

Bodemweerbaarheid tegen *Rhizoctonia solani* AG 2-1 in bloemkool

J. Postma en M.T. Schilder

Plant Research International, Postbus 16, 6700 AA Wageningen, E-mail: joeke.postma@wur.nl

***Rhizoctonia solani* is een algemeen voorkomende bodemschimmel die bij diverse gewassen schade veroorzaakt. Dit pathogeen is moeilijk te bestrijden vanwege zijn goede overleving in de bodem. Bovendien kunnen geringe hoeveelheden van het pathogeen onder gunstige omstandigheden het gewas reeds ernstige schade toebrengen. De mate van schade is slecht te voorspellen. Het is gebleken dat onder bepaalde omstandigheden een hoge bodemweerbaarheid tegen rhizoctonia kan ontstaan.**

Om meer inzicht te krijgen in het vóórkomen van bodemweerbaarheid en maatregelen die bodemweerbaarheid stimuleren, is hiernaar onderzoek gedaan bij *R. solani* AG 2-1 in bloemkool (Figuur 1). In dit artikel zullen de belangrijkste bevindingen van dat onderzoek worden beschreven.

Bodemweerbaarheid meten

Voor het bepalen van de bodemweerbaarheid, wordt grond kunstmatig geïnfecteerd met een standaard isolaat van het pathogeen. Vervolgens wordt de symptoomontwikkeling gevolgd in de tijd. Hierbij wordt gekeken naar de verspreiding van de aantasting, of naar de aantallen gezonde planten (Figuur 2). Dergelijke toetsen worden onder zo geconditioneerd mogelijke omstandigheden uitgevoerd.

Papiercellulose

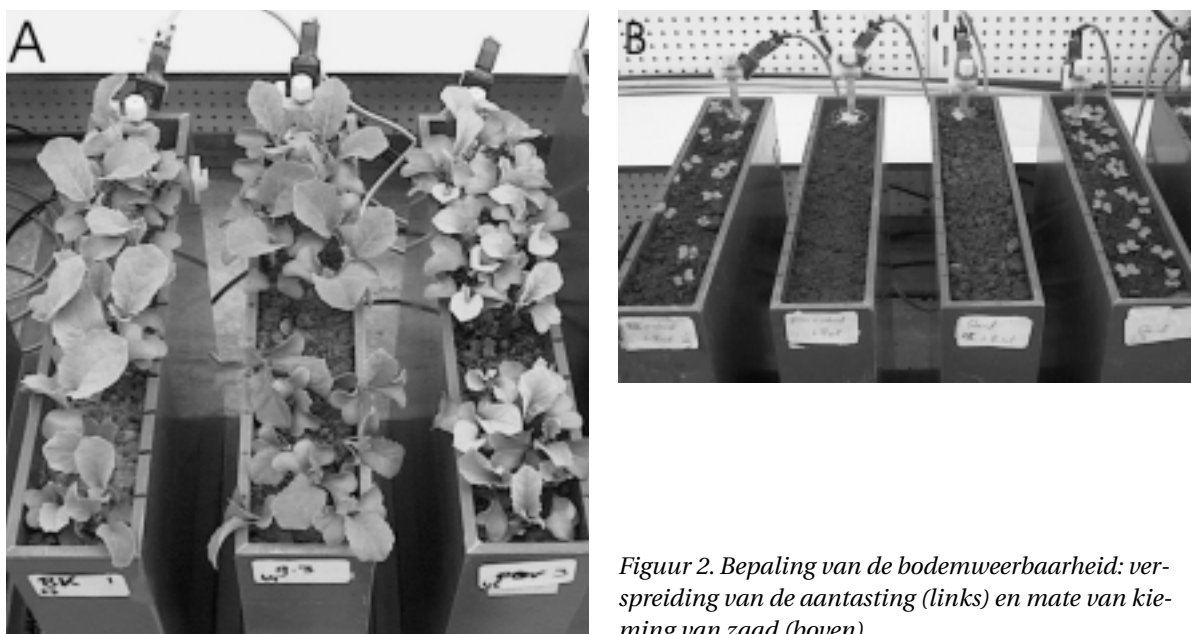
Toevoeging van papiercellulose aan de bodem kan de bodemweerbaarheid verhogen. Dit bleek uit proeven die waren uitgevoerd zowel in de kas als in het veld in samenwerking met PPO-agv. Voor de ontwikkeling van de bodemweer-

voor een teelt in de bodem worden aangebracht. Indien papiercellulose (of andere koolstofhoudende producten) vlak voor de plant- of zaaidatum door de grond wordt gemengd, is de bodemweerbaarheid nog niet opgebouwd maar wordt wel rhizoctonia gestimuleerd als die in het veld aanwezig is. Dit kan tot gevolg hebben dat juist meer bloemkoolplanten wegvallen door natuurlijk aanwezige *R. solani*. Papiercellulose heeft dus effect op zowel de bodemweerbaarheid als op de infectiedruk van *R. solani*. Het tijdstip van toediening bepaalt het uiteindelijke resultaat.



Figuur 1. Twaalf weken oude bloemkoolplantjes met Rhizoctonia solani symptomen onderaan de stengels.

ARTIKEL



Figuur 2. Bepaling van de bodemweerstand: verspreiding van de aantasting (links) en mate van kieming van zaad (boven).

Organische meststoffen

Er zijn diverse proeven uitgevoerd met het toevoegen van compost of organische mest. Hoewel de bodemweerstand soms verhoogd werd door dergelijke toevoegingen, waren de effecten zeer wisselend en bovendien niet voorspelbaar. Het is daarom nog niet mogelijk om ten aanzien van stimulering van bodemweerstand met organische stof toedieningen betrouwbaar te adviseren.

Ziektewerende grond

Tijdens veldproeven te Zwaagdijk bleek dat ondanks de aanwezigheid van *R. solani* AG 2-1 in de bodem, toch weinig aantasting in de bloemkool ontstond. Op dit perceel was al vele jaren achtereenvolgende bloemkool geteeld. Omdat het vermoeden bestond dat deze grond een sterke bodemweerstand had, zijn verschillende bodemweerstandstoetsen uitgevoerd (zie Figuur 2). Het resultaat was dat het Zwaagdijk-perceel en nog acht andere percelen met een lange bloemkoolhistorie ziekteverwekkend waren, terwijl percelen zon-

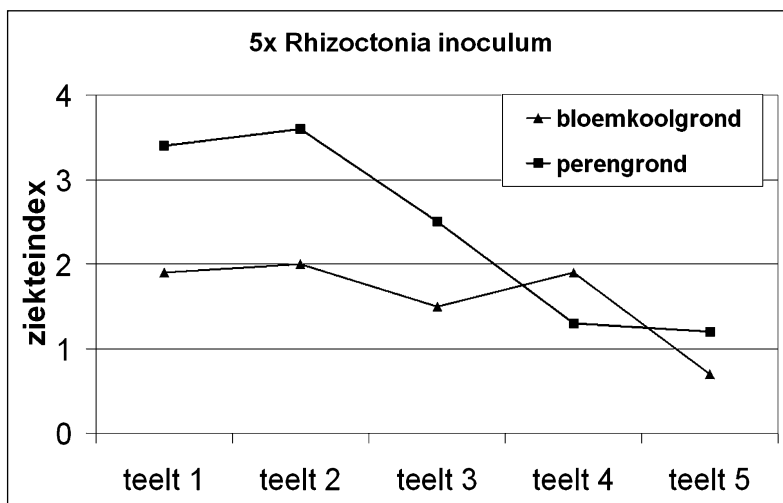
der bloemkool (perengrond [= grond uit een perenboomgaard] en grasland) een snelle ziekteverspreiding en een lage opkomst van zaden liet zien. Het verschil tussen de ziekteverwekkende grond van Zwaagdijk en de ziektegeleidende perengrond was ook zeer goed zichtbaar indien bloemkoolplanten in besmette gronden geplant werden (zie Figuur 3). De bodemweerstand bleek een zekere specificiteit te hebben: de bloemkoolgrond was niet ziekteverwekkend ten aanzien van *R. solani* AG 3 in aardappel, maar wel ziekteverwekkend tegen AG 2-IIIB in suikerbiet.

Rhizoctonia decline

Voor vele bodempathogenen is gewasrotatie een belangrijke maatregel om schade te beperken. Door een ruime rotatie met niet-waardgewassen, sterft het inoculum in de bodem langzaam af tot een niveau dat onder de schadepunt ligt. Er zijn echter ook uitzonderingen op deze regel. Het bekendste voorbeeld hiervan is "Take-all decline", waarbij schade door *Gaeumannomyces graminis* terugloopt indien diverse jaren achtereenvolgende graan verbouwd wordt.



Figuur 3. Bloemkool geteeld op een ziekteverwekkende grond (links) en een gevoelige grond (rechts) waaraan gelijke hoeveelheden *Rhizoctonia solani* AG 2-1 zijn toegevoegd.



Figuur 4. *Rhizoctonia*-decline in een ziektegeleidende perengrond als gevolg van vijf opeenvolgende teelten met herhaaldelijke *rhizoctonia* toevoegingen.

Het feit dat de Zwaagdijkgrond met een lange bloemkoolhistorie een hoge bodemweerbaarheid bleek te hebben, roept de vraag op of dit inderdaad het gevolg is van een continue teelt bloemkool. Er is daarom een kasexperiment uitgevoerd met de ziekteverende bloemkoolgrond en een naburige ziektegevoelige perengrond. De gronden zijn aan vijf teeltcycli onderworpen: vijf maal beteelt met bloemkool of braak gehouden en één of vijf maal met *rhizoctonia* besmet. De ontwikkeling van de aantasting is in alle teeltcycli gevolgd en na de vijfde teelt werden alle behandelingen getoetst op hun bodemweerbaarheid.

De resultaten uit deze proef waren verrassend: in de ziektegeleidende perengrond nam de bodemweerbaarheid toe in de behandeling met vijf bloemkoolteelten die tijdens elke teelt met *R. solani* waren besmet. Ook bij de bloemkoolgrond was de continue toevoeging van *R. solani* belangrijk voor het in stand houden van een hoge bodemweerbaarheid.

Met bovenstaande proeven hebben we voor het eerst in Nederland aangetoond dat de bodemweerbaarheid tegen *R. solani* bij continue teelt bloemkool toeneemt en dat ondanks aanwezigheid van het patho-

geen in het veld de schade hierdoor over het algemeen gering blijft.

Rol van micro-organismen in de bodem

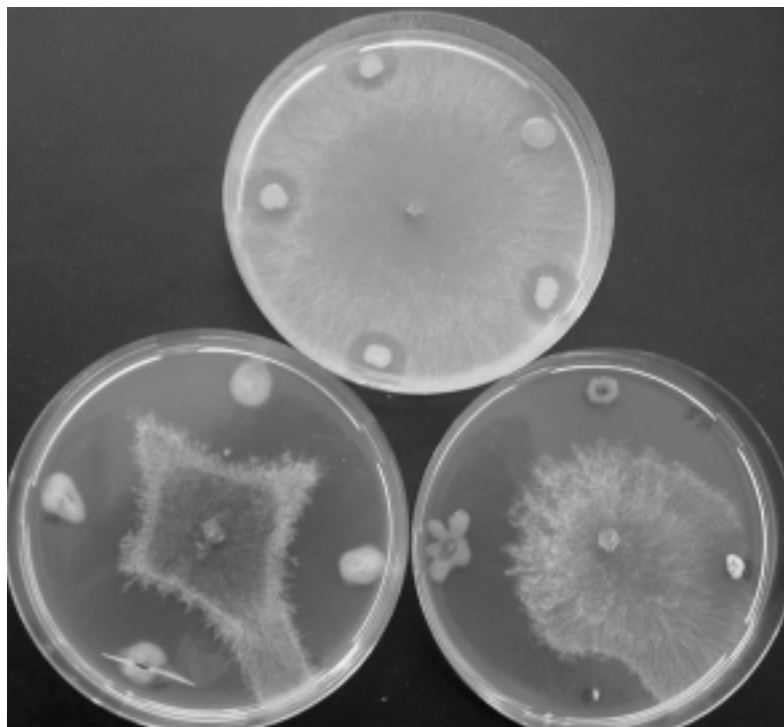
Micro-organismen spelen een belangrijke rol bij de bodemweer-

baarheid, omdat gesteriliseerde grond een geringe bodemweerbaarheid heeft. Bovendien herstelt de bodemweerbaarheid in gesteriliseerde grond zich grotendeels door toevoeging van 10% ziekteverende grond.

Verticillium biguttatum, een bekende mycoparasiet van *rhizoctonia*, werd in geen van de gronden gevonden. Ook de aanwezigheid van andere mycoparasieten konden de bodemweerbaarheid niet verklaren. Wel correleerde een hogere bodemweerbaarheid met grotere aantallen Streptomyceten en met meer schimmelgroeiremmende bacteriën in de bodem (zie Figuur 5).

Perspectief voor de praktijk

Het feit dat de aanwezigheid van *R. solani* in de bodem geen garantie is voor aantasting, geeft aan dat detectie van bodemweerbaarheid minstens zo belangrijk is als de detectie van het pathogeen. Bodemweerbaarheid kan voorlopig alleen



Figuur 5. Remming van de groei van *Rhizoctonia solani* door verschillende typen bodembacteriën.

betrouwbaar gemeten worden in biotoetsen die onder geconditioneerde omstandigheden worden uitgevoerd. Hierbij is het meten van de snelheid van verspreiding van rhizoctonia symptomen de meest gevoelige methodiek.

Het bestaan van bodemweerbaarheid tegen rhizoctonia is een belangrijk gegeven waar telers rekening mee kunnen houden. Het zal duidelijk zijn dat rigoureuze verstorings- en ontsmettingsmethoden ongunstig zijn voor de bo-

demweerbaarheid, omdat deze het gevolg is van levende organismen in de bodem. Toevoeging van organische materialen kan de bodemweerbaarheid stimuleren, maar het is nog niet mogelijk om eenduidige adviezen te geven. Continueelt van bloemkool en de aanwezigheid van het pathogeen kunnen de bodemweerbaarheid verhogen. Dus bloemkooltelers die niet te veel problemen met andere aantastingen hebben, kunnen gewoon continu bloemkool blijven telen, ook al hebben ze eens een

teelt wat meer rhizoctonia aantasting.

Indien de organismen die bij bodemweerbaarheid betrokken zijn bekend zijn, kunnen deze organismen gericht gestimuleerd worden of eventueel zelfs worden toegevoegd. Bovendien kan dan de aanwezigheid of activiteit van dergelijke organismen gemeten worden, wat uiteindelijk een sneller en goedkoper detectiesysteem van ziektewerende bodems tot gevolg zal hebben.

ARTIKEL