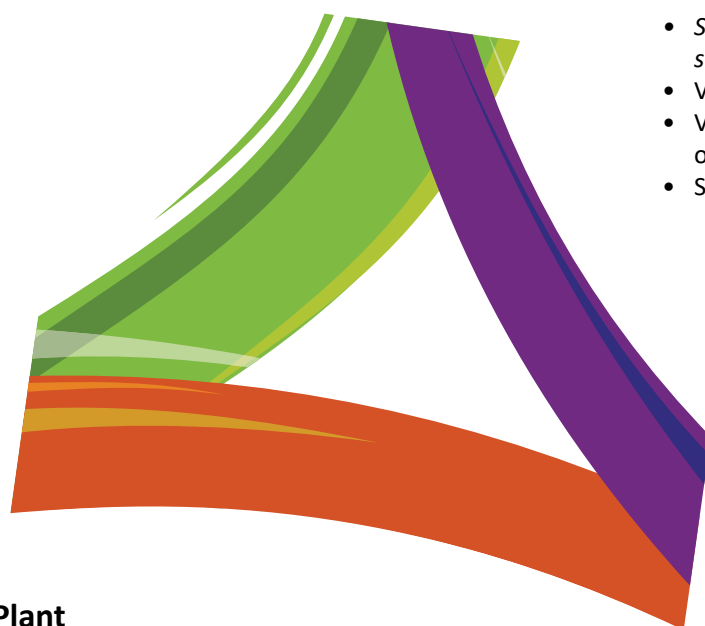
wortels om galle te vorm wat kan lei tot verlaagde water- en voedingsopname, en gevolglike verlaging in opbrengs.

Bestuur van poeierskurf is geweldig moeilik omdat spoorballe vir dekades in grond kan oorleef. Tans is geen plantbeskermingsmiddel in Suid-Afrika geregistreer vir gebruik as moer- of grondbehandeling teen Sss nie. Die enigste manier om die siekte te bestuur as grond eers besmet is, is deur 'n geïntegreerde strategie. Die strategie is gebaseer op:

- die gebruik van tolerante kultivars;
- bestuur van grondvog;
- planttye wanneer toestande ongunstig is vir siekte ontwikkeling; en
- gewasrotasie met gewasse wat nie gashere van Sss is nie.

Dit is belangrik dat gestreef moet word om grond wat nie met Sss besmet is nie, vry te hou van kontaminasie.

SIEKTE-ONTWIKKELING



Patogene

- *Spongospora subterranea* f. sp. *subterranea* (Sss) is 'n verpligte parasiet
- Vorm zoospore wat in vry water swem
- Vorm spoorballe wat baie lank in grond oorleef
- Sss is die vektor van moptopvirus

Plant

- Alle ondergrondse plantdele kan besmet word
- Geen aartappelkultivar is weerstandbiedend teen Sss nie
- Kultivars wat tolerant is, is beskikbaar
- Knolle is meeste vatbaar wanneer lentselle onverkurk is
- Wortels is regdeur die seisoen vatbaar

Omgewingstoestande

- Vrywater is 'n voorvereiste vir zoospore om infeksie te veroorsaak
- Koel toestande ($\pm 12 - 17^{\circ}\text{C}$) is optimaal vir infeksie van knolle deur Sss

BESTUUR DIE RISIKOS VAN POEIERSKURF

	RISIKO	BESTUUR
PLANT-TYD	Vroeë aanplanting	<ul style="list-style-type: none"> - Indien die grond besmet is met Sss, oorweeg dit om te plant wanneer dit warmer is omdat siekte- ontwikkeling optimaal is onder toestande $\pm 12 - 17^{\circ}\text{C}$. - Indien dit nie moontlik is om in 'n ander tyd te plant nie, kan die risiko vir poeierskurf verlaag word deur 'n kultivar met toleransie teen Sss te plant. - Moet nie oorbesproei vir die eerste agt weke na plant nie.
LANDKEUSE	Besmetting van onbesmette of braakgrond	<ul style="list-style-type: none"> - Die effektiëste manier om poeierskurf te beheer is om besmetting van grond te verhoed. Die plant van onbesmette moere is dus van kardinale belang waar grond nie met Sss besmet is nie. - Maak seker dat die bron van moere nie probleme met poeierskurf ondervind nie aangesien moere simptomeeloes en latent besmet kan wees. - Besoek moerkwekers aan die einde van hul groeiseisoen, bespreek die situasie en ondersoek plante in die land asook knolle bestem vir die varsmark.
	Besmette grond	<ul style="list-style-type: none"> - As aartappels met poeierskurfsimptome voorheen geoes is, moet die land bestuur word asof dit besmet is, al was die vorige aanplanting baie jare gelede. - Moet nie op besmette lande plant tydens koel en/of koel-nat tye van die jaar nie en moet nie oorbesproei nie. - Moere wat geplant word op lande met 'n geskiedenis van poeierskurf, moet gesertifiseerde moere met 'n lae persentasie simptome wees. Ander aspekte van die geïntegreerde bestuurprogram is van kardinale belang. - Kies kultivars wat tolerant is teen Sss en pas 'n geïntegreerde bestuurstrategie toe.
	Versuiptgrond	<ul style="list-style-type: none"> - Vermoed lande en gedeeltes van 'n land wat geneig is om te versuipt. - Moet nie tydens koel en nat tye van die jaar plant nie. - Moet nie vatbare kultivars daar plant nie.
	Verspreiding van Sss deur implemente	<ul style="list-style-type: none"> - Moet nie van kontrakteurs gebruik maak indien poeierskurf endemies in die steek voorkom nie aangesien spoorballe deur implemente versprei kan word. - Verlaag die risiko van verspreiding deur implemente deur grond van implemente af te spuit, die implemente met 'n oplossing van seep en water af te was en dan in warm son vir 'n dag of twee te laat om droog te word.
KULTIVAR-KEUSE	Vatbare kultivars	<ul style="list-style-type: none"> - Die gebruik van kultivars tolerant teen poeierskurf is een van die min effektiëwe maniere om poeierskurf te bestuur. - Indien dit onmoontlik is om die kultivarkeuse te verander, moet ander aspekte van die geïntegreerde bestuurprogram nougeset toegepas word.
MOERE	Besmette moere besmet braakgrond	<ul style="list-style-type: none"> - Indien braakgrond gebruik word, moet alle moontlike pogings aangewend word om moere wat vry is van poeierskurfsprei daarin te plant.
BEMESTING	Ongebalanseerde bemesting	<ul style="list-style-type: none"> - Moet nie oorbemes nie, veral nie met stikstof nie.
OES	Patogeen versprei deur besmette grond en plantreste	<ul style="list-style-type: none"> - Begrawe die grond en plantreste vër van waterbronne.
WAS	Besmette knolle is vatbaar vir na-oes patogene	<ul style="list-style-type: none"> - Wanneer knolle met letsels gewas en geborsel word en die verkurkte weefsels verwyder word, is die knolle meer vatbaar vir besmetting deur sagtevrotpatogene. - Handhaaf streng higiëne in die pakstoor en gebruik 'n geregistreerde sanitasie-middel in die waswater.

DIE PATOGEEN

Spongospora subterranea f.sp. *subterranea* (Sss) is wêreldwyd die patogeen wat poeierskurf veroorsaak. Sss is 'n verpligte patogeen en daarom is dit geweldig moeilik om die siekte onder beheerde toestande in die laboratorium te bestudeer.

Die siekte versprei deur spoorballe wat vir baie jare (selfs dekades) in grond kan oorleef. Die spoorbal bestaan uit 'n buitenste laag wat uiters weerstandbiedend teenoor omgewingsfaktore en ander organismes is. Elke spoorbal bevat 'n groot aantal rustende spore. In elkeen van hierdie spore is 'n zoospore wat met twee sweephare toegerus is. Die zoospore kan in vrywater beweeg deur met die sweephare te swem.

Vrystelling van rustende spore uit spoorballe word gestimuleer wanneer eksudate van aartappelwortels (of van ander gashere) afgeskei word. Alle spore word egter nie op een slag vrygestel nie. Dit beteken dat wanneer toestande gunstig is, een spoorbal herhaaldelik spore in dieselfde, of verskillende seisoene kan vrystel.

Zoospore word deur die rustende spore vrygestel en word deur water in die grond versprei. Sommige navorsers is van mening dat zoospore vir tot twee dae lank in grondwater tussen gronddeeltjies. Wanneer hulle ondergrondse plantweefsel (wortels, stolons of knolle) bereik, vorm die zoospore 'n beskermende selwand en dring die epidermisselle van die plant binne. Wanneer hulle binne-in die plantselle is, word

die selwand weer afgebreek en die zoospore verdeel binne-in die plantweefsel om 'n plasmodium te vorm waarin 'n aantal sekondêre zoospore gevorm word. Twee dinge kan vervolgens met die sekondêre zoospore gebeur: hulle kan vrygestel word om 'n volgende siklus van infeksie te veroorsaak, of hulle kan in plantweefsel bly om spoorballe te vorm. As toestande vir infeksie gunstig bly, kan plante in een seisoen herhaaldelik geïnfecteer word en spoorballe kan herhaaldelik gevorm word en die inokulasievlak van grond kan geweldig toeneem. Die gevolg van die multi-sikliese vermeerdering is dat groot skade in een seisoen veroorsaak kan word as toestande vir siekte-ontwikkeling gunstig is, selfs al was daar 'n baie lae aantal spoorballe in die grond teenwoordig. Dit verklaar ook waarom beheer dikwels nie met normale rotasieperiodes moontlik is nie.

Navorsing in Groot-Brittanje dui daarop dat spoorballe beter in grond oorleef by lae temperatuur, terwyl die oorlewing verkort word by grondtemperatuur van >20 °C. Hierdie aspek verdien egter meer aandag deur navorsing, veral in Suid Afrika met sy verskillende klimaatstreke.

Spongospora subterannea f.sp. *subterranea* is die vektor vir moptopvirus. Die virus is 'n kwarantynorganisme wat nie in Suid-Afrika voorkom nie. Daar bestaan egter 'n risiko dat dit met ingevoerde *in vitro* plante of moere die land kan binnekom.

VERSPREIDING VAN *SPONGOSPORA SUBTERANNEA* f.sp. *SUBTERANNEA*

Moere. Besmette moere is wêreldwyd die belangrikste wyse waardeur poeierskurf versprei. Indien besmette moere geplant word en koel, nat toestande heers is die risiko dat dogterknolle in dieselfde seisoen besmet sal raak baie hoog. In Groot-Brittanje is bewys dat moere ook simptoemloos met Sss-spoorballe besmet kan wees. Daar is tans geen moerbehandeling teen Sss in Suid-Afrika geregistreer nie.

Wind. Navorsing in Israel het bewys dat spoorballe wat na die oppervlak van die grond gebring word tydens oes, deur wind versprei kan word.

Grond wat van besmette knolle gewas of geborsel word en besmette grond wat aan implemente en buitebande vaskleef,

kan spoorballe versprei tussen lande op 'n spesifieke plaas, en ook na ander plase.

Water in riviere en besproeiingskanale kan die patogeen versprei. Afloopwater na hewige reënbuie en oorbesproeiing kan ook spoorballe versprei en spore kan deur grondwater na dieper lae in die grond versprei word.

Implemente. Besmette grond wat aan implemente vaskleef, kan Sss versprei.

Diere versprei Sss deur grond wat aan hul hoewe vaskleef en deur mis omdat die patogeen in staat is om toestande in die spysverteringskanaal oorleef.

BESTUUR VAN POEIERSKURF

Die patogeen *Spongospora subteranea* f.sp. *subteranea* het sulke effektiewe strategieë ontwikkel dat die siekte slegs deur 'n geïntegreerde benadering bestuur kan word. Die kritiese risikofaktore vir poeierskurf is besmette grond, vatbare kultivars asook koel en nat toestande. Enige plan om poeierskurf te bestuur, moet ernstige oorweging aan elkeen van die drie faktore skenk.

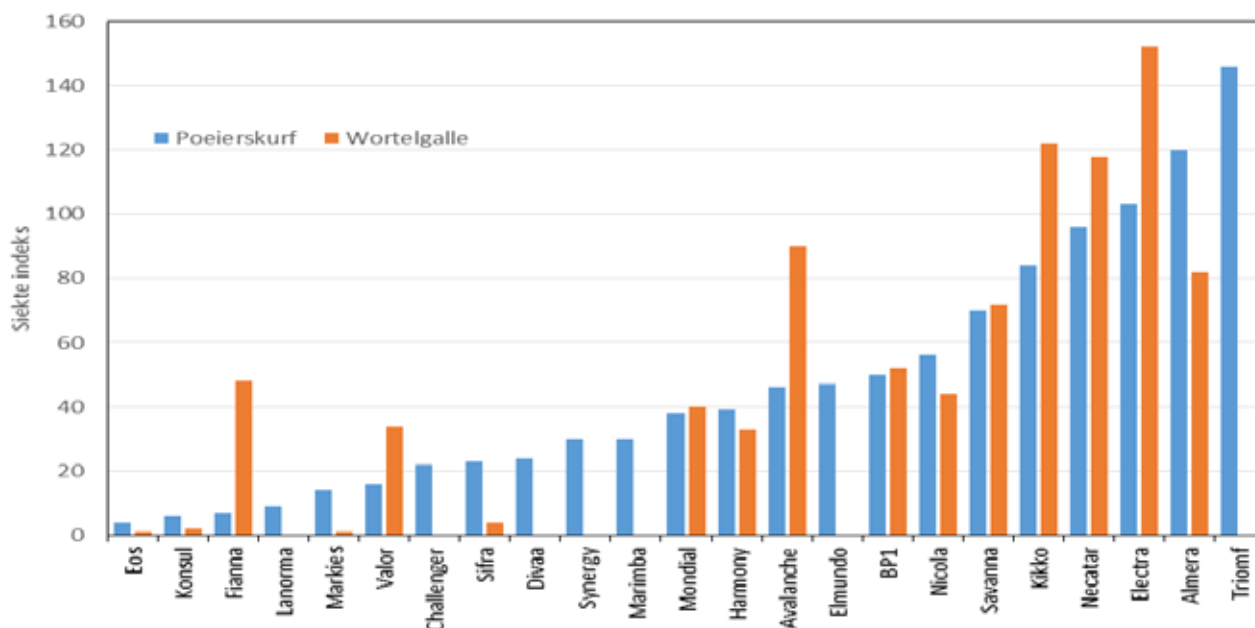
Vermyn besmetting van grond. In geval van poeierskurf, is voorkoming van besmetting van die grond die heel beste bestuurshulpmiddel. As een aanplanting egter wel besmet raak, moet alle pogings aangewend word om verspreiding na ander lande te beperk.

Geïntegreerde bestuur. Die beheer van poeierskurf word bemoelik deur die feit dat die patogeen verskeie strategieë ontwikkel het wat verseker dat dit vir dekades in grond kan oorleef, 'n gasheer herhaaldelik in een seisoen besmet kan word en die inokulum vlak in grond in een seisoen geweldig kan toeneem. Die enigste manier om die siekte te bestuur as grond eers besmet is, is deur 'n geïntegreerde strategie. Die strategie is gebaseer op:

- die gebruik van tolerante kultivars;

- bestuur van grondvog;
- planttye wanneer toestande ongunstig is vir siekteontwikkeling; en
- rotasie met gewasse wat nie gashere is van Sss nie.

Kultivarkeuse. Kultivars wat totale weerstand bied teen infeksie deur Sss, is tans nie beskikbaar nie. Kultivars met variërende mate van toleransie is egter beskikbaar. Navorsing aan die Universiteit van Pretoria het getoon dat kultivars tolerant kan wees ten opsigte van die vorming van knolletsels, maar dat hulle steeds vatbaar kan wees vir wortelinfeksie en die vorming van wortelgalle, en andersom (Figuur 1). Daar is egter sekere kultivars wat relatief tolerant is vir beide knolletsels en wortelgalle. As 'n kultivar nie geneig is om knolletsels te vorm nie, maar wel vatbaar is vir die vorming van wortelgalle, kan dit aanleiding gee tot opbou van grondinfeksie. Indien daar 'n risiko vir poeierskurf is, is dit belangrik om kultivars te plant wat toleransie teen beide knolletsels en galvorming toon. Dit is bekend dat kultivars met dun, gladde skille (soos ons mark vereis) meer vatbaar is vir poeierskurf as "russet" tipe kultivars wat in die VSA gewild is.



Figuur 1. Die gemiddelde siekte indeks van kultivars wat in plaaslike proewe in verskillende dele van die land, ge-evalueer is (Aangepas uit: J van der Waals. 2015. Series: Powdery Scab 3. Choose your armour: Cultivar susceptibility. Chips Jul/Aug 2015)

Bestuur van besmette grond

Opslag en alternatiewe gashere (gewasse en onkruid) wat in besmette grond groei, sal bydra tot die verhoging van die inokulumvlak in die grond, al word aartappels vir jare lank nie daar geplant nie. Opslag en ander gashere moet so gou as moontlik, en vir so lank as wat nodig is, beheer word.

Alternatiewe gashere sluit in: tamatie, seldery, wortel, kool, bone en erte, komkommer, uie, kikoejoe en mielie, asook onkruid – veral van die Solanacaceae familie. Aartappels Suid-Afrika befonds tans 'n projek aan die Universiteit van Pretoria om gewasse te identifiseer wat nie gashere van Sss is nie.

Gewasrotasietyperke van ten minste vyf jaar word aanbeveel as gevolg van die patoëen se oorlewingsvermoë in die grond. Die oorlewingsvermoë van die spoorballe, saam met opslag, kan egter rotasiëperiodes van ses jaar of langer oneffektief maak. Beheer opslag en plant rotasiëgewasse wat nie gashere van Sss is nie.

Landkeuse. Vermyn lande met koue grond (suidelike hange, swaar kleigrond, laagliggend, ens.), of plant aartappels tydens warmer tye van die jaar, indien moontlik. Versuipgronde moet vermy word aangesien die nat grond bevorderlik is vir ontwikkeling van poeierskurf.

Planttyd. Nat- en koeltoestande ($\pm 12 - 17^{\circ}\text{C}$) is so belangrik vir siekte-ontwikkeling dat die risiko vir poeierskurf verlaag kan word deur sulke omstandighede te vermy, veral waar grond reeds besmet is. In streke waar aanplantings in verskillende seisoene gedoen word, sal aanplantings in die herfs en vroeë somer die risiko verlaag. Hou 'n rekord van grondtemperatuur op die plaas om kennis in te samel oor grondomstandighede sodat hierdie kennis gebruik kan word in die bestuursplan.

Besproeiing. Navorsing wat in Groot-Brittanje gedoen is, dui daarop dat oordeelkundige besproeiing gebruik kan word om toestande vir infeksie minder gunstig te maak as deel van 'n geïntegreerde bestuursplan. Hierdie strategie behoort in streke met 'n droë klimaat, by die beheerstrategie ingesluit te word. Hierdie maatreël sal die mees effektief wees waar kultivars met 'n spesifieke periode van knoliniasie geplant word. In die gevalle waar knoliniasie regdeur die seisoen plaasvind, sal die maatreël minder suksesvol wees. Meer navorsing is nodig op hierdie aspek van die geïntegreerde bestuurstrategie.

Gesertifiseerde moere. Die maksimum toelaatbare persentasie moere met poeierskurfletsels op gesertifiseerde aartappelmoere is soos volg:

Generasie	Klas		
	Elite	Klas 1	Standaard
G1- G3	0	0.2	4.00
G4 – G6	0.1	0.6	4.0
G7 – G8	0.5	3.0	4.0

Navorsing in die buiteland dui daarop dat spoorballe op die skil van simptoomblose moere kan voorkom en dat moere simptoombloos besmet kan wees. Dit beteken dat moere uit 'n besmette aanplanting almal besmet kan wees en dit moet nie in onbesmette grond geplant word nie.

Moer- en grondbehandeling. Geen plantbeskermingsmiddel is tans vir die behandeling van moere of plasing in plantvore in Suid-Afrika geregistreer nie. In lande soos Groot-Brittanje en Nieu-Seeland, is daar egter middels wat geregistreer is vir gebruik in moerproduksie.

Groenbemesting. Plaaslike en oorsese navorsing dui daarop dat die regte groenbemestingsgewas in 'n bestuursprogram ingesluit kan word om poeierskurf te verminder. In 'n plaaslike proef het bladrammenas, mosterd en soetmielies die voorkoms van letsels verminder. Meer navorsing is egter nodig op hierdie aspek voordat aanbevelings gemaak kan word.

POEIERSKURF KAN MET BRUINSKURF VERWAR WORD

'n Kenmerk van bruinskurfletsels is verkurking. Letsels kan oppervlakkig of diep wees, en vertoon nie die pienk-

bruin geswolle weefsel rondom letsels soos in die geval van poeierskurf nie.



POEIERSKURF KAN MET KNOPWORTELAALWURM VERWAR WORD

Knoppe op knolle wat deur knopwortelwurm veroorsaak word, word nie met donkerkleurige weefsel bedek nie. Wortelgalle wat deur knopwortelaalwurm veroorsaak word, word meestal

binne-in die wortels gevorm wat verdikking van wortels veroorsaak.



BRONNELYS.

Aartappelsertifiseringskema laaste verwysing R.927 van 22 Oktober 2010.

J van der Waals. 2013. Distinguish between Powdery and Common scab. Chips Jan/Feb 2013F

J van der Waals. 2015. Series: Powdery scab 1. Know your enemy. Chips Maart/April 2015

J van der Waals. 2015. Series: Powdery scab 2. Preparing the battlefield. Chips Mei/Junie 2015

J van der Waals. 2015. Series: Powdery Scab 3. Choose your armour: Cultivar susceptibility. Chips Jul/Aug 2015

J van der Waals. 2015. Series: Powdery scab 4. Geïntegreerde bestuur: Die enigste opsie met poeierskurf. Chips Sep/Okt 2015

S Wale, P van der Graaf & A Lees. 2003. Research report: Epidemiology, autecology and control of *Spongospora subterranea*, cause of potato powdery scab. British Potato Council.

J Brierly, A Lees & S Wale. 2008. Research review: Powdery scab- Strains and conducive conditions. AHDB British Potato Council.

Carnegie, SF, Davey, T, and Saddler, GS. 2010. Effect of temperature on the transmission of Potato mop-top virus from seed tuber and by its vector, *Spongospora subterranean*. Plant pathology, 59: 22-30.



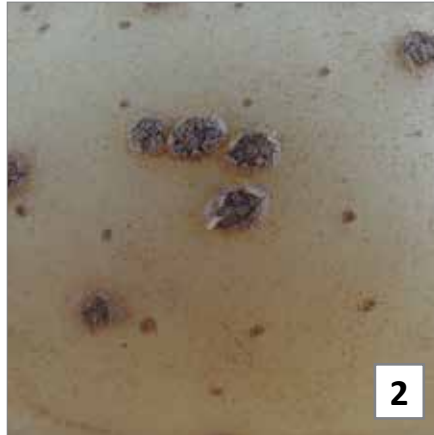
Privaatsak X135, Pretoria, 0001, Suid-Afrika
Tel: +27 (0) 12 349 1906 | Faks: +27 (0) 12 349 2641

www.potatoes.co.za

SIMPTOME VAN POEIERSKURF

Klassieke simptome (foto's 1 en 2) word nie altyd in die aartappelland gesien nie omdat knolle geoes word voordat letsels spoorballe vrygestel het, of omdat die delikate strukture deur grond afgeskuur word tydens oes. 'n Kenmerkende eienskap van poeierskurfsimptome is die effens verhewe, bruin-pers weefsel rondom die letsel (foto 4). Indien knolle met kenmerkende donkerkleurige letsels geoes word (foto 5) en vir oornag gelaat word, skeur die skilflappie wat die massas

spoorballe bedek dikwels om die spoorballe vry te stel. In gevalle van erge besmetting kan letsels saamsmelt en groot dele van knolle bedek (foto 6). Indien letsels gewas en geborsel word voor verpakking, is roesbruin letsels kenmerkend van poeierskurf (foto 7). Wortelgalle van verskillende grootte en vorm kom op wortels voor (foto 3). Die grootte van letsels kan wissel van baie groot (links bo op foto 5) tot klein.



ERKENNING: Prof. Jacque van der Waals (Universiteit van Pretoria) vir tegniese inligting.