

Mondstuk van die canolawerkgroep



Mei 2020 No.93

DEEL 1: SWARTSTAMWEERSTAND EN -BESTUUR IN CANOLA

P Lombard, J Bruwer en J Strauss

INLEIDING

Swartstam word as moontlik die gevaarlikste siekte op canola in Australië (asook die wêreld) beskou. Dit het in die vroeë 70's groot skade aangerig en die canolabedryf groot verliese berokken. Swartstam word veroorsaak deur die swam *Leptosphaeria maculans*. Waar die swam die weerstand van kultivars oorkom het, het skade van tussen 50% tot 90% in Australië voorgekom.

DAAR IS TWEE Tipes SWARTSTAMWEERSTAND:

1. Kwalitatiewe weerstandsgene ("major")

Kwalitatiewe weerstand voorkom dat die swartstampatogeen die plant binnedring. Dit is waarneembaar in die veld weens die afwesigheid (let wel afwesigheid kan ook as gevolg van 'n ongunstige klimaat wees, wat infeksie verhoed) van blaarlletsels en kroonkanker. Die kwalitatiewe gene word in weerstandsgroepe van A tot F aangedui. Dit is moontlik vir 'n plant om meer as een van hierdie gene te bevat, bv. ABDF (Hyola 350). Die swartstampatogeen beskik oor die vermoë om kwalitatiewe weerstand vinnig te oorkom (tot so min as 3 jaar). In Australië het die kwalitatiewe weerstandsgene C, nie effektiewe beheer nie. Gevolglik is daar geen kultivar op ons lys met slegs die C-weerstandsgene (kwalitatiewe weerstandsgene) nie.

'n Weerstandsgen verloor nie sy effektiwiteit as sulks nie. Omdat die patogeen so baie rasse het, oefen weerstandgene seleksiedruk op die patogeen-populasie uit, wat veroorsaak dat die rasse wat nie deur die betrokke weerstandgen onderdruk word nie, kans kry om te vermeerder. Binne 'n paar jaar word daardie populasie dan die dominante populasie. Die weerstandgen onderdruk steeds dieselfde rasse as vroeër, maar nou is hulle in die minderheid. Kultivars wat hoofsaaklik op kwalitatiewe weerstand staat maak vir weerstand, kan baie vinnig vatbaar word in die toekoms.

2. Kwantitatiewe ("minor") weerstandsgene

Kwantitatiewe weerstand is stukkie DNS ("quantitative trait locus (QTL)") wat eienskappe ten opsigte van swartstamweerstand bevat. Dit voorkom nie blaarinfeksies nie. Dit onderdruk die ontwikkeling van kankers in die kroon-area en stamme gedeeltelik. Elke kwantitatiewe gen dra by om die graad van kroonkanker te verminder. Hoe meer verskillende "minor" (kwantitatiewe) gene, hoe minder is die persentasie krooninfeksie. Die swartstampatogeen oorkom kwantitatiewe weerstand baie moeiliker (elke gen dra 'n mate van weerstand) en kultivars kan dus hul weerstand oor 'n langer tydperk behou.

Dit is belangrik om die swartstamindeks (let wel, die swartstamindeks is in Australië saamgestel, dit kan waarskynlik plaaslik verskil aangesien RSA moontlik ander rasse kan hê) en weerstandsgene te ken voor daar op 'n kultivar besluit word. Kwalitatiewe weerstand voorkom blaarinfeksies wat lei tot stam- en kroonkankers (totale weerstand). Kwantitatiewe gene in kultivars se eienskappe kom eers na vore waar die kwalitatiewe weerstand verloor is. Canola verloor sy weerstand teen 0.15 eenhede per jaar op 'n skaal van 0-9 (1970-2000). Daar is geen toets vir kwantitatiewe weerstand alvorens die plant sy kwalitatiewe weerstand verloor het nie.

LEWENSSEIKLUS VAN SWARTSTAM

Seisoenale omstandighede speel 'n groot rol by die omvang van infeksie wat verwag kan word. Die spore word vanaf die herfs regdeur die winter vrygestel. Vrystelling van askospore word deur reën geaktiveer. Die

persentasie oordrag van swartstam op die saad tussen seisoene is baie klein as dit vergelyk word met spoorvrystelling van vorige seisoene se besmette stoppels. Spore word vrygestel uit vrugliggame op stoppel solank as wat die stoppels nie ten volle afgebreek is nie (**Diagram 1**). Spore word met die wind versprei tot 500m ver en selfs verder.

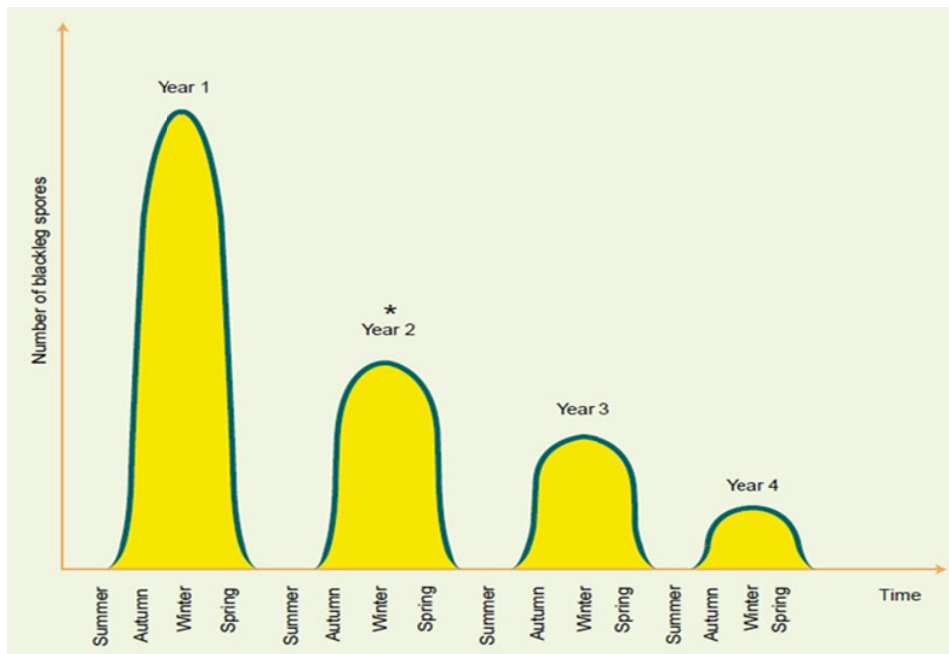


Diagram 1: Die vrystelling van spore oor 4 seisoene in Wes-Australië
(<https://www.agric.wa.gov.au/canola/managing-blackleg-canola>)

Die patogeen dring die plant deur die huidmondjies in. Infeksie is sigbaar binne enkele dae na die spore op die blare van die canolasaailling geval het (**Figuur 1**). Dit is 'n ligkleurige letsel met swart vrugliggaampies (vertoon as klein kolletjies, ook genoem piknidia). Spore word weer uit die piknidia op die blare vrygestel wat deur reëndruppels versprei word deurdat dit spat na jonger blare, blomme en peule.

Die swartstampatogeen kan die plant op enige stadium infekteer, maar die vroeë (saailing) infeksie het die grootste kans om kroonkankers te ontwikkel.

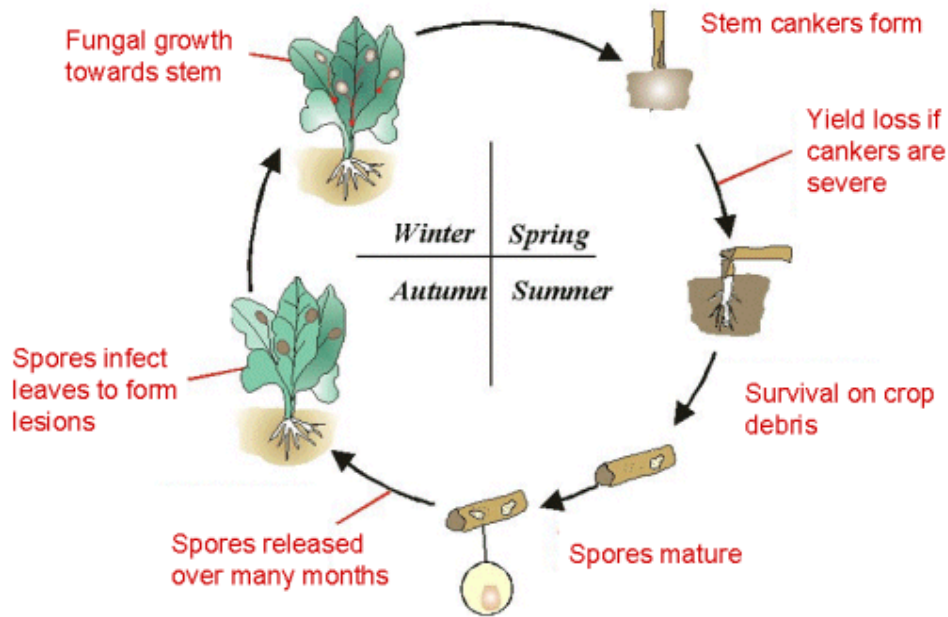


Diagram 2: Die lewensiklus van swartstam

(<http://resources.rothamsted.ac.uk/phoma-leaf-spot-forecast/phoma-stem-canker-epidemiology>)

TIPE INFEKSIE

1. Blaarinfeksie of letsels

Blaarinfeksie as sulks het byna geen effek op opbrengs nie, hoewel;

- (a) Dit is waar kroonkankers begin, deurdat die patogeen vanaf die saailing se blaar af deur die vaatweefsel na die kroon van die saailing groei om kroonkanker te vorm.
- (b) Tweedens, vanaf die blaarinfeksie versprei die siekte ook met swamspore na die blaredak van die plant om blaredakinfeksie (BDI) tot gevolg te hê.



Figuur 1: Swartstam letsel op die blaar

1.1. Kroonkankers

Dit ontwikkel as gevolg van die swam wat vanaf jong blare deur die blaarsteel afgroei na die kroon-area, en dan later in die seisoen kroonkankers vorm (**Figuur 2**). Dit het die grootste potensiaal tot opbrengsverlies en die plant moet daarteen beskerm word.



Figuur 2: Kroonkanker by canola wat tot totale afsterwe van die plant gelei het



Figuur 3: Canolaplante val om weens kroonkankers
Die kultivar het onvoldoende swartstamweerstand gehad

Die eksterne simptome lyk altyd nie so erg nie, maar die interne vaskulêre skade kan groot opbrengsverliese tot gevolg hê. Wat interessant is, is dat navorsers agtergekom het dat die simptome van interne vaskulêre skade tot gevolg het dat die stamme swart van kleur raak na 100% saadverkleuring (**Figuur 4**).



Figuur 4: Swartstaminfeksie in die stam

2. Swartstam blaredakinfeksie (BDI) (“Blackleg upper canopy infection”)

Dit is moontlik dat swartstam alle dele van die canola plant kan infekteer. Blaredakinfeksie (BDI) is 'n kollektiewe term wat gebruik word om die infeksie van die blomme, pedunkels, peule en die boonste gedeelte van die hoofhalm en sytakke te beskryf (**sien Figuur 5**). BDI het oor die laaste paar seisoene baie toegeneem in Australië en kan geassosieer word met 'n vroeër blomperiode omdat kultivars vroeër geplant word en die gewas 'n vinniger fonologiese ontwikkeling gedurende die warmer herfs en winter ondervind.



Figuur 5: Tipiese simptome van “Upper canopy blackleg infection”/Blaredak infeksie (Foto: Steve Marcroft)

Daar is ook aanduidings van vertraagde en verlengde/langdurige vrystelling van swartstam spore in stelsels waar stoppel bewaar word en waar daar meer canola aangeplant word. Daar is egter nog baie vrae rondom BDI en die faktore wat bydra tot die ontwikkeling van BDI word tans nog ondersoek.

Navorsing wat gedoen is, het aangedui dat opbrengsverliese tot 30% kan wees. Die effek wat daar op opbrengs is, hang af van die tyd van besmetting en watter gedeelte van die plant geïnfekteer word. Blomverlies as gevolg van infeksie van die blomme of pedunkels het nie so 'n groot effek op die verlaging van opbrengs nie, want die canolaplant kan kompenseer deur meer blomme te produseer. Wanneer die swam egter die geassosieerde sytakke infekteer kan saadset en graanvul van die peule geaffekteer word. Infeksie van die peule of pedunkels nadat die peule

gevorm is kan groot oesverlies tot gevolg hê. Geïnfekteerde sytakke en infeksie van die boonste gedeelte van die hoofhalm kan alle ontwikkelende blomme en peule bokant die punt van infeksie affekteer, wat veroorsaak dat peul- en saadset verlaag word en ook kleiner sade tot gevolg het. Ernstige infeksies kan stamme en sytakke laat afbreek, voortydige rypwording laat plaasvind, wat oopspring van peule veroorsaak, en ook tot gevolg hê dat die korrekte platsnystadium moeilik bepaalbaar is, omdat daar verskille is tussen saad wat geaffekteer is deur swartstam, al dan nie.

Fisiese skade deur insekte, hael of ryp veroorsaak dat die swam die plant kan indring en dit kan tot gevolg hê dat BDI simptome op die hoofstam en peule kan voorkom.

2.1 Bestuurstrategieë:

2.1.1 Genetiese weerstand:

Effektiewe kwalitatiewe geen-weerstand kan voorkom dat alle plantdele swartstam letsels ontwikkel, hoewel nie al die kwalitatiewe weerstandgene effektiewe beskerming teen direkte staminfeksie verskaf nie. Genetiese weerstand kan dus beide swartstam kroonkanker en swartstam BDI voorkom. Belangrik, wissel dus kultivars met verskillende weerstandgene af. Opsies is plaaslik beperk, deurdat baie van die kwalitatiewe gene in kultivars oorvleuel. Kultivars bevat tot so veel as drie weerstandsgene.

2.1.2 Begin (aanvang) van blom:

Daar is 'n sterk verwantskap tussen wanneer canola vroeër begin blom en opbrengsverlies wat deur BDI veroorsaak word.

Bewyse van proewe wat gedoen is onder beheerde toestande dui daarop dat plante wat op die boonste gedeelte van die hoofhalm en die sytakke geïnfekteer is gedurende die vroeëre blomperiode die grootste opbrengsverlies tot gevolg gehad het in vergelyking met canola wat later geblom of later geïnfekteer was. Die opbrengsverlies is as gevolg van 'n verlaging in

saadgrootte, saad/peul en/of peule/m². Olie-inhoud kan ook verlaag. Deur dus die blomperiode bietjie uit te stel en nie so vroeg te plant nie, kan ernstige BDI verhoed word, maar kan saamval met verhoogde vrystellings van askospore, wat op sy beurt weer verhoogde kroonkankers tot gevolg kan hê.

- **Swambeheer van blaredakinfeksie:**

Indien BDI voorkom, is daar in Australië gevind dat swammiddels wat vir Sclerotinia beheer gebruik word effektief is om die BDI infeksiedruk te verlaag. Aanwending van Prosaro vir Sclerotinia by ongeveer 30% blom kan ook beskerming van swartstam infeksie gee gedurende vroeë blom. Die 30% blom bespuiting kan blom-, pedunkel-, stam- en sytakinfeksies beheer (**Figuur 3**), maar hierdie praktyk gaan geen effek op ontwikkeling van kroonkankers hê nie.

Hoë vlakke van peulbesmetting kom hoofsaaklik voor gedurende seisoene met later reëns. Saad wat in sulke peule vorm, is reeds besmet met swartstam en as sulks moet die saad nie teruggehou word om die volgende jaar te plant nie, aangesien swartstam saadgedraagd is. Geen produkte vir die beheer van blaredakinfeksie is egter nog in Australië of plaaslik geregistreer nie.



Figuur 3 : Sytak en canolapeul met swartstam simptome

Bronne:

1. <https://grdc.com.au/resources-and-publications/grdc-update-papers/tab-content/grdc-update-papers/2019/02/canola-what-disease-is-that-and-should-i-apply-a-fungicide>
2. <http://agriculture.vic.gov.au/agriculture/pests-diseases-and-weeds/plant-diseases/grains-pulses-and-cereals/blackleg-of-canola>
3. <http://gcirc.org/fileadmin/documents/Proceedings/IRCWuhan2007vol2/243-246.pdf>
4. <https://www.agric.wa.gov.au/canola/managing-blackleg-canola>
5. https://grdc.com.au/__data/assets/pdf_file/0026/385037/GRDC_FS_Blackleg-management-guide_1909_042.pdf

Navrae: Direktoraat Plant Wetenskappe, Wes-Kaapse Departement van Landbou, Privaatsak X1, Elsenburg, 7607, Tel 8085321. pietl@elsenburg.com

Redaksie: PJA Lombard, J Bruwer, Chris Cumming, Izane Leygonie

Geborg deur die Proteïennavorsingstigting

Besoek die PNS se webblad by www.proteinresearch.net vir vorige uitgawes van nuusbriewe en pamflette.



**PROTEÏENNAVORSINGSTIGTING
PROTEIN RESEARCH FOUNDATION**