

Is weerstand teen Sclerotinia stamvrot by sojabone moontlik?

NEAL MCLAREN, UNIVERSITEIT VAN DIE VRYSTAAT EN CHRISNA BOTHA, UNIVERSITEIT VAN DIE VRYSTAAT

Sclerotinia stamvrot by sojabone word veroorsaak deur die swam *Sclerotinia sclerotiorum*. Die siekte is die eerste keer in Hongarye in 1924 gerapporteer en daarna in die meeste sojaboonproduserende lande, insluitende Suid-Afrika toe dit deur Thompson en Van der Westhuizen in 1972 gerapporteer is, alhoewel dit heel waarskynlik lank voor dit hier voorgekom het.

Die siekte het dramaties toegeneem in die afgelope tyd met die toename in produksie-oppervlakte en die aanplant van vatbare kultivars. In Noord-Argentinië en Sentraal- en Suid-Brasilië word die gemiddelde jaarlikse opbrengsverliese as gevolg van Sclerotinia stamvrot op 15% beraam. Opbrengs is negatief gekorreleerd met die persentasie-voorkoms van die siekte en word in die VSA beraam op 250 kg/ha vir elke 10% toename in besmette plante.

Simptome van Sclerotinia stamvrot

Verwelking en afsterwe van die boonste blare is die eerste simptome wat bokant die blaredak verskyn, gewoonlik by groeistadium R2 of R3 (vroeë peulstadium).

Blare word grys-groen en later nekroties. Blaarsimptome ontwikkel vanaf stamsimptome wat gewoonlik sewe tot veertien dae vroeër verskyn, maar nie sigbaar is binne-in die blaredak nie. Blomme is die primêre infeksiepoint alhoewel besmetting ook deur ander weefsel soos blare, stamme en internodes kan plaasvind.

Stamletsels ringeleer die stam en verhoed dat water en voedingstowwe na die ontwikkelende peule vloei wat tot kleiner graan en laer

opbrengs lei. Gewoonlik vorm waterige letsels by nodes wat van taan-kleurig na wit verander en na bo en onder versprei.

'n Wit, wollerige swamgroeï op besmette plantdele is tipies van die siekte. Teen volwassenheid word die siekte gekenmerk deur swak peulontwikkeling, 'n wit of verbleikte stam en heelwat swart sklerotia wat hoofsaaklik binne die stam voorkom asook op die stam in die swamgroeï.

Sklerotia is die oorlewingsstrukture van die patogeen en word tydens oes in die grond geïnkorporeer of word met saad gemeng. Laasgenoemde is 'n belangrike bron van verspreiding van die siekte. Besmetting van die sade self gebeur selde en word nie as 'n belangrike bron van besmetting in opvolgseisoene beskou nie.

Siektesiklus

Sklerotia van die patogeen kan vir lang tydperke in die grond oorleef en kan selfs droë hitte van tot 70°C en vriestoeëstande verduur. Epidemiologies is dit die sklerotia in die boonste 5 cm van die grond wat belangrik is eerder as dié wat dieper begrawe is.

Die sklerotia ontkiem onder verlengde koel, nat toestande, wat gewoonlik gepaardgaan met die toemaak van die blaredak. 'n Klein, sampioenvormige struktuur, bekend as 'n apotesium, ontwikkel uit sklerotia. Dit bevat spore wat lei tot die besmetting van plante.

Hierdie spore, wat as askospore bekend staan, word aktief deur die patogeen vrygestel en waai teen vatbare plantdele vas waar na besmetting plaasvind.

Siektegunstige toestande

Sclerotinia stamvrot is 'n siekte wat in hoë opbrengspotensiale omgewings voorkom waar matige temperature heers en daar hoë

vog of gereelde reën vanaf blom tot peulontwikkeling ondervind word. Só ook is die siekte bevorder deur sekere praktyke wat lei tot matige en vogtige toestande binne die blaredak.

Die ontwikkeling van Sclerotinia stamvrot word beskou as 'n funksie van die tyd van toemaak van die blaredak, blom, die ontwikkeling van apotesia en weerstoestande wat gunstig is vir besmetting en kolonisering van stamme van die patogeen.

Presiese inligting oor wat "gunstige toestande" vir Sclerotinia stamvrot behels, is beperk, maar dit word algemeen aanvaar dat temperature onder 28°C en plantoppervlakenatheid as gevolg van dou en reën van twaalf tot sestien uur op 'n daaglikse basis vir twee tot drie dae benodig word vir besmetting.

'n Studie van die Universiteit van die Vrystaat het getoon dat die siekte optimaal ontwikkel by 95% vog en 24°C terwyl die siekte-sterftesinnig afneem onder RH 90%.

Beheer

Beheermaatreëls vir Sclerotinia stamvrot is redelik beperk en produksiepraktyke kan voor- en nadele bevat wat tot 'n groot mate die voorkoms van die siekte kan beïnvloed. Dit word algemeen aanvaar dat produksiepraktyke wat siektevoorkoms bevorder ook dié is wat opbrengs bevorder.

Blaardakdigtheid

'n Digte blaardak is geneig om vog vas te vang en koeler toestande op die onderkant van stamme en onderste blomme te bevorder en dus meer siektegunstige toestande skep. Langseisoen-kultivars, veral dié met 'n onbeperkte groeiwyse, is geneig om 'n digter blaredak te bevorder as byvoorbeeld kortseisoen-kultivars wat geneig is om kleiner en minder digte blaredake te hê.



'n Wit, wollerige swamgroeï op besmette plantdele is tipies van die siekte. (Foto: Dr Rikus Kloppers, Pannar)



Swart sklerotia kom hoofsaaklik binne die stam voor. (Foto: Chrisna Botha, UVS)

So ook sal smaller rywydtes en hoër plantpopulasies die blaredak en dus toestande wat gunstig is vir siekteontwikkeling bevorder terwyl breër rye, wat meer lugbeweging en hittepenetrasie toelaat, meer siekte-ongunstige toestande in die blaredak tot gevolg het.

Grondbewerking

Sklerotia kan tot sewe jaar diep in die grond oorleef. Slegs die sklerotia wat in die boonste 5 cm van die grondoppervlakte voorkom, sal ontkiem en askospore produseer wat sojabone sal infekteer.

Bewerkingspraktyke wat sklerotia diep begrawe, dit wil sê meer as 5 cm, kan lei tot laer inokulumvlakke. Hoë populasies bakterie wat geassosieer is met sklerotia wat op 10 cm begrawe is, word geglo om 'n rol te speel in die vermindering in kiemkragtigheid van sklerotia.

In lande wat swaar besmet is en hoë sklerotiavlakke bevat, kan diep bewerking sklerotia vanaf die onderlae weer na die oppervlakte bring waar hulle as 'n inokulumbron kan dien. Enkele studies het ook getoon dat sklerotia by sogenaamde "geenbewerking" vinniger hul kiemkragtigheid verloor as dié wat begrawe is.

Wisselbou

Wisselbou met 'n grasagtige gewas kan lei tot 'n afname in inokulumvlakke, maar 'n periode van vyf jaar of langer word benodig aangesien sklerotia vir 'n lang tydperk in grond kan oorleef. Lang rotasies met byvoorbeeld mielies en koring sal verhoed dat die patoëen oor tyd opbou.

Besproeiing

As gevolg van die verhouding tussen vog en siekte-ontwikkeling kan 'n vermindering in die aantal besproeiingsiklusse die siektevoorkoms verminder, veral teen die einde van die groeiseisoen wanneer die gewasontwikkeling ooreenstem met die vatbare periode. 'n Nadeel hiervan is egter dat verminderde besproeiing dikwels ook lei tot 'n verlaging in opbrengs.

Sanitasie

Sanitasie is van kardinale belang om die verspreiding van sklerotia na lande wat nog nie geïnfekteer is nie te beperk. Voorsorg moet getref word tydens die oes van geïnfekteerde lande en toerusting moet skoon wees voordat dit na volgende areas beweeg.

Die gebruik van skoon, gesertifiseerde saad sal ook die verspreiding van die siekte beperk. Onkruid dien soms as alternatiewe gashere en sanitasie in die veld en landerye is noodsaaklik om inokulum te verminder asook vir die oorlewing van die patoëen.

In Suid-Afrika is daar verskeie onkruid wat as alternatiewe gashere dien, naamlik *Amaranthus deflexus* (moq of misbredie), *Bidens formosum* L. (kosmos), *Bidens pilosa* L. (knapsekêrel) and *Tagetes minuta* L. (kakibos).

Chemiese beheer

Beheer van Sclerotinia stamvrot deur middel van swamdoders is beperk. Tans is procymidone (onder die handelsnaam Sumisclex) die enigste middel wat in Suid-Afrika teen die siekte geregistreer is. Die middel is redelik duur en word slegs aanbeveel waar Sclerotinia stamvrot in vorige seisoene straf voorgekom het en opbrengste benadeel het.

Suksesvolle chemiese beheer is afhanklik van toedienings wat die blaardak binnedring en die blomme bereik. Dit kan bevorder word deur hoër watervolumes en spuite soos byvoorbeeld 'n kousbalkspuit wat indringing van die blaardak bevorder.

Is weerstand teen Sclerotinia stamvrot by sojabone moontlik?

Die mees ekonomiese en doeltreffende manier om enige siekte te beheer, is deur middel van weerstandbiedende kultivars. Een van die nadele van Sclerotinia stamvrot is dat weerstand nie maklik bekombaar is nie.

Sclerotinia sclerotiorum is nie 'n gespesialiseerde patoëen nie en het die vermoë om 'n groot verskeidenheid planttipes aan te

val (meer as 400 plantspesies) en as gevolg hiervan is dit moeilik om planteienskappe of gene te identifiseer wat die koloniserings van sojabone sal beperk.

Tot op datum is alle kultivars wat op die kultivarlyst verskyn, vatbaar vir Sclerotinia onder optimale siekte-toestande. Waar kultivars wel verskil, is in die genotipe x-omgewingsinteraksie wat beteken dat onder 'n gegewe stel sub-optimale sieketoeestande, sekere kultivars 'n veel hoër siektegraad sal toon as ander. Dit beteken dat sekere kultivars 'n laer risiko tot gevolg sal hê as ander.

Kwantifisering van weerstand

Studies by die Universiteit van die Vrystaat het gefokus op die kwantifisering van risiko in kultivars. Dit word gedoen deur kultivars by 'n aantal lokaliteite te plant, verkieslik meer as vyf, wat wissel vanaf lae tot hoë siektepotensiaalgebiede.

Kultivar-risiko of -weerstand word dan gekwantifiseer deur die waargenome voorkoms van Sclerotinia stamvrot by die kultivar te vergelyk met die Sclerotinia stamvrotpotensiaal of die verwagte voorkoms van die siekte. Die Sclerotinia stamvrotpotensiaal van 'n lokaliteit word op basis van populasie siektegemiddeldes bepaal.

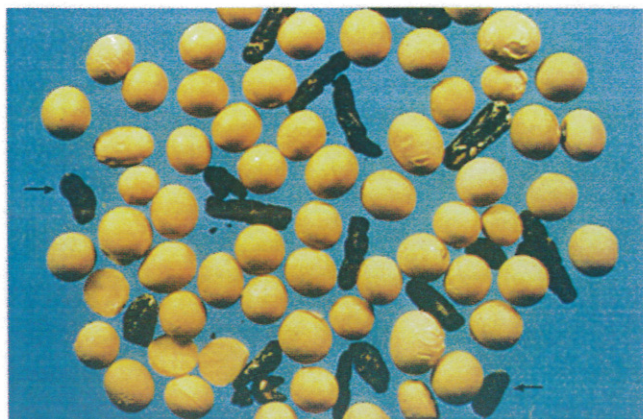
Waarop dit neerkom, is dat daar bepaal word of siektevoorkoms in 'n spesifieke kultivar bo of onder gemiddeld is en dit kan grafies uitgedruk word (Figuur 1). Die onderste as van die grafiek verwys na Sclerotinia stamvrotpotensiaal, met ander woorde die hoeveelheid stamvrot wat onder die bepaalde weersomstandighede by die spesifieke blomdatum verwag kan word.

Op die vertikale as van die grafiek is die hoeveelheid stamvrot wat op die spesifieke kultivar waargeneem is. Grafieke word gebruik om die vorm van die verhouding tussen siektepotensiaal en waargenome siekte te bepaal. Regressiepassings op die grafieke word gebruik om risiko wiskundig te bepaal en die Sclerotinia stamvrotpotensiaal

Vervolg op bladsy 98



'n Klein, sampioenvormige struktuur, bekend as 'n apothecium, ontwikkel uit sklerotia wat spore bevat en wat lei tot die besmetting van plante.
(Foto: Dr Rikus Kloppers, Pannar)



Die gebruik van skoon, gesertifiseerde saad sal ook die verspreiding van die siekte beperk.
(Foto: Anonymous 2007)

Is weerstand teen Sclerotinia stamvrot by sojabone moontlik?

Vervolg van bladsy 97

wat benodig word om 10% siektevoorkoms te veroorsaak, word bereken en word as 'n aanduiding van ontsnappingsweerstand gebruik.

Dit word die Sclerotinia stamvrotafbreekpunt genoem en hoe hoër die syfer, hoe meer ontsnappingsweerstand biedend is die kultivar. Let goed op die term ontsnappingsweerstand. Soos bo genoem, is alle kultivars vatbaar vir die siekte, maar onder 'n gegewe stel toestande kan sekere kultivars die siekte beter vermy as ander. Sclerotinia stamvrotafbreekpunte uit evaluering van die vernaamste kultivars, word in Tabel 1 verskaf.

Moontlike impak van ontsnappingsweerstand op sojaboonproduksie

Sclerotinia stamvrot verminder die opbrengs van vatbare kultivars en siektestrafheid en opbrengs is statisties gekorreleer. Verliese is direk as gevolg van 'n verlies in opbrengs asook indirek as gevolg van 'n vermindering in graankwaliteit.

Die belangrikheid van Sclerotinia stamvrot-ontsnappingsweerstand wat in proewe waargeneem is, kan in finansiële terme gekwantifiseer word. Volgens Figuur 1 kan daar byvoorbeeld 'n 56% siektevoorkoms by die vatbare kultivar A5409 verwag word by 'n stamvrotpotensiaal van byvoorbeeld 30%; 42% stamvrot onder dieselfde toestande in die minder vatbare LS666 en slegs 16% stamvrot by AG5601.

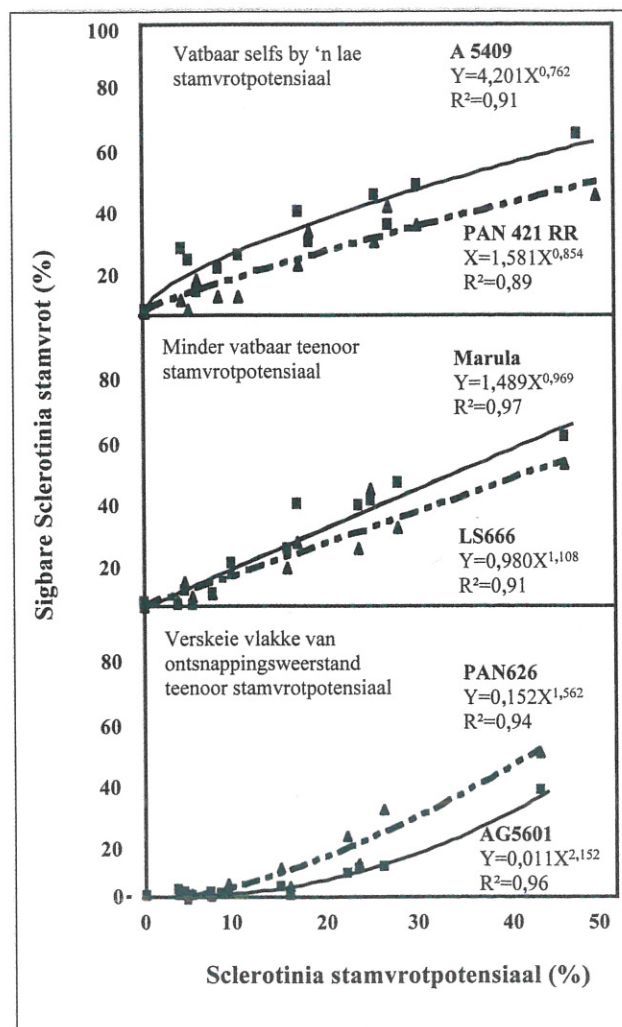
Hierdie waarnemings voorspel 'n risikoafname van naastebly 25% indien 'n laer risiko kultivar by 'n hoër Sclerotinia stamvrotpotensiaal geplant sou word. Verder beteken dit ook dat 'n verlies van R840 000 tot R240 000 verminder kan word op 'n 500 ha stuk grond met 'n 2 ton opbrengspotensiaal teen R1 500/ton. Dit impliseer 'n besparing van R600 000 op so 'n land.

Ter afsluiting moet die vraag weer gevra word: "Is weerstand teen Sclerotinia stamvrot moontlik?" In die kort termyn is die antwoord heel waarskynlik "nee", maar dat die risiko wel verminder kan word, is 'n groot moontlikheid.

Die benadering van ontsnappingsweerstand het tot 'n groot vermindering in die voorkoms van ergot by sorghum en Stenocarpella/Diplodia kopvrot by mielies gelei en jaarlikse evaluering van nuwe kultivars teen dié twee siektes het gelei tot 'n geleidelike verbetering in ontsnappingsweerstand oor die afgelope tien tot twintig jaar en verhoed dat vatbare kultivars die mark betree. Aanduidings is dat 'n soortgelyke benadering kan lei tot 'n noemenswaardige afname in die risiko van verliese as gevolg van Sclerotinia stamvrot. ■

TABEL 1: DIE SCLEROTINIA STAMVROTAFBREEKPUNT (SCLEROTINIA STAMVROT-POTENSIAAL WAT NODIG IS OM 10% STAMVROTVOORKOMS TE VEROORSAAK) VAN DIE VERNAAMSTE SOJABOONKULTIVARS.

Kultivar	Sclerotinia stamvrot- afbreekpunt (%)	Kultivar	Sclerotinia stamvrot- afbreekpunt (%)
A 5409 RG	3,63	PAN 421 RR	8,67
AG 5601	23,7	PAN 520 RR	11,13
AG 5603	11,62	PAN 522 RR	13,34
AG 6101	17,73	PAN 535 RR	5,1
CRN 5550	32,19	PAN 538 RR	12,75
Dumela	2,9	PAN 564	9,31
Egret	30,65	PAN 626	14,59
Highveld Top	14,02	PAN 660	8,15
Knap	13,14	PAN 737 RR	18,95
LS 444	8,19	PAN 809	13,62
LS 555	8,62	PAN 1643	7,94
LS 580	30	PAN 1652	4,97
LS 599	21,6	PHB95B33	31,6
LS 666	9,79	PHB95B53	12,84
LS 677	6,64	PHB96B01	27,45
LS 678	9,78	Prima 2000	25,59
LS 6050	4,97	SCS 1	7,47
LS 6150	4,88	SNK 440	11,44
LS 6161	6,34	SNK 500	6,19
LS 6162	12,66	Sonop	7,07
Marula	7,14	Stork	6,19
Maruti	6,2	Tamboti	16,04
Mukwa	15,65	Wenner	8,61



Figuur 1: 'n Verskeidenheid reaksies van sojaboonkultivars teen Sclerotinia stamvrot by verskillende Sclerotinia stamvrotpotensiale.