

Optimalisatie van biologische bestrijding van melganzevoet met de schimmel *Ascochyta caulina*

P.C. Scheepens

Plant Research International, Wageningen UR, Postbus 16, 6700 AA Wageningen

Onder de titel 'Optimising biological control of a dominant weed in major crops' hebben zes Europese onderzoeksinstituten en een bedrijf een door de EU medegefinancierd project uitgevoerd. Het doel van het project was om een effectief bioherbicide te ontwikkelen met de schimmel *Ascochyta caulina* als actieve component ter bestrijding van het onkruid melganzevoet (*Chenopodium album*) in verschillende Europese gewassen. In het EU-project werden vijf aspecten onderzocht, die hieronder puntsgewijs kort besproken worden.

Deelnemende instellingen waren naast Plant Research International, de universiteiten van Aberdeen (UK) en Napels (IT), Long Ashton Research Station (UK), Toxin and Mycotoxin Institute Bari (IT), Norwegian Plant Protection Institute (NO) en het bedrijf Novartis (CH). Het project bouwde voort op eerder Nederlands onderzoek, waarin de potentie van *A. caulina* als selectief bestrijdingsmiddel van melganzevoet in gewassen reeds was gebleken. Onder geschikte omstandigheden doodt *A. caulina* zijn waardplant. Het waardplantenspectrum is, voorzover bekend, beperkt tot *Chenopodium*- en *Atriplex*-soorten; de tot dezelfde familie behorende spinazie en biet zijn onvatbaar. Onder veldomstandigheden trad tot 70% sterfte op en een substantiële groeireductie van overlevende melganzevoetplanten na een bespuiting met sporen van *A. caulina*. De werkzaamheid van de schimmel was afhankelijk van weersomstandigheden en plantstadium. De maximaal behaalde werkzaamheid was voldoende om opbrengstverliezen van maïs te voorkomen, maar niet van suikerbiet. In beide gewassen kwam behandelde melganzevoet nog tot zaadproductie.

Identificatie van virulente nieuwe isolaten van *A. caulina*

De virulentie van 250 nieuwe isolaten van *A. caulina* uit heel Europa werd vastgesteld onder voor de schimmel gunstige uitwendige omstandigheden en een combinatie van plantstadium en sporendichtheid die het Nederlandse referentie-isolaat niet doodde. Verschillende isolaten waren net zo virulent als het referentie-isolaat of een fractie beter. Slechts een paar, voornamelijk uit Noorwegen afkomstige isolaten doodden de testplanten.

Activiteitsprofielen van nieuwe isolaten

Het was reeds bekend dat sporendichtheid, hoge luchtvochtigheid of een dauwperiode na inoculatie en ontwikkelingsstadium van melganzevoet cruciale factoren zijn voor infectie en effecten op het onkruid. De invloed van deze factoren en die van N-gehalte in bladeren is voor

het referentie-isolaat en vijf nieuwe isolaten onderzocht. Sporendichtheden beneden 10^8 per m^2 van alle isolaten reduceerden de groei van melganzevoet nauwelijks. In een reeks van kiemplanten tot planten in het 6-bladstadium bleek voor alle isolaten de mate van beschadiging geringer naarmate de planten verder ontwikkeld waren. Vrij water (>> zes uur) was nodig voor alle isolaten voor infectie en aantasting. Tot een N-gehalte van rond 6% in bladeren nam de aantasting toe. Dit gehalte werd bereikt bij een N-gift van veertig kilogram per hectare, zodat het niet waarschijnlijk is dat N-gehalten limiterend zullen zijn op akkerland.

Eigenschappen van *A. caulina* die bijdragen aan zijn activiteit als herbicide

Er werd geen significante correlatie gevonden tussen de activiteit van cellulase of amylase en de virulentie van zes isolaten van *A. caulina*. In cultuurfiltraat van *A. caulina* kwamen drie fytotoxinen voor: een suikerderivaat van een ongewoonlijk aminozuur genaamd ascaulitoxine, het aglucon van ascaulitoxine en 4-amino-proline. In 23 isolaten varieerde de absolute en relatieve concentraties van deze toxinen zeer sterk. Er was geen eenduidig verband tussen toxinegehalte en virulentie van de betreffende isolaten.

ARTIKEL

Met een gezuiverd mengsel van de drie toxinen werd een aantal experimenten uitgevoerd. In aanwezigheid van een geschikte uitvloeier veroorzaakte het mengsel bladnecrose bij een groter aantal plantensoorten dan *A. caulina*. Verder werd een toegevoegd, of zelfs synergistisch effect gevonden in combinatie met *A. caulina* sporen of een lage dosering van twee herbiciden.

Verbetering werkzaamheid en betrouwbaarheid

Spuitparameters werden geoptimaliseerd voor veldtoediening in een spuitcabine.

Een formulering van *A. caulina* sporen als een omgekeerde emulsie bleek tot infectie te leiden in afwezigheid van dauw. Omdat bereiding en verspuiten van deze emulsie erg lastig is, werd deze onderzoeklijn niet verder vervolgd.

Er zijn formuleringen op basis van een aantal polysacchariden onderzocht op hun vermogen om de afhankelijkheid van infectie voor dauw te verminderen. De afhankelijkheid kon met enkele stoffen met enkele uren worden verminderd, maar voor een betrouwbaar resultaat onder veldomstandigheden was dit nog onvoldoende.

Een aantal herbiciden was, in aanbevolen doseringen, niet toxisch voor sporen van *A. caulina* in tankmengsels. Sommige verhoogden in lage, sub-letale doseringen het effect van de schimmel.

Integratie van biologische bestrijding in teeltsystemen

Als een finale test werden in het jaar 2000 de beste isolaten van *A. caulina* en de beste formulering toegepast in de gewassen maïs, suiker-

biet en witte kool in verschillende Europese landen. Het effect varieerde van geen tot maximaal 20 % doding. Dit was dus veel minder dan in het verleden reeds met het referentie-isolaat was bereikt onder gunstigere weersomstandigheden.

Conclusie

Het systeem *C. album* – *A. caulina* is zeer bruikbaar als model voor verdiepend onderzoek biologische bestrijding van een schadelijk onkruid met behulp van schimmelsporen. Vanuit wetenschappelijk oogpunt heeft het project waardevolle resultaten opgeleverd over factoren die de werkzaamheid van een pathogene schimmel beïnvloeden. Voor praktische toepassing en commercialisering van de resultaten waren de resultaten helaas niet bemoedigend. We hebben geen isolaat of een formulering kunnen vinden die het onder relatief droge omstandigheden goed doet.

ARTIKEL