1018208

ir. C.D. van Loon, PAV-Lelystad

Stikstofbemesting van Bintje op slempgevoelige grond in Zuidwest-Nederland

Gedurende de periode 1995-1997 zijn op een praktijkbedrijf op Goeree Overflakkee en op Schouwen-Duiveland proeven met stikstoftrappen aangelegd om de optimale stikstofbemesting voor het ras Bintje vast te stellen. De optimale N-bemesting, wat betreft de netto-opbrengst >40 mm, bleek in het merendeel van de proeven gelijk of lager te zijn dan het landelijk advies. Alleen op Goeree Overflakkee lag de optimale opbrengst >50 mm, bij 50 kg N per ha boven de adviesgift. Verder is gebleken dat de opbrengst zonder kunstmeststikstof in deze jaren bijzonder hoog was. Dit hangt samen met het veelvuldig gebruik van organische mest en met de warme zomers in deze periode. Verder is naar voren gekomen dat het dikwijls vroegtijdig afsterven van het ras Bintje in Zuidwest-Nederland minder een gevolg van stikstofgebrek lijkt te zijn dan van het optreden van bodemziekten. Bij andere rassen dan Bintje lijkt dit in veel mindere mate een rol te spelen. Rassen als Agria en Asterix geven in dit gebied een grotere meeropbrengst ten opzichte van Bintje dan in bijvoorbeeld de IJsselmeerpolders. Bodemziekten die een rol spelen, zijn onder meer Verticillium en zwarte spikkel. Aansluitend aan dit project zal onderzoek worden gestart naar de rol van bodemziekten bij - en naar de beworteling van verschillende rassen.

Inleiding

Een correcte stikstofbemesting van consumptie-aardappelen wordt steeds belangrijker. Niet alleen voor het bereiken van een optimale opbrengst, maar ook met het oog op kwaliteitsaspecten, zoals droge-stofgehalte, kook- en bakkwaliteit en beperking van emissie van stikstof naar het milieu.

Ten behoeve van een zo efficiënt mogelijke N-bemesting van aardappelen is in de tachtiger jaren een landelijk advies opgesteld, op basis van de hoeveelheid minerale stikstof in de bodem in het voorjaar. In het zuidwestelijk kleigebied heeft vanaf het begin twijfel bestaan over de juistheid van dit advies voor dat gebied, met name voor de slempgevoelige gronden. De discussie hierover is nog steeds gaande. Dit was ook de aanleiding om in 1995 opnieuw met onderzoek te starten. Daarbij was het niet alleen de bedoeling om de optimale N-bemesting vast te stellen, maar ook om de oorza(a)k(en) op te sporen van een eventuele grotere stikstofbehoefte van aardappelen in dit gebied.

Proefopzet

Het onderzoek is in de jaren 1995-1997 uitgevoerd met het ras Bintje, op praktijkbedrijven in de omgeving van Oude Tonge en Ouwerkerk. De proefpercelen bestonden meest uit lichte zavelgrond (12-25% afslibbaar). Alleen op de proefvelden in 1995 en 1996 te Oude Tonge is in het voorafgaande najaar varkensmest toegepast. Het tweede gedeelte van het groeiseizoen was in 1995 en 1997 droog; in 1996 was het neerslagpatroon min of meer normaal. De N-trappen omvatten een traject van 0-400 kg N per ha. De gemiddelde hoeveelheid N-mineraal in de laag 0-60 cm in maart bedroeg voor Oude Tonge en Ouwerkerk respectievelijk 75 en 46 kg. Naast de vaststelling van opbrengst en kwaliteit is bovendien nagegaan in welke mate het gewas werd aangetast door de bodemziekten *Verticillium spp.* en *Colletotrichum coccodes* (zwarte spikkel). Door AB-DLO en het NMI, beide te Wageningen, is in 1995 en 1996 op één van de proefvelden onderzoek gedaan naar het optreden van denitrificatie. In 1997 zijn op beide proeven aaltjesmonsters genomen en is een extra object opgenomen waarbij het gewas drie keer is bespoten met een sporenelementenmix (Fetrilon Combi). Verder zijn de benodigde metingen en analyses verricht om een stikstofbalans te kunnen opstellen.

Resultaten

Netto opbrengst >40 mm en >50 mm

In 1995 was het opbrengstniveau als gevolg van droogte relatief laag met

rond de 40 ton per ha netto >40 mm. In de beide andere jaren lag de netto-opbrengst >40 mm rond de 50 ton of hoger. De gemiddelde opbrengsten over de drie proefjaren zijn weergegeven in tabel 1.

Opvallend zijn de relatief hoge opbrengsten voor het 0-object. Dit hoge opbrengstniveau zonder kunstmeststikstof is te danken aan een hoog niveau van mineralisatie in de drie proefjaren en, voor zo ver het Oude Tonge betreft, aan het regelmatig toepassen van organische mest. Meer dan 150 kg stikstof per ha heeft in Ouwerkerk de netto-opbrengst >40 mm niet significant verhoogd. In Oude Tonge bedroeg de optimale N-gift 250 kg (als optimum wordt beschouwd de stikstofgift met de op één na hoogste opbrengst, die niet significant van de hoogste opbrengst verschilt). De hoogste opbrengst > 50 mm werd in Ouwerkerk behaald bij 250 kg N per ha en in Oude Tonge bij 300 kg N per ha.

N-trap	Oude Tonge		Ouwerkerk		gemiddeld	
(kg N per ha)	>40	>50	>40	>50	>40	>50 mm
0	39,5	25,4	39,4	18,0	39,4	21,7
150	46,5	31,8	44,9	27,3	45,7	29,5
200	46,5	32,6	44,3	27,9	46,1	31,0
250	47,2	33,7	47,1	32,4	47,1	33,1
300	49,6	37,2	45,9	31,3	47,8	34,2
350	49,2	37,3	45,6	30,1	47,4	33,7
400	47,1	34,6	44,5	30,2	45,8	32,4
LSD 0,05	2,9	3,1	3,1	3,6	2,0	2,2

Tabel 1. Gemiddelde netto-opbrengsten >40 en >50 mm (ton per ha) over 1995-1997 per locatie en gemiddeld over beide locaties.

N-trap	15 augustus		2 september	
(kg N per ha)	Oude Tonge	Ouwerkerk	Oude Tonge	Ouwerkerk
0	64	25	1	0
150	77	52	3	6
200	80	63	4	8
250	90	81	10	10
300	92	66	17	4
350	92	73	28	7
400	92	84	25	14

Tabel 2. Grondbedekking met groen loof (%) aan het einde van het groeiseizoen te Oude Tonge en Ouwerkerk, in 1996.

	Colletotrichum coccodes	*Verticillium tricorpus*	*Verticillium dahliae*
1996			
Oude Tonge	51	17	3
Ouwerkerk	17	6	1
1997			
Oude Tonge	47	2	2
Ouwerkerk	21	4	2

Tabel 3. Door bodemziekten aangetaste stengels (%) omstreeks 1 juli 1996 en 1997 te Oude Tonge en Ouwerkerk.

Kwaliteit

In deze proeven heeft de N-bemesting nauwelijks effect gehad op het droge-stofgehalte van de knollen. Alleen van 0 N tot 150 N per ha is een daling van ongeveer 1% opgetreden. Hogere stikstofgiften hebben ook geen duidelijk effect gehad op het percentage misvormde knollen. Wat de uitval betreft (groeischeuren, misvormingen, groen) waren er geen verschillen van betekenis tussen de objecten, behalve voor het object 0 N met gemiddeld 1% minder uitval. Voor de overige objecten varieerde het percentage uitval van 3,5-4,5.

Oorzaken lage Bintje-opbrengst

Uit deze proeven komt naar voren dat het ras Bintje niet alleen bij droogte, maar ook onder gunstiger omstandigheden zelfs bij hoge N-giften, te vroeg afsterft en daardoor te lage opbrengsten geeft (tabel 2). Gelet op de zeer beperkte aantallen (vrijlevende) aaltjes die in 1997 op beide proefvelden zijn gevonden, kan de te snelle afrijping in dit jaar niet aan nematoden worden toegeschreven. Ook gebrek aan bepaalde sporenelementen lijkt niet in het geding te zijn. De bespuitingen met een sporenelementenmix hadden in 1997 geen enkel effect. Mogelijke oorzaken zouden echter een slechte beworteling van de grond en het optreden van bodemziekten kunnen zijn.

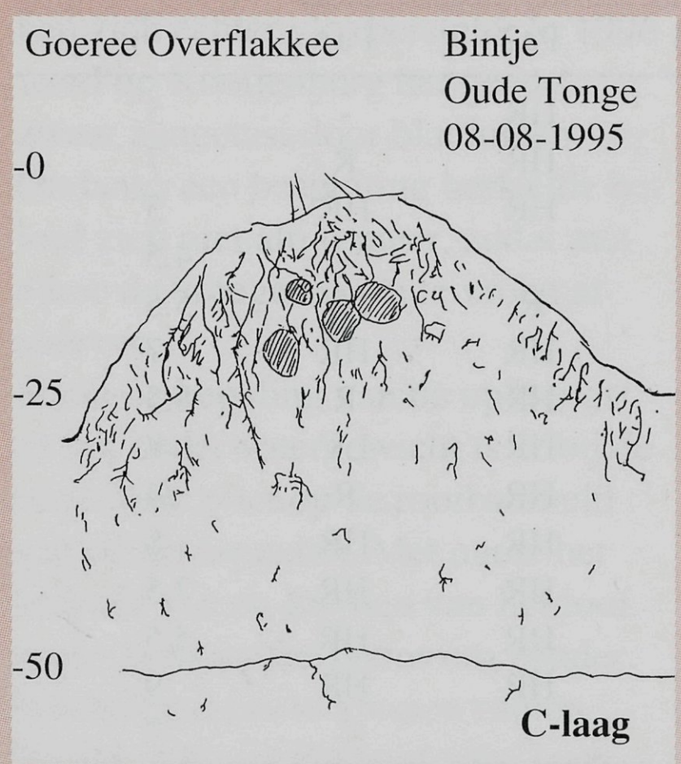
Bewortelingsbeelden die op alle proefvelden zijn gemaakt, tonen aan dat geen of slechts enkele wortels dieper dan de bouwvoor groeien (figuren 1 en 2). Vaak bleek het onderste deel van de bouwvoor slecht doorworteld te zijn. Bij een vergelijking van Bintje en Agria bleek laatstgenoemd ras wel in staat om circa15 cm diep in de laag onder de bouwvoor te groeien. Juist in perioden van droogte kan een grotere bewortelingsdiepte het gewas beter en langer doen doorgroeien. Rond 1 juli bleken in 1996 en 1997 vooral op het proefveld op Flakkee veel stengels te zijn aangetast door de vaatziekte *Colletotrichum coccodes*. Op dat tijdstip werd Verticillium, behalve in 1996, op Flakkee nog weinig gevonden (tabel 3).

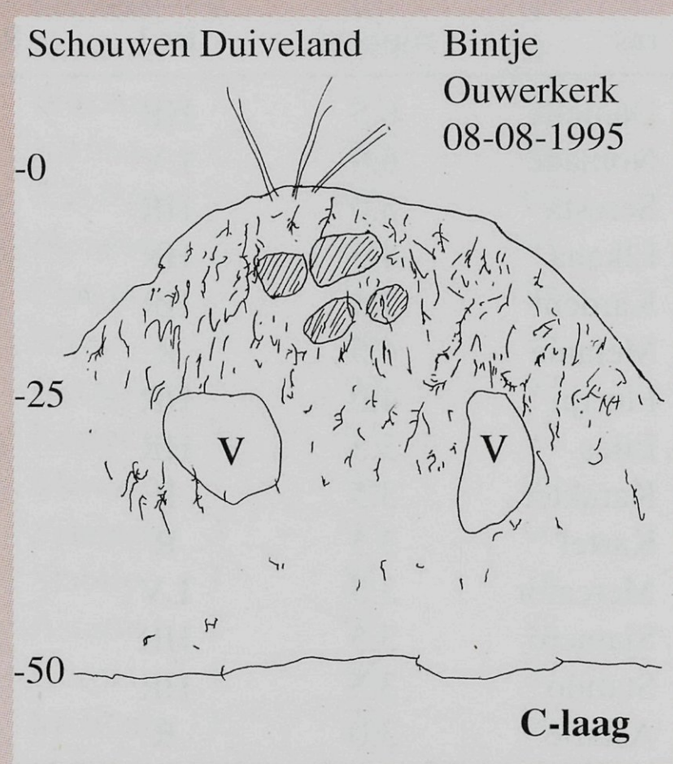
De hoogte van de stikstofbemesting bepaalt niet alleen de opbrengst maar ook de kwaliteit.

Bij de oogst waren op beide proefvelden vrijwel alle stengels in meer of mindere mate aangetast door Verticillium en door Colletotrichum (alleen in 1997 bepaald). Zowel *Verticillium spp.* als *Colletotrichum coccodes* zijn vaatziekten, die het transport van vocht naar de bladeren kunnen afremmen. Beide ziekten kunnen daardoor vooral bij droogte schade veroorzaken.

Stikstofbalans

Tijdens het groeiseizoen was aan stikstof beschikbaar voor het gewas: de hoeveelheid N-mineraal in de laag 0-60 cm in maart, de kunstmestgift en de gemineraliseerde stikstof. Door vast te stellen hoeveel stikstof bij de oogst in de knollen, in het loof en in recent afgevallen bladeren aanwezig was, kon de hoeveelheid niet opgenomen stikstof worden berekend. Wordt hiervan de bij de oogst aanwezige bodemstikstof afgetrokken, dan blijkt in 1997 op beide proefvelden circa 100 kg N per ha te zijn verdwenen. Dit kan een gevolg zijn van uitspoeling (is niet waarschijnlijk in deze droge zomer), denitrificatie of immobilisatie.





Figuur 1 en 2. Bewortelingsbeelden (dwarsdoorsnede door rug in het midden van een aardappelplant) te Oude Tonge en Ouwerkerk op 8 augustus 1995. Alleen de rug is goed doorworteld; daaronder is de beworteling beperkt (V = verdichte plek).

In 1995 en 1996 is door het NMI en AB-DLO te Wageningen nagegaan in welke mate denitrificatie plaats vond op de proeflocatie Schouwen respectievelijk Flakkee. Hoewel in 1996 kort voor de metingen in enkele dagen tijd 85 mm water is gegeven door middel van beregening, bedroeg de denitrificatie niet meer dan 0,35 kg N per ha per dag. Toch bedraagt de potentiële denitrificatie van de laag 0-40 cm maar liefst 35 kg N per ha per dag. Denitrificatie van betekenis lijkt op deze grond echter alleen op te treden als water op het land blijft staan.

Als uitspoeling en denitrifcatie geen rol hebben gespeeld dan blijft alleen nog immobilisatie over als oorzaak voor het 'verdwijnen' van stikstof. Bij immobilisatie wordt de stikstof vastgelegd aan bodemdeeltjes en organische stof en in micro-organismen.

Vervolgonderzoek

De komende jaren zal op de proefboerderij Westmaas nader onderzoek worden verricht naar de rol van bodemziekten bij het vroegtijdig afsterven van het gewas. Bovendien zal bij een aantal rassen naar de beworteling(sdiepte) worden gekeken.