

Meststoffen hebben wisselend effect op Phytophthora-ontwikkeling

Dat de stikstofbemesting het optreden van Phytophthora in aardappelen beïnvloedt is algemeen bekend. Toch bestaan er nogal wat misverstanden over hoe bij deze relatie de vork in de steel zit. Het is veel minder bekend dat ook andere elementen, zoals kali, fosfaat en zwavel, de mate van aantasting van de aardappelplant beïnvloeden.

In de jaren '50 en '60 is nogal wat onderzoek gedaan naar het verband tussen bemesting en Phytophthora. Deze -en ook latere- literatuur is echter niet altijd eenduidig over de effecten van bemesting op de aardappelziekte. Dit wijst op interacties met andere (onbekende?) factoren. Om een zo duidelijk mogelijk beeld te krijgen van de onderzoeksresultaten uit het verleden zal afzonderlijk aandacht worden besteed aan veld- en kasexperimenten. Daarnaast zullen de effecten van bemesting op het optreden van Phytophthora in loof en knollen afzonderlijk worden behandeld.

PHYTOPHTHORA IN HET LOOF

Stikstof: veldproeven

Al in 1925 ontdekten Miles & Thomas in Engeland dat een matige stikstofbemesting minder loofaantasting door Phytophthora gaf dan een lage of erg hoge N-bemesting. Dit werd kort daarna bevestigd door Schaffner & Volk, die bovendien vonden dat factoren, die de afrijping van het gewas bevorderen, tot een grotere vatbaarheid voor Phytophthora leiden. Lowings & Garcia Acha (1959) merkten op dat de Phytophthora-epidemie na de rijke voorvrucht lucerne ca 14 dagen werd vertraagd ten opzichte van een rotatie zonder lucerne of klaver. De lesies van de aardappelziekte waren na lucerne kleiner en grociden langzamer. In Engeland deden Hanley en medewerkers (1964) soortgelijke ervaringen op; zij vonden verder dat de aantasting door Phytophthora bij een N-gift van 70 kg per ha significant geringer was dan na een bemesting met 35 kg N/ha.

Grümmer (1955) merkte op dat de oudste bladeren van de aardappelplant het eerst door Phytophthora werden aangetast. Hij ontdekte dat dit parallel verliep aan een daling van het eiwit(stikstof)gehalte van de bladeren. De melding van Kafkaki en medewerkers (1976) dat zij de minste aantasting door Phytophthora vonden in planten met het hoogste stikstofgehalte in het blad sluit hierbij aan.

Al deze onderzoeksresultaten wijzen in een richting -althans bij het in het algemeen tamelijk lage bemestingsniveau in bedoelde proeven- dat verhoging van de stikstofbemesting leidt tot een geringere loofaantasting door Phytophthora.

Stikstof: kasproeven

Verscheidene auteurs hebben hun onderzoek met potplanten in de kas verricht, waarbij de vatbaarheid van de planten voor Phytophthora werd getoetst door middel van kunstmatige infectie van afgesneden bladeren. In een uitgebreid onderzoek vonden Carnegie & Colhoun (1983) in twee proeven met relatief lage stikstofgiften geen effect van de N-gift op het % aangetaste bladeren, noch op de lesiegrootte. Wel nam de lesiegrootte lineair toe van de bovenste naar de onderste bladeren, hetgeen wijst op een grotere vatbaarheid van de onderste bladeren. In twee andere proeven was er evenmin een effect van de N-gift op het aantastingsniveau en de lesiegrootte, behalve bij een excessieve gift (ca. 600kg N/ha), die tot vatbaarder planten leidde. Een soortgelijk resultaat meldden Awan & Struchtemeyer (1957), die met afgesneden bladeren van in 't veld gegroede planten werkten: tot 170 kg N/ha geen effect maar bij hogere giften wel een duidelijk positief effect op de lesiegrootte. Ook andere auteurs vonden bij lage tot matige N-giften geen effect van de stikstofbemesting op de lesiegrootte (Weindlmayer, 1965; Phukan, 1993). Weindlmayer vond wel een grotere sporenproductie per lesie bij een toenemende N-bemesting.

Vrijwel alle auteurs melden een toenemende vatbaarheid voor Phytophthora vanaf de bovenste naar de onderste bladeren van de plant, gepaard gaande met een veranderende chemische samenstelling. De onderste bladeren vertoonden één of meer van de volgende kenmerken ten opzichte van de bovenste bladeren: een lager eiwit-N gehalte, een lager N-gehalte, een lager NH₂-N-gehalte, een lager chlorofylgehalte (Grümmer, 1955; Grainger, 1956; Szczotka, 1973).

Fosfaat

Verschillende onderzoekers vonden in kasproeven geen effect van een hogere fosfaatbemesting op het optreden van de aardappelziekte in het loof (Carnegie & Colhoun, 1983; Phukan, 1993). Anderen constateerden alleen een vermindering van de snelheid waarmee de ziekte zich uitbreidt, hetgeen zich uitte in kleinere lesies en een geringere sporenproductie per eenheid van lesie-oppervlak (Weindlmayer, 1965; Awan & Struchtemeyer, 1977). Bij al het hier genoemde onderzoek werd kunstmatige inoculatie toegepast op afgesneden bladeren.

Kali

Voor wat betreft het effect van kali op de vatbaarheid van het loof voor Phytophthora is de literatuur niet eenduidig. In veldproeven vond Lintner (1968) de zwaarste aantasting op objecten die niet met kali waren bemest en noteerde Czajka (1999)

een aanzienlijk afnemende Phytophthora-aantasting bij toenemende kaligiften. Ook met afgesneden bladeren van in 't veld gegroeide planten werd een soortgelijk effect gevonden: kleinere lesies bij een toenemende kalibemesting (Awan & Struchtemeyer, 1957). Daarentegen zijn de kasproeven met kunstmatige infectie van afgesneden bladeren minder eenduidig. Verschillende onderzoekers vonden hierbij grotere lesies naarmate meer kali aan de potplanten was gegeven (Weindlemayer, 1965; Szczotka en medewerkers, 1973; Phukan, 1993). Szczotka et al. vonden bij kaligehalten van meer dan 50 ppm in de voedingsoplossing echter een afnemen van de lesiegrootte. Een toenemend kaligehalte in de voedingsoplossing van kasplanten leidde bij onderzoek in Zweden tot een grotere lesiegroei en een toenemende sporenproductie per eenheid van lesie-oppervlak (Umaerus, 1969). De enige onderzoekers die in een kasproef bij toenemende kalibemesting een significant geringere lesiegrootte van de aardappelziekte vonden waren Awan & Struchtemeyer (1957).

Magnesium en Calcium

Dit literatuuronderzoek heeft slechts één melding over het effect van magnesium op het optreden van Phytophthora in het loof opgeleverd; Umaerus (1969) vond in kasproeven een afnemende lesiegroei en een lagere sporenproductie per eenheid van lesie-oppervlak bij een toenemende concentratie magnesium in de voedingsoplossing. Voor wat betreft calcium vonden El Fahl & Calvert (1976) in veldproeven geen duidelijk effect van een zware calciumbemesting op het optreden van Phytophthora.

Zwavel en pH

Verschillende onderzoekers vonden in veldproeven na een zwavelbemesting een geringere Phytophthora-aantasting of een tragere ontwikkeling van de Phytophthora-epidemie ten opzichte van het controle-object. (Barnes & Chestnut, 1966; McKee, 1970; El Fahl & Calvert, 1976). Toediening van zwavel aan de grond verlaagt de pH. In veld-

proeven is het dan niet meer mogelijk om aan te geven of een bepaald effect is veroorzaakt door de zwavel sec, door de pH of door een combinatie van beide.

Sporenelementen

Van het effect van sporenelementen op het optreden van Phytophthora in het loof is maar weinig bekend. Umaerus (1969) vond in potproeven in de kas geen effect van een koper- of een ijzerbemesting op de lesiegroei. Wel nam bij een excessieve hoeveelheid koper de infectiefrequentie af. Een toenemende chloorbemesting leidde in één ras wel maar in een ander ras niet tot een grotere valbaarheid van het loof voor Phytophthora (Borys, 1964).

PHYTOPHTHORA IN DE KNOL

Over het effect van voedingselementen op het optreden van Phytophthora in de knol is veel minder informatie beschikbaar in de literatuur dan over Phytophthora in het loof. In Ierland vond Herlichy (1970) in veldproeven een forse toename van het % knolinfectie bij een verhoging van de stikstofbemesting van 50 naar 150 kg N/ha. Bak Henriksen (1978) constateerde echter alleen een toename van 0 naar 84 kg N/ha, maar vond geen verschil tussen 84 en 168 kg N/ha. Herlichy wijt de grotere knolaantasting bij de zwaarste N-bemesting aan de grotere loofhoeveelheid en daardoor zwaardere aantasting van het loof. Ook zou de mate van afhandeling van de knolschil een rol kunnen spelen, met name tegen het einde van het groeiseizoen. Phytophthorasporen kunnen immers een afgeharde knolschil, met meerdere peridermlagen, niet penetreren (Lacey, 1967). Dit zou ook kunnen verklaren dat een hogere fosfaatbemesting knolaantasting door Phytophthora kan beperken (Herlichy, 1970). Fosfaat bevordert immers de afrijping en kan bovendien de sporenproductie beperken. De weinige informatie die over het effect van kali op de mate van knolaantasting bekend is, is niet eensluidend. Alten & Orth (1940) vonden dat hoge kaligiften de knolaantasting beperkte. Bak Henriksen (1978) daarentegen vond geen effect van kali.

In Noord Ierland vonden Barnes & Chestnut (1966) op een zavelgrond gemiddeld over 3 jaren een halvering van het % door Phytophthora aangetaste knollen na een zware zwavelbemesting met ca 1700 kg zwavel per ha. Ook andere onderzoekers vonden een soms aanzienlijke reductie van de knolaantasting na een zware zwavelbemesting (McKee, 1970; El Fahl & Calvert, 1976). Bij proeven van Hutchinson & Mulligan (1971) bleek dit echter slechts in één van de drie proefjaren het geval te zijn. El Fahl en Calvert schrijven de reductie van de knolaantasting toe aan een verminderde loofaantasting als gevolg van de zwavelbemesting.

Mudich (1967) constateerde dat in één van twee onderzoeksjaren een bemesting met molybdeen respectievelijk mangaan de knolaantasting significant beperkte. Koper en zink hadden geen effect.

Phytophthora in het loof wordt wisselend beïnvloed door bemesting



WISSELEND

Bij een indeling van de onderzoeksresultaten naar veld- en kasproeven blijkt een duidelijke lijn zichtbaar voor wat betreft het effect van stikstof op de vatbaarheid van de aardappelplant voor Phytophthora. Bij veldproeven bleek een matige stikstofbemesting de vatbaarheid van het gewas te verlagen ten opzichte van een lage N-bemesting. In kasproeven, waarbij de vatbaarheid van de plant aan afgesneden bladeren werd bepaald en kunstmatige inoculatie werd toegepast, werd tot en met een matige stikstofgift door verschillende auteurs geen effect van de N-voorziening van de plant op de vatbaarheid voor Phytophthora geconstateerd. Alleen bij hoge tot zeer hoge giften leidde stikstof tot grotere lesies van Phytophthora. Daarnaast speelt - zoals ook in het verleden al door meerdere onderzoekers is gesignaleerd - dat een overmatige stikstofbemesting, die leidt tot een erg weelderig gewas, de meteorologische omstandigheden voor infectie door de schimmel bevordert.


Een toenemende kalibemesting gaf in het veld eveneens een beperking van de Phytophthora-aantasting terwijl in kasproeven in de meeste gevallen een toename van de vatbaarheid werd gevonden.

Een matige stikstofbemesting leidt dus tot een voor Phytophthora minder vatbaar gewas dan een lage N-bemesting. Een zware stikstofbemesting vergroot de vatbaarheid van het loof voor de aardappelziekte in tweërlei opzicht: grotere lesies en daardoor een grotere sporenproductie door de schimmel en gunstiger meteorologische omstandigheden voor infectie. Fosfaat bleek in kasproeven soms maar niet altijd de vatbaarheid voor Phytophthora te verminderen. Van de elementen C, Mg en S bleek in veldproeven alleen zwavel de loofaantasting te verminderen. Over het effect van bemesting op het optreden van knolinfectie is weinig onderzoek gedaan. Stikstof lijkt de knolaantasting te vergroten, fosfaat te verkleinen terwijl van kali wisselende effecten zijn gemeld. Verder is in proeven aangetoond dat een zware zwavelbemesting de knolaantasting door Phytophthora kan verminderen. ◀


Kees van Loon

N.B. Een literatuurlijst is op aanvraag bij de redactie verkrijgbaar.

santana
inova
dorada
ranos
nicola



since 1885



*Quality,
our first priority*

Handelmaatschappij **van Rijn** bv

P.O. Box 6, 2690 AA 's-Gravenzande, Holland
tel. +31 174 419400 fax +31 174 420139
<http://www.van-rijn.nl> info@van-rijn.nl

AARDAPPEL- BEWAARPLAATSEN LOODSEN EN MANEGES

Bijna 30 jaar ervaring in het bouwen van agrarische bedrijfsgebouwen. Vrije overspanning. In elke maat te leveren.



*Wij kunnen alles voor u doen!
Tekeningen en berekeningen.
Plaatsing in het gehele land.*



BOUWBEDRIJF STEENBERGEN BV
Milroyseweg 41 • 5258-KG Berlicum • Tel. 073-5032527 • Fax 073-5032704

MEER INFORMATIE OF EEN
VRIJLIVENDE OVERTE?
BEL 073-5032527