

# De beheersing van het gele bietecysteaaltje door vruchtwisseling, grondontsmetting en nematicide granulaten

J.G. Lamers, PAGV; P.W.Th. Maas (PD)  
PAGV-projectnr. 32.4.02

## 1. Inleiding

In 1975 werden op de zandgronden in Zuidoost-Nederland voor het eerst suikerbietenpercelen aangetroffen, die naar later bleek, zwaar besmet waren met het gele bietecysteaaltje (*Heterodera trifolii* f.sp. *beta*). Uit onderzoek van de PD en het IRS kwam naar voren, dat dit aaltje zich onder een waardgewas snel kan vermeerderen; sneller dan het witte bietecysteaaltje (*Heterodera schachtii*). Ook kwam naar voren, dat de afbraak onder een niet-waardgewas sneller verloopt bij het gele dan bij het witte bietecysteaaltje (Maas en Heijbroek, 1982).

Kwantitatieve informatie over het gedrag van dit aaltje in praktijksituaties en de consequenties voor schade in afhankelijkheid van de teeltfrequentie, grondontsmetting en nematicide granulaten waren onvoldoende bekend. Daarom is een proef opgezet (VP 398), waarbij gedurende zes jaar is nagegaan hoe bij relatief kortdurende rotaties de populatie-ontwikkeling is en of en zo ja welke bestrijding moet worden uitgevoerd om schade tegen te gaan.

## 2. Proefopzet

Op zandgrond van de proefboerderij Vredepeel werd in 1979 een zware besmetting gevonden van het gele bietecysteaaltje. Op dit perceel werd de proef gestart met suikerbieten in een twee- en

een driejarige rotatie, waarin in zes herhalingen (1985, vier) de volgende objecten werden aan-gelegd.

- O – onbehandeld
- G – grondontsmetting met 200 l metam natrium (380 gram/liter) per ha in de herfst geïnjecteerd in de grond
- N – nematicide granulaat bij het zaaien naast de rij toegepast in een dosering van 25 kg oxamyl 10% per ha (1981, 1982) of 25 kg aldicarb 10% per ha (1983). In 1985 werd 25 kg aldicarb 10% per ha voor het zaaien vervolgens gestrooid en tot een diepte van 10 cm ingefreesd.
- GN – grondontsmetting en nematicide granulaat (dubbele grondontsmetting).

De veldjesgrootte was 108 m<sup>2</sup>.

De gele bietecysteaaltjes in de grond en in de bietewortels werden jaarlijks door de PD bemonsterd en geteld. De gewasontwikkeling werd gevolgd, de suikerbietenmonsters van de eind oogst werden verwerkt bij het IRS.

## 3. Resultaten

### 3.1. Gele bietecysteaaltje

De aanvangsbesmetting ( $P_i$ ) voor iedere teelt van de onbehandelde tweejarige rotatie varieerde van 5 eieren per ml (tolerantiegrens) in 1981 tot 25 in 1985 (figuur 2). Door de grondontsmetting bleef  $P_i$  in 1981 en 1983 beneden de tolerantiegrens, maar niet in 1985. Na de bieteteelt was de besmetting ( $P_f$ ) opgelopen tot 100 eieren per ml in 1983 of 50 in 1985. Er was geen betrouwbaar effect van de

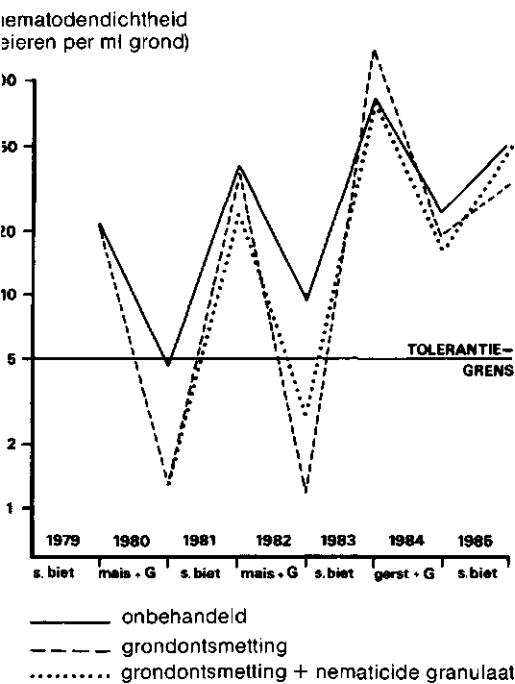


Fig. 2. Het verloop van de populatie van het gele bietecysteeltje in een tweejarige rotatie met suikerbieten.

#### Grondontsmetting op Pf.

In de onbehandelde driejarige rotatie varieerde  $P_i$  van nauwelijks aantoonbaar (0,4 eieren per ml) in 1982 tot aan de tolerantiegrens in 1985. Door de grondontsmetting bleef  $P_i$  laag (1 ei per ml).  $P_f$  varieerde op de onbehandelde veldjes van 70 eieren per ml in 1982 tot 35 in 1985. Er was geen betrouwbaar effect van de grondontsmetting op de eindbesmetting.

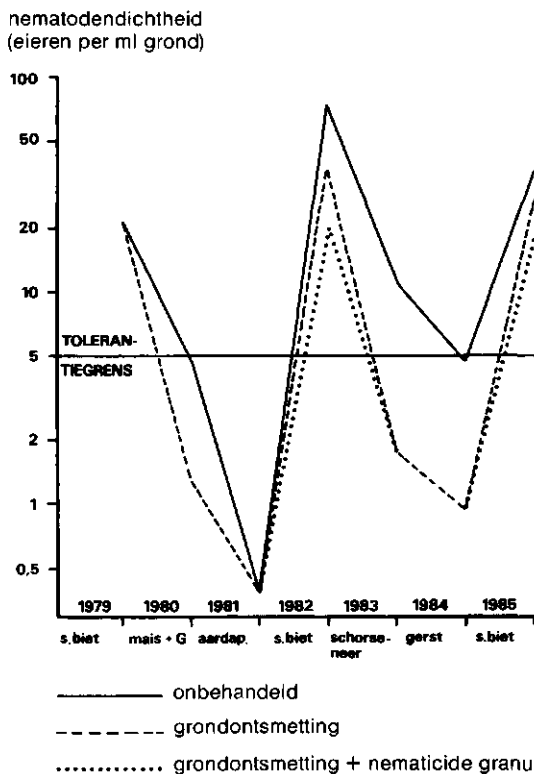


Fig. 3. Het verloop van de populatie van het gele bietecysteeltje in een driejarige rotatie met suikerbieten.

De behandeling met nematicide granulaten bleek niet effectief genoeg om in te grijpen in de populatie-ontwikkeling van het gele bietecysteeltje. Alleen in juni van 1981 en 1985 werden in de bietewortels betrouwbaar minder larven gevonden. Ook was de eindbesmetting  $P_f$  in 1983

Tabel 19. Aantal larven per gram wortel van suikerbieten in juni in een tweejarige en een driejarige rotatie zonder (O) en met nematicide granulaat (N) en grondontsmetting (G).

Behandeling	tweejarige rotatie			driejarige rotatie
	1981	1983	1985	1985
O	128a <sup>1)</sup>	193a	286a	76c
N	22b	148a	171b	46cd
G	165a	74b	137bc	27d
NG	2c	82b	92c	18d

<sup>1)</sup> verschillende letters in hetzelfde jaar betekenen statistisch betrouwbaar verschillend ( $P = 0,05$ )

en 1985 betrouwbaar verlaagd na toepassing van het nematicide granulaat in combinatie met de grondontsmetting.

### 3.2. Andere bodempathogenen

Uit kiemprouven met suikerbieten op grond afkomstig van verschillende objecten van de proef kwam in 1984 en 1985 onder geconditioneerde omstandigheden naar voren, dat *Aphanomyces cochlioides* in beide rotaties in ruime mate aanwezig was. In het veld werden in 1985 enige wegval van kiemplanten en afdraaiers waargenomen. *Rhizoctonia solani*-aantasting kwam in 1985 pleksgewijs veel voor in de driejarige rotatie met grondontsmetting en niet of nauwelijks in de tweejarige rotatie. Dit leidde aan het eind van het seizoen tot een reductie van de bedekking van de bodem met ongeveer 20%.

### 3.3. Gewasreacties

Direct na opkomst waren er over het algemeen geen verschillen in het aantal planten per ha. Door slechte groei en wegval van kiemplanten nam in de onbehandelde tweejarige rotatie het aantal planten eind juni en begin juli af. Dit was ook het geval in de tweejarige rotatie met nematicide granulaat in 1981 en 1983, maar niet in 1985. Deze verschillen bleven bestaan tot aan de eindoogst met uitzondering van de ontsmette velden van de driejarige rotatie in 1985, waar planten wegvielen door aantasting van *Rhizoctonia*.

De suikeropbrengst van de tweejarige rotatie met grondontsmetting was in alle drie jaren betrouwbaar hoger dan onbehandeld. Het nematicide granulaat gaf alleen in 1985 een betrouwbare opbrengstverhoging. In de driejarige rotatie leidde de grondontsmetting en het nematicide granulaat niet tot een betrouwbare toename van de opbrengst. De verschillen in suikeropbrengst kwamen voornamelijk tot stand door verschil in wortelopbrengst.

Een indruk van de zelfverdraagzaamheid van

suikerbieten op zandgrond werd in 1985 verkregen, toen door de bestrijding van het gele bietecysteeltje met een dubbele grondontsmetting in de tweejarige rotatie het aantal larven per gram wortel en de eindbesmetting vergelijkbaar waren met die van de onbehandelde driejarige rotatie. Toch was er 12% verschil in opbrengst tussen deze objecten van de twee- en driejarige rotatie ten nadele van de tweejarige rotatie.

## 4. Discussie

### 4.1. Gele bietecysteeltje

Het gele bietecysteeltje veroorzaakte bij een hoge besmettingsgraad het wegvallen van kiemplanten en kleine bieten bij de oogst. Een tweejarige rotatie met suikerbieten gaf na iedere teelt een maximale dichtheid te zien van 20 tot 140 eieren per ml grond. Na één jaar uitzieking bleef de besmettingsgraad van de onbehandelde veldjes boven de tolerantiegrens (5 tot 25 eieren per ml). De jaarlijkse afname bij een niet-waardgewas varieerde van 0,08 keer in 1981 tot 0,52 keer in 1984. Deze getallen werden vastgesteld bij relatief lage aaltjesdichtheden van de driejarige rotatie, waarbij onnauwkeurigheden in de bemonstering kunnen zijn opgetreden. Gemiddeld was de afname voor de onbehandelde objecten met uitzondering van de twee extremen 0,26 keer (variatie van 0,14 tot 0,43). Dit komt goed overeen met de resultaten van Maas en Heijbroek (1982). Uitgaande van een gemiddelde eindbesmetting van 60 eieren per ml na suikerbieten en een jaarlijkse afname van 0,26 keer onder een niet-waardgewas, zal de  $P_i$  in de tweejarige rotatie gemiddeld 16 bedragen en in de driejarige rotatie gemiddeld 4 eieren per ml grond. In een vierjarige rotatie komt de  $P_i$  gemiddeld op 1 ei per ml, wat voldoende laag is om schadevrij suikerbieten te telen. In een driejarige rotatie zal in sommige jaren toch enige schade optreden als gevolg van  $P_i$  waarden hoger dan 70 of een uitzieking hoger dan 0,29 keer.

Grondontsmetting verlaagde in de tweejarige rotatie in voldoende mate de Pi tot beneden de tolerantiegrens, met uitzondering van 1984. In dat jaar waren de omstandigheden voor het ontsmetten niet optimaal. Bovendien bleek de halveringstijd voor metam-natrium na drie keer ontsmetten verminderd te zijn van 25 dagen tot 5 dagen (Smelt, pers. mededeling). De ontsmette grond vertoonde een biologische adaptatie voor metam-natrium.

De grondontsmetting had geen effect op de Pf-waarde. Dit moet verklaard worden uit de negatieve correlatie tussen de begin dichtheid en de vermeerderingsfactor, waardoor bij aantoonbare besmettingen een zodanige vermeerdering optreedt, dat een maximale Pf-waarde ontstaat voor de gegeven omstandigheden. In 1982 werd in de driejarige rotatie een vermeerdering vastgesteld van 200 keer.

## 4.2. Opbrengsten

De onbehandelde veldjes van de tweejarige rotatie brachten ongeveer 20 (1981, 1983) tot 30% (1985) minder op dan de ontsmette velden (G) of ongeveer 20% tot 55% minder op dan na grondontsmetting en nematicide granulaat (NG). Bij een gemiddelde Pi van 16 zou de opbrengstverhoging door een goed geslaagde grondontsmetting ongeveer 35% bedragen (figuur 4). In de driejarige rotatie traden geen schadelijke aaltjesniveaus op. Toch gaf de grondontsmetting in de driejarige rotatie een 10% hogere opbrengst. In 1985 resulteerde de grondontsmetting in de driejarige rotatie ook in een betere beginontwikkeling van de suikerbieten, maar door de later optredende Rhizoctonia-aantasting bleef de opbrengst uiteindelijk 10% achter. Het positieve effect van de grondontsmetting zal in de tweejarige rotatie

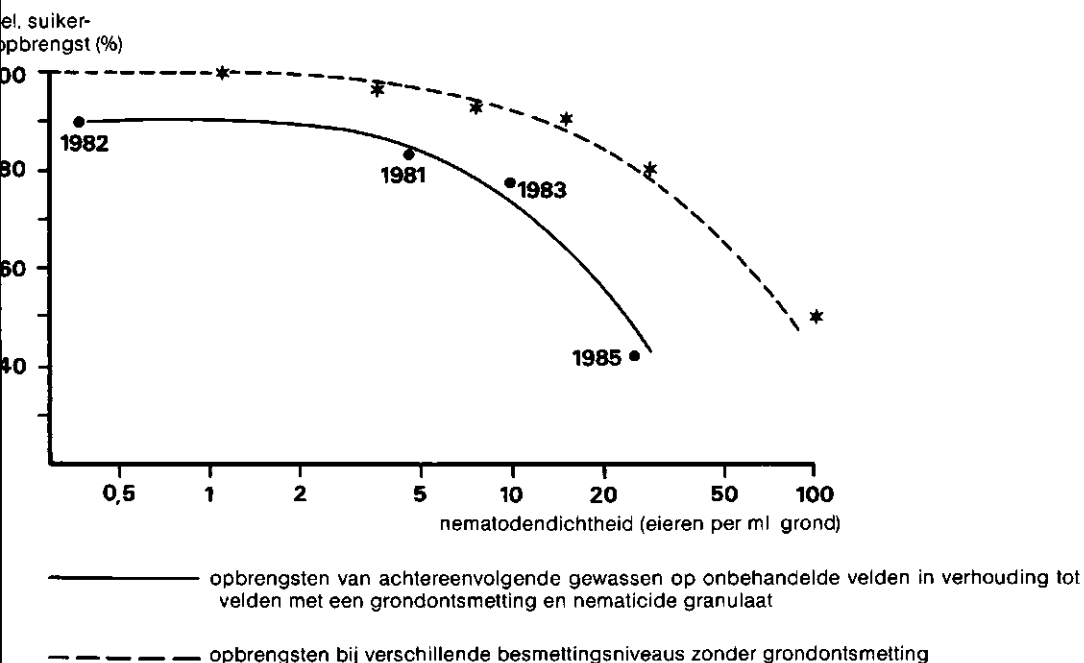


Fig. 4. Relatie tussen de aanvangsbesmetting (Pi) en de opbrengst van suikerbieten (Maas en Heijbroek, 1982).

**Tabel 20.** Aantal planten bij de oogst en de suikeropbrengst in een tweejarige rotatie en een driejarige rotatie zonder (O) en met nematicide granulaten (N) en grondontsmetting (G).

behandeling	tweejarige rotatie			driejarige rotatie	
	1981	1983	1985	1982	1985
	planten x1000 per ha				
O	55a <sup>1)</sup>	65a	33a	71a	64c
N	52a	68a	46b	65a	62c
G	77b	70a	40ab	73a	47b
NG	72b	75b	62c	69a	53bc
	kg suiker x100 per ha				
O	91a	80a	26a	78a	68d
N	96a	85a	40b	80a	62cd
G	113b	98b	38b	89a	59cd
NG	110b	108b	60c	84a	62cd

<sup>1)</sup> verschillende letters in hetzelfde jaar betekenen statistisch betrouwbaar verschillend ( $P = 0,05$ )

waarschijnlijk het gevolg zijn van de bestrijding van het gele bietecysteaaltje en andere factoren, zoals een lagere ziektedruk. De lagere ziektedruk trad niet altijd op, zoals blijkt uit de hogere *Rhizoctonia*-aantasting van de driejarige rotatie in 1985. Het nematicide granulaat verminderde het aantal nematoden in wortels van de suikerbieten in juni, behalve in 1983. In de tweejarige rotatie werd pas een effect op de opbrengst gevonden in 1985, toen het granulaat volvelds door de grond was gefreesd. Wordt het granulaat naast de zaairij toegepast, dan kan daarmee de opbrengst niet veilig gesteld worden. Vergelijkbare resultaten zijn ook door Heijbroek et al (1985) gevonden.

Het nematicide granulaat toegepast in combinatie met grondontsmetting verminderde betrouwbaar de Pf in de driejarige rotatie (figuur 3). Deze dubbele grondontsmetting gaf in de tweejarige rotatie in 1985 een betrouwbare vermindering van het aantal aaltjes in de wortels tot op het niveau van de driejarige rotatie en een betrouwbare opbrengstverhoging. Toch was het opbrengstniveau nog 12% beneden het niveau van de onbehandelde driejarige rotatie. Dit duidt op andere factoren dan het gele bietecysteaaltje, waardoor opbrengstverschillen tussen de rotaties blijven bestaan.

## 5. Conclusies

Het gele bietecysteaaltje bleef in een tweejarige rotatie op schadelijke niveaus aanwezig. Met grondontsmetting werd aanvankelijk wel een goede bestrijding van het aaltje verkregen, wat resulteerde in een 20% hogere opbrengst. Later trad evenwel een biologische adaptatie in de grond op, waardoor de bestrijding niet meer voldoende was. Het nematicide granulaat gaf alleen volvelds toegepast een bestrijdingseffect te zien. In de driejarige rotatie bleef het gele bietecysteaaltje onder of net op de schadegrens

## 6. Samenvatting

Om de effecten na te gaan van betrekkelijk korte rotaties, grondontsmetting en nematicide granulaten op het populatieverloop van het gele bietecysteaaltje (*Heterodera trifolii* f.sp. beta) en de opbrengsten van suikerbieten werd gedurende zes jaren een proef uitgevoerd op een natuurlijk besmet perceel van de proefboerderij Vredepeel. In de tweejarige rotatie varieerde de cysteaaltjespopulatie vóór het bietegewas boven de schadedrempel, wat resulteerde in een ver-

aging van de suikeropbrengst. Grondontsmetting met metam-natrium veroorzaakte een effectieve vermindering van de dichtheid van de nematoden vóór de bieten en een verhoging van de suikeropbrengst van ongeveer 20% bij de eerste twee keer dat suikerbieten werden geteeld, maar was onvoldoende om het derde bietegewas te beschermen tegen een opbrengstverminderende aantasting door nematoden. Dit was een gevolg van natte bodemomstandigheden bij het injecteren en het versneld verdwijnen van het middel door biologische adaptatie van de grond na herhaalde ontsmetting.

Nematicide granulaten (oxamyl of aldicarb) naast de rij toegepast hadden onvoldoende effect om de bieten te beschermen tegen een opbrengstverminderende aantasting door nematoden. Een volvelds toepassing van in de grond gefreesde aldicarb alleen en toegevoegd na grondontsmetting verhoogde de suikeropbrengst betrouwbaar. De opbrengst van het derde suikerbietengewas in de tweejarige rotatie was echter na toepassing van grondontsmetting en nematicide granulaten nog beduidend lager dan die van het onbehandelde tweede suikerbietengewas in de driejarige rotatie.

In de driejarige rotatie varieerde de cysteaaltjespopulatie vóór het bietegewas van nauwelijks aantoonbaar tot nabij de tolerantiegrens. Grondontsmetting gaf in het eerste suikerbietengewas een 10% hogere suikeropbrengst en in het tweede suikerbietengewas een 10% lagere opbrengst; dit laatste als gevolg van een hogere *Rhizoctonia*-aantasting.

## Literatuur

- Heijbroek, W., M.J.M. Kerstens en J.D.A. Wevers (1985). The effects of different fumigants on nematodes and weeds in sugar beets grown on sandy soils, with special reference to the yellow beet cyst nematode (*Heterodera trifolii* f.sp. beta). Instituut voor Rationele Suikerproductie, Bergen op Zoom, Mededeling nr. 12, 20 p.
- Maas, P.W.Th. en W. Heijbroek. Biology and pathogenicity of the yellow beet cyst nematode, a host race of *Heterodera trifolii* on sugar beet in the Netherlands. *Nematologica* 29 (1982), 77-93.
- Maas, P.W.Th. en J.G. Lamers. Management of the yellow beet cyst nematode with crop rotation, soil fumigation and granular nematicides. *Neth. J. Pl. Path.* 1987, in press.
- Afzonderlijke jaarverslagen van 1981 tot en met 1985 zijn gepubliceerd in: Van Onderzoek naar Voorlichting; Vredepeel, Stichting Proefboerderij Vredepeel.

---

# Een kwantitatieve benadering van de overzaaibeslissing bij suikerbieten

---

A.L. Smit, PAGV

PAGV-projectnr. 56.8.12

## 1. Inleiding

Bij een slechte opkomst van het gewas suikerbieten (bijvoorbeeld door korstvorming of vre-

terij) is de algemene voorlichtingsboodschap dat overzaaien pas gaat renderen bij plantaantallen beneden de 40.000 planten/ha. Om deze algemene voorlichtingsboodschap wat perceelsspecifieker te maken is, in overleg met de werkgroep Informatica van de CVCS, geprobeerd om een rekenmodel te ontwikkelen dat onder andere rekening houdt met zaaidatum en plantaantal van