

SILWERSKURF EN SWARTSPIKKEL



potatoes
aartappels SA

**Saamgestel en gepubliseer deur Aartappels Suid-Afrika (Departement: Navorsing en Ontwikkeling)
Junie 2015**

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 2015. Feiteblad: Silwerskurf en swartspikkel. www.potatoes.co.za/research/factsheets

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

DIE SILWERSKURF-SWARTSPIKKEL-SIEKTEKOMPLEKS

Silwerskurf en swartspikkel word tans beskou as die twee belangrikste na-oessiektes wat in Suid-Afrika by aartappels voorkom. Silwerskurf word veroorsaak deur die swamagtige patogeen *Helminthosporium solani*, terwyl die oorsaak van swartspikkel by die swamagtige patogeen *Colletotrichum coccodes* lê. Aangesien die toestande vir siekte-ontwikkeling baie dieselfde is, kan die siektes in kombinasie op knolle voorkom en dit lei tot 'n beduidende siektekompleks wat bekend staan as silwerskurf-swartspikkel.

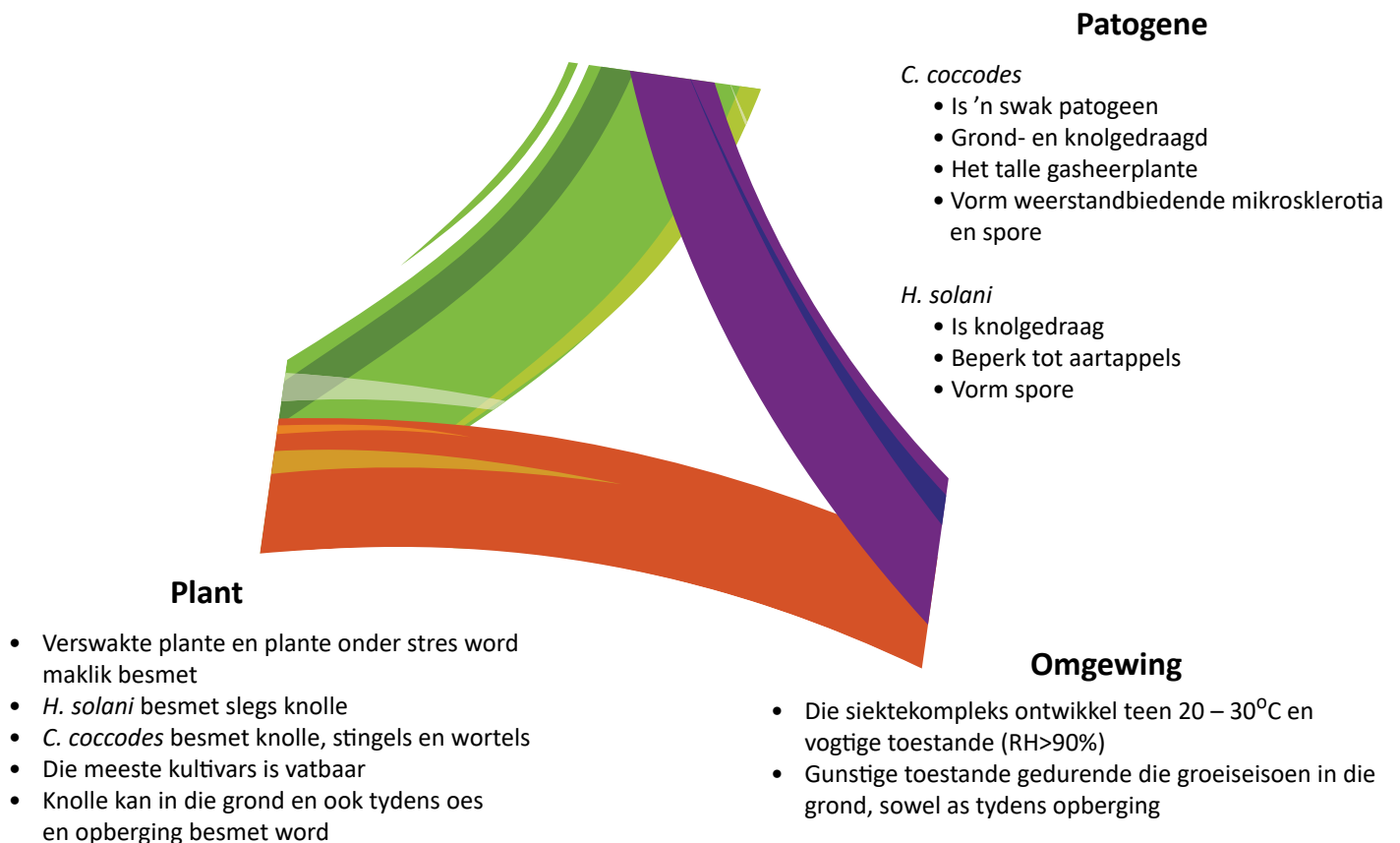
Daar is voorheen na swartspikkel verwys as antraknose.

Die miselium van sowel *H. solani* as *C. coccodes* groei in die sellae net onder die skil. Dit veroorsaak dat die skil losgaan

van die onderliggende weefsel wat lei tot 'n silweragtige voorkoms. Gedeeltes van die skil sterf af en dit het 'n onaantreklike voorkoms en verhoogde deurlaatbaarheid tot gevolg, wat tot vogverlies en verdroging van die knolle kan lei. Erge besmetting kan die knolle se vermoë om te spruit benadeel.

Alhoewel die siekte ernstige probleme vir moerkwekers meebring, word besendings na die varsproduktemark ook beïnvloed omdat die siekte 'n impak op die voorkoms en gehalte van aartappels het. Knolle wat met silwerskurf en swartspikkel besmet is, kan ook meer vatbaar wees vir ander organismes soos sagtevrot (*Pectobacterium* spp.) en droëvrot (*Fusarium* spp.).

SIEKTE-ONTWIKKELING



BESTUUR DIE RISIKO'S VAN SILWERSKURF EN SWARTSPIKKEL

	RISIKO	BESTUUR
LANDKEUSE	Grond besmet met <i>C. coccodes</i>	<p>Aangesien mikrosklerotia van <i>C. coccodes</i> vir tot agt jaar in grond kan oorleef, is dit belangrik om die besmetting van grond te voorkom.</p> <ul style="list-style-type: none"> - Handhaaf 'n rotasieprogram van ten minste vyf jaar. - Maak seker dat rotasiegewasse nie gashere vir swartspikkel is nie. Nie-gashere sluit in mielie, gars, rog en koring. - Om die doeltreffendheid van die rotasieprogram en grondinokulum te verseker, moet opslagplante en onkruid beheer word. - Ploeg aartappelreste ná die oes diep in die grond in. Dit verwyder die inokulum uit die besmette grondsonne en bevorder die aftakeling van organiese materiaal.
KULTIVAR-KEUSE	Vatbare kultivars	<ul style="list-style-type: none"> - Dit is nie tans bekend of enige van die gewilde kultivars tolerant is teen silwerskurf en swartspikkel nie.
AARTAPPEL-MOERE	Besmette moere	<ul style="list-style-type: none"> - Indien moontlik, plant vroeë generasie moere (G3 of G4). Onthou dat die voorkoms van grondgedraagde siektes by Elite-klas aartappelmoere laer is as by Klas 1 of Standaardgraad. - Plant moere sodra die loof afgesterf het en verseker dat dit met ultra-lae hoeveelhede van 'n geregistreerde swamdoder bespuit is. - Die behandeling van moere met 'n swamdoder voor aanplanting word aanbeveel.
AAN-PLANTING	Moere verrot voordat dit opkom	<ul style="list-style-type: none"> - Dit is belangrik om toestande te vermy wat opkoms sal vertraag omdat dit die verrotting van moere sal bevorder wat met <i>C. coccodes</i> en <i>H. solani</i> besmet is.
GEWAS-ON-DERHOUD	Verswakte plante	<ul style="list-style-type: none"> - Alles moontlik moet gedoen word om strestoestande te vermy aangesien plante wat verswak is, meer vatbaar is vir <i>C. coccodes</i>. - Beperk die voorkoms van siektes en nematode, pas 'n gebalanseerde bemestingsprogram toe en vermy oorbesproeiing.
OES	Toestande bevorderlik vir siekte-ontwikkeling	<ul style="list-style-type: none"> - Waar 'n hoë risiko vir silwerskurf en swartspikkel bestaan, moet daar twee weke voor die normale datum met die oes begin word om siekte-ontwikkeling in die grond te beperk. - Om siekte-ontwikkeling teen te werk, moet knolle nie na skilset in die grond gelaat word nie. - Om voggige toestande teen te werk, moet knolle so gou moontlik na die oes drooggemaak word. - Moere moet so gou moontlik na die oes met 'n lae volume (2-3 liters / ton) swamdoder behandel word.
WAS	Besmetting van knolle deur sagtevrot patogene	<ul style="list-style-type: none"> - Silwerskurf en swartspikkel veroorsaak dat die skil losgaan van die onderliggende knolweefsel. Sanitasie in die pakhuis en by die knolle is dus van uiterste belang. - Gebruik 'n geregistreerde sanitasie-middel op knolle en maak die gewaste knolle deeglik skoon voor verpakking.
OPBERGING	Verspreiding van die silwerskurf en swartspikkel op aartappelmoere	<ul style="list-style-type: none"> - Ontsmet die pakhuis en al die toerusting voordat die oesproses begin. - Sorg vir goeie ventilasie om voggigheid te verminder. Eweredig verspreide beweging van lug in die stapel, temperatuurbeheer en verwydering van oormatige vog is noodsaaklik. - Deurlopende monitering van die stapel vir tekens van verrotting is noodsaaklik en indien enige verrotting bespeur word, moet daar onmiddellik opgetree word.

VERGELYKING TUSSEN SILWERSKURF EN SWARTSPIKKEL

	SILWERSKURF (<i>Helminthosporium solani</i>)	SWARTSPIKKEL (<i>Colletotrichum coccodes</i>)
GASHEERREKS	<p>Aartappel</p> <ul style="list-style-type: none"> - Die aartappel is die enigste bekende gasheer. 	<p>Aartappel</p> <ul style="list-style-type: none"> - Die aartappel is die belangrikste gasheer. <p>Alternatiewe gashere</p> <ul style="list-style-type: none"> - Wye reeks gashere, byvoorbeeld, beet, eivrug, kool, kanola, krisant, knapsekêrel, katoen, blaarslaai, lusern, hawer, peper, sojaboon, sonneblom, tabak, tamatie en geel- en wit mosterdplante.
SIMPTOME	<p>Knolle</p> <ul style="list-style-type: none"> - Ligbruin letsels met 'n blinkerige, silweragtige voorkoms. - By jong letsels is die rande dikwels donker as gevolg van sporulasie van die swam wat plaasvind. - Dit mag wees dat geen simptome by geoeste, besmette knolle bespeur kan word nie, maar die simptome kan op 'n later stadium, tydens opberging, ontwikkel. 	<p>Knolle</p> <ul style="list-style-type: none"> - Simptome op knolle kom oor 'n groot gedeelte van die knol voor as bruin-grys vlekke, of as sirkelvormige vlekke op ongelyke gedeeltes van die knol. - Tydens opberging kan swartspikkel 'n silwerblink kleur ontwikkel en dit kan maklik met silwerskurf verwar word. - Ondersoek met 'n handlens (10x) sal gou die eweredig verspreide swart spikkels van die gebondelde drade van silwerskurf onderskei. Die klein swart spikkeltjies op die letsels is mikrosklerotia wat met die blote oog sigbaar is. - Dit mag wees dat geen simptome by geoeste, besmette knolle bespeur kan word nie, maar die simptome kan op 'n later stadium tydens opberging ontwikkel. <p>Stingels, stolons en wortels</p> <ul style="list-style-type: none"> - Mikrosklerotia is nie tot knolle beperk nie en word ook aangetref op stolons, wortels en stingels, bo-op sowel as onder die grond, laat in die groeiseisoen en na loofafsterwing.
OORLEWING	<p>Spore</p> <ul style="list-style-type: none"> - Navorsingstudies het getoon dat besmette moerknolle die hoof-inokulumbron is, veral op lande met rotasie-intervalle van minder as drie jaar tussen aartappelaanplantings. - Dit is onwaarskynlik dat spoor-inokulum 'n rotasieperiode van meer as drie jaar sal oorleef. - Na oes kom spore maklik van besmette knolle los (konidiofore) en kan deur die lugversorgingstelsel van die opbergingseenheid beweeg om knolle te besmet. - Spore kan selfs vir kort tydperke op besmette hout, beton en organiese materiaal oorleef. - Heersend waar sanitasie ontbreek of waar sanitasie nie op standaard is nie. - Kan chemies beheer word. 	<p>Spore</p> <ul style="list-style-type: none"> - Spore kan selfs vir kort tydperke op besmette hout, beton en organiese materiaal oorleef. - Heersend waar sanitasie ontbreek of waar sanitasie nie op standaard is nie. - Kan chemies beheer word. <p>Mikrosklerotia</p> <ul style="list-style-type: none"> - Dien as hardnekkige oorlewingsstrukture. - Kan onder gunstige toestande vir tot so lank as agt jaar in die grond oorleef. - Kan chemies beheer word, alhoewel nie so maklik soos ten opsigte van spore nie.

VERGELYKING TUSSEN SILWERSKURF EN SWARTSPIKKEL

	SILWERSKURF (<i>Helminthosporium solani</i>)	SWARTSPIKKEL (<i>Colletotrichum coccodes</i>)
VERSPREIDING	<p>Besmette knolle</p> <ul style="list-style-type: none"> - Silwerskurf is slegs knolgedraagd. 	<p>Besmette knolle</p> <ul style="list-style-type: none"> - Swartspikkel is knolgedraagd.
	<p>Plantreste</p> <ul style="list-style-type: none"> - Spore kan slegs deur aartappelknolle versprei word. 	<p>Plantreste</p> <ul style="list-style-type: none"> - Spore kan deur knolle, stingels en wortels versprei word. - Patogene kan op dooie plantmateriaal van alle gasheerplante groei en oorleef.
	<p>Grond</p> <ul style="list-style-type: none"> - <i>H. solani</i> oorleef nie in die grond nadat aartappelreste in die grond verrot het nie. 	<p>Grond</p> <ul style="list-style-type: none"> - <i>C. coccodes</i> is 'n grondgedraagde siekte. - Mikrosklerotia kan vir tot agt jaar in grond oorleef.
	<p>Lug</p> <ul style="list-style-type: none"> - Spore word deur lugstrome versprei. 	<p>Lug</p> <ul style="list-style-type: none"> - Spore word deur lugstrome versprei.

DIE PATOGENE

Helminthosporium solani (veroorzaak silwerskurf)
Navorsing het bewys dat *H. solani* na aanplanting vinniger versprei op knolle wat liggies besmet is as op knolle wat erg besmet is. Sporulasie is ook meer oorvloedig in nuwe letsels as in ou letsels. Die aanplant van onbehandelde, lig-besmette moere hou geen voordele in nie aangesien klein letsels na aanplanting vinnig op die oppervlakte van knolle sal versprei om uiteindelik oorvloedig te sporuleer.

Die vermoë van *H. solani* om oorvloedig op pas-besmette weefsel te sporuleer onder warm, klam toestande bevorder die verspreiding van die siekte terwyl die knolle nog in die grond is, maar veral tydens opberging. Konidia van sporulerende letsels lei ook tot nuwe infeksies op dieselfde knol.

H. solani het ook 'n sekondêre siektesiklus wat tydens opberging voorkom onder toestande van verhoogde vogtigheid (relatiewe humiditeit >90%) en temperatuur (optimaal 21 - 27°C), wat bevorderlik is vir die verspreiding van die siekte.

Colletotrichum coccodes (veroorzaak swartspikkel)
C. coccodes is 'n swak patogeen wat hoofsaaklik plante onder stres aanval. As silwerskurf en swartspikkel albei op dieselfde knol voorkom, is *C. coccodes* nie opgewasse teen *H. solani* nie en daarom is swartspikkel net van belang as silwerskurf afwesig is.

Alhoewel swartspikkel 'n swak patogeen is, beskik dit oor die vermoë om mikrosklerotia te vorm, wat dit in staat stel om vir tot agt jaar in die grond te oorleef in die afwesigheid van 'n geskikte gasheer. Die risiko vir swartspikkelontwikkeling verhoog namate die

grondinokulumvlak styg.

Swartspikkel kom ook voor wanneer plante versuip weens te veel vog en daarom is besproeiingskedulering noodsaaklik waar die voorkoms van swartspikkel verwag word.

Die omvang van siekte-ontwikkeling hou veral verband met die tydsduur wat knolle in die grond lê. As die grond besmet is, moet die groeiseisoen verkort word deur vroeër te oes.

Die simptome sal aanhou ontwikkel tydens opberging en vlekke sal gewoonlik donkerder word. Verlaging van die temperatuur tydens opberging sal die ontwikkeling van swartspikkel vertraag.



ASPEKTE VAN GEÏNTEGREERDE PLAAGBESTUUR

Geïntegreerde bestuur

Silwerskurf en swartspikkel kan slegs onderdruk word deur 'n geïntegreerde bestuurstrategie wat verskeie aksies insluit soos lang rotasie, onkruidbeheer, sanitasie, chemiese behandeling en verbouingspraktyke. Afhangende van heersende omgewingstoestande, moet elke kweker sy eie bestuurstrategie ontwikkel.

Aangesien silwerskurf uitsluitlik deur knolle versprei, word dit redelik maklik beheer deur die behandeling van knolle met swamdoders. Swartspikkel is egter moer-, sowel as grondgedraag en het 'n wye gasheerreëks as wat met silwerskurf die geval is. Anders as met silwerskurf, is dit nie so maklik om swartspikkel met konvensionele chemiese knolbehandeling te beheer nie en in die meeste gevalle moet 'n omvattende strategie geïmplementeer word om 'n gesonde oes te lewer. Hiermee moet reeds voor planttyd begin word en dit moet voortduur tot na produksie en opberging. Vanselfsprekend moet so 'n strategie gegrond wees op inligting wat met heersende toestande verband hou.

Aartappelmoere

Die maksimum persentasie toelaatbare aartappelmoere wat met silwerskurf en swartspikkel besmet mag wees ingevolge die Suid-Afrikaanse Aartappelmoersertifiseringskema, is:

Siekte	Maksimum persentasie toelaatbare besmette aartappelmoere									
	G0	G1-3			G4-6			G7-8		
		Elite	Klas1	Std.	Elite	Klas1	Std.	Elite	Klas1	Std.
Silwerskurf	0	0.5	2	30	5	15	30	10	20	30
Swartspikkel	0	0.5	2	30	5	15	30	10	20	30
Maks gesamentlike %	0	0.5	2	30	5	15	30	10	20	30

Grondbestuurspraktyke

H. solani is meestal beperk tot moere en kan nie in die grond oorleef wanneer aartappelreste eers verwyder is of deeglik tot kompos verrot het nie. Aan die ander kant kan *C. coccodes* vir 'n tydperk van tot agt jaar in die grond oorleef op gasheerreëks of in die vorm van mikrosklerotia. Gewasrotasie met nie-gashere is noodsaaklik om die ontwikkeling van swartspikkel te omseil. Koring, gort, rog en mielies is nie-gasheergewasse wat goeie opsies vir rotasie is. Lande wat net met aartappels beplant word of met ontvanklike of gasheergewasse geroteer word, moet vermy word. 'n Lys van 'n aantal van hierdie gasheergewasse verskyn in die tabel op bladsy 4. Alhoewel daar bewys is dat metielbromied doeltreffend werk, is die produk nie meer beskikbaar nie, weens die negatiewe impak daarvan op die omgewing. Solarisasie en bewerking met 'n rysterplaatploeg tot op 'n diepte van 30 cm het ook tot die vermindering van swartspikkel gelei, maar weens die hoë koste

daaraan verbonde, is sodanige praktyke slegs uitvoerbaar in gevalle waar die grond met *Fusarium*, *Rhizoctonia* en *Verticillium* besmet is.

Oes

Oestyd is 'n uiters belangrike komponent in geïntegreerde bestuur van silwerskurf en swartspikkel. Veertien weke na aanplanting is simptome reeds sigbaar en dit vererger namate die groeiseisoen vorder. Daarom word die doodspuit van loof aanbeveel om rypheid te bevorder en om so gou moontlik te oes. Nat toestande is bevorderlik vir die ontwikkeling van die siekte-kompleks en daarom word aanbeveel dat knolle so gou moontlik na oes drooggemaak word. Die figure 1 en 2 toon die resultate van plaaslike navorsing. Hoe langer knolle na die oes in die grond gelaat word, hoe erger word dit met *C. coccodes* en *H. solani* besmet.

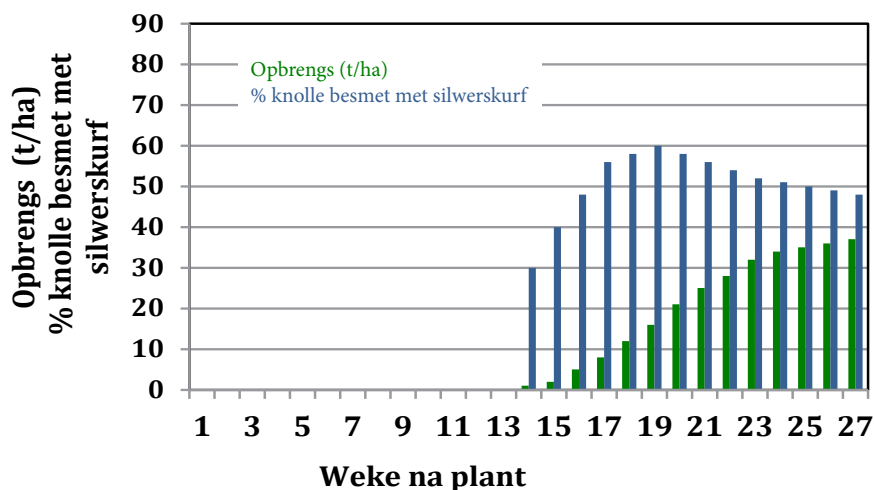
Die behandeling van moere

Siektevrue of behandelde knolle is 'n noodsaaklike grondslag vir 'n doeltreffende bestuursprogram. Die aanplant van besmette, onbehandelde moere sal besmette dogterknolle tot gevolg hê en in die geval van swartspikkel, sal dit die patogeen in die grond vrystel. As toestande gunstig is tydens opberging, sal moere wat met silwerskurf en swartspikkel besmet is, die siekte laat ontwikkel en daarom word

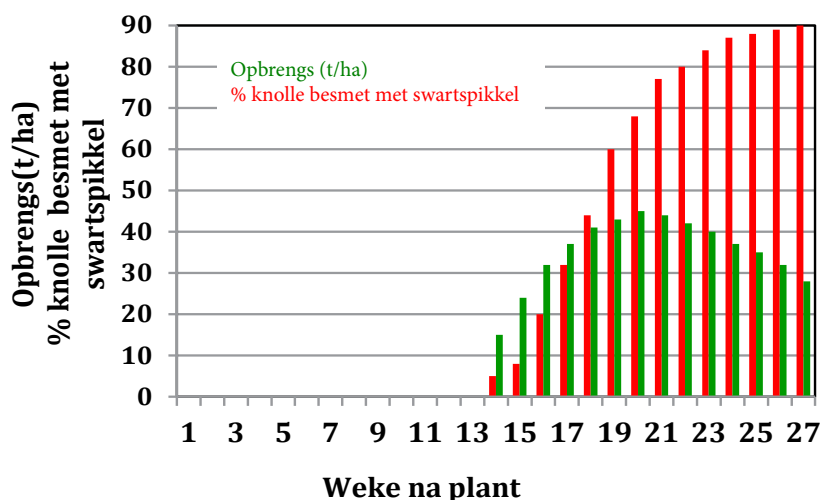
aanbeveel dat moere met oestyd behandel word. Daar is verskeie swamdoders geregistreer vir die behandeling van moere teen silwerskurf en swartspikkel. Lae volume aanwending van swamdoders op die rollertafel is die voorkeurmetode om die risiko van besmetting te verminder en om groot hoeveelhede moere te behandel. Watervolumes van tussen twee en drie liter per ton moere word aanbeveel.

Opbergingsbestuur

Besmetting van moere deur swartspikkel, en veral silwerskurf, steek baie vinnig kop uit tydens opberging en daarom is vooraf behandeling met 'n swamdoder noodsaaklik (sien inligting oor die gesondheid van moere hierbo). 'n Skoon, goed ontwerpte opbergingsfasiliteit is baie belangrik om moere tydens opberging gesond te hou. Dit is bekend dat toepaslike maatreëls vir sanitasie soos die verwydering van oorblyfsels en grond, die felheid van silwerskurf verminder. Gelykmatige lugvloei tussen stapels, temperatuurbeheer en die verwydering van oormatige vog is noodsaaklik, terwyl positiewe ventilasie om kondensasie te verminder die felheid van silwerskurf beduidend kan verminder. Daar is bewys dat die verlaging van die relatiewe humiditeit en temperatuur die ontwikkeling van silwerskurf en swartspikkel verminder.



Figuur 1: Opbrengs en voorkoms van silwerskurf.



Figuur 2: Aartappelknoloes en voorkoms van swartspikkel.

SIMPTOME

Die siektekompleks lei tot 'n oppervlakkige swarterige of silweragtige verkleuring van die knolskil wat 'n onaantreklike voorkoms tot gevolg het. Dit verhoog ook die deurlaatbaarheid wat vogverlies en verdroging van die knolle veroorsaak. Die tipiese silweragtige voorkoms op die oppervlakte van knolle as dit nat word, is die gevolg van die selwande in die periderm wat losgaan en talle lugholtes tussen die selle vorm. Die silweragtige blink vlekke word in verband gebring met ouer sporulerende vlekke.

Swartspikkel kan van silwerskurf onderskei word deur die teenwoordigheid van mikrosklerotia wat nie net op knolle voorkom nie, maar ook op stolons, wortels en stingels (bo en onder die grond). Klein swart spikkeltjies wat kenmerkend is van die siekte, is sigbaar in en op die oppervlakte van die stingel aan die einde van die groeiseisoen.

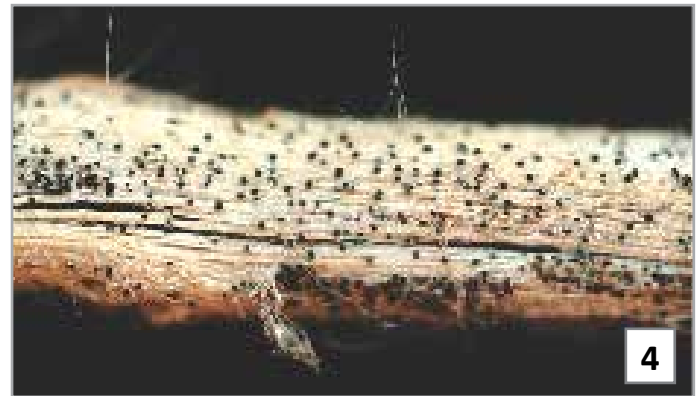
VERWYSINGS

Aartappels Suid-Afrika. 2014. Finale verslag: Silwerskurf en swartspikkel op aartappels in Suid-Afrika. www.potatoes.co.za/research/finalreports



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

SIMPTOME VAN SILWERSKURF EN SWARTSPIKKEL



Swartspikkel (1, 2, en 4)

Simptome op knolle kom oor 'n groot gedeelte van die knol voor as bruin-grys vlekke, of as sirkelvormige vlekke op ongelyke gedeeltes van die knol. Die rande van letsels is nie duidelik omlyn nie. Die klein swart spikkeltjies op die letsels is mikrosklerotia wat met die blote oog sigbaar is. Tydens opberging kan swartspikkel 'n silwerblink kleur ontwikkel en dit kan maklik met silwerskurf verwar word. Mikrosklerotia is nie tot knolle beperk nie en word ook aangetref op stolons, wortels en stingels.

Silwerskurf (5)

Ligbruin letsels met 'n blinkerige, silweragtige voorkoms. By jong vlekke is die rande dikwels donker as gevolg van sporulasie van die swam wat plaasvind.

Besmette moerknolle (3 en 6)

Silwerskurf en swartspikkel lei tot deurlaatbaarheid van die skil wat verdroging van die knolle veroorsaak. In erge gevalle, gaan die skil tydens na-oeshantering los van die onderliggende weefsel.

ERKENNING: Dr. F Denner vir tegniese insette. Aartappelsertifiseringsdiens vir fotos 5 en 6: Landbounavorsingsraad vir foto 4