

# Onderzaai van klaver in peen

Onderzoek PRI wijst op onderdrukking van wortelvlieg en cavity spot door klaver

*In de biologische teelt van wortelen wordt het optreden van de wortelvlieg (*Psila rosae*) als een belangrijk knelpunt gezien. Daarbij komt nog het beschadigen van wortels door het bodemschimmelcomplex, bekend onder de naam 'cavity spot'. Maatregelen om deze aantastingen te voorkomen of te beperken zijn nodig om een economisch belangrijk gewas als peen succesvol biologisch te kunnen telen. Onderzaai met laagblijvende ondergrondse klaver lijkt de schade door wortelvlieg en cavity spot sterk te beperken.*



Foto archief Ekoland

ONDERZOEK

Wortelen zijn een belangrijk vollegrondsgroentegewas en de potentiële markt is groot. Het is dus belangrijk om eens goed te kijken naar verbetering van de teelt mogelijkheden. Als de belangrijkste ziekten en plagen worden gezien: sclerotienrot, loofverbruining, cavity spot en de wortelvlieg. Met voldoende vruchtwisseling en een gezonde grond kunnen sclerotienrot (*Sclerotinia sclerotiorum*) en cavity spot (een complex van *Pythium*-soorten) wellicht worden vermeden.

Loofverbruining (*Alternaria dauci*) is een cosmetisch probleem in bospeen. Wortelvlieg (*Psila rosae*) is de belangrijkste plaag, maar komt echter lang niet altijd in grote aantallen voor. Wel kan er veel schade worden aangericht aan de kwaliteit van de wortels, evenals door de genoemde schimmelziekten. Daarom is het van belang methoden te ontwikkelen die de teeltzekerheid verhogen.

Uit eerder onderzoek is gebleken dat onderzaai met klaver in kool de aantasting door koolvlieg drastisch beperkt

als gevolg van verstoring van het eileggedrag van deze vlieg in een onderzaai-situatie. Ook werd gevonden dat onderzaai met klaver in prei resistentie tegen trips oproept. Kennelijk verandert onderzaai met klaver in een aantal gevallen iets in het gedrag van plaaginsecten of in de afweer van de plant, zodanig dat schade effectief wordt voorkomen.

Nagegaan is of onderzaai met klaver ook in wortelen effecten heeft op de kwaliteit en kwantiteit van het product.

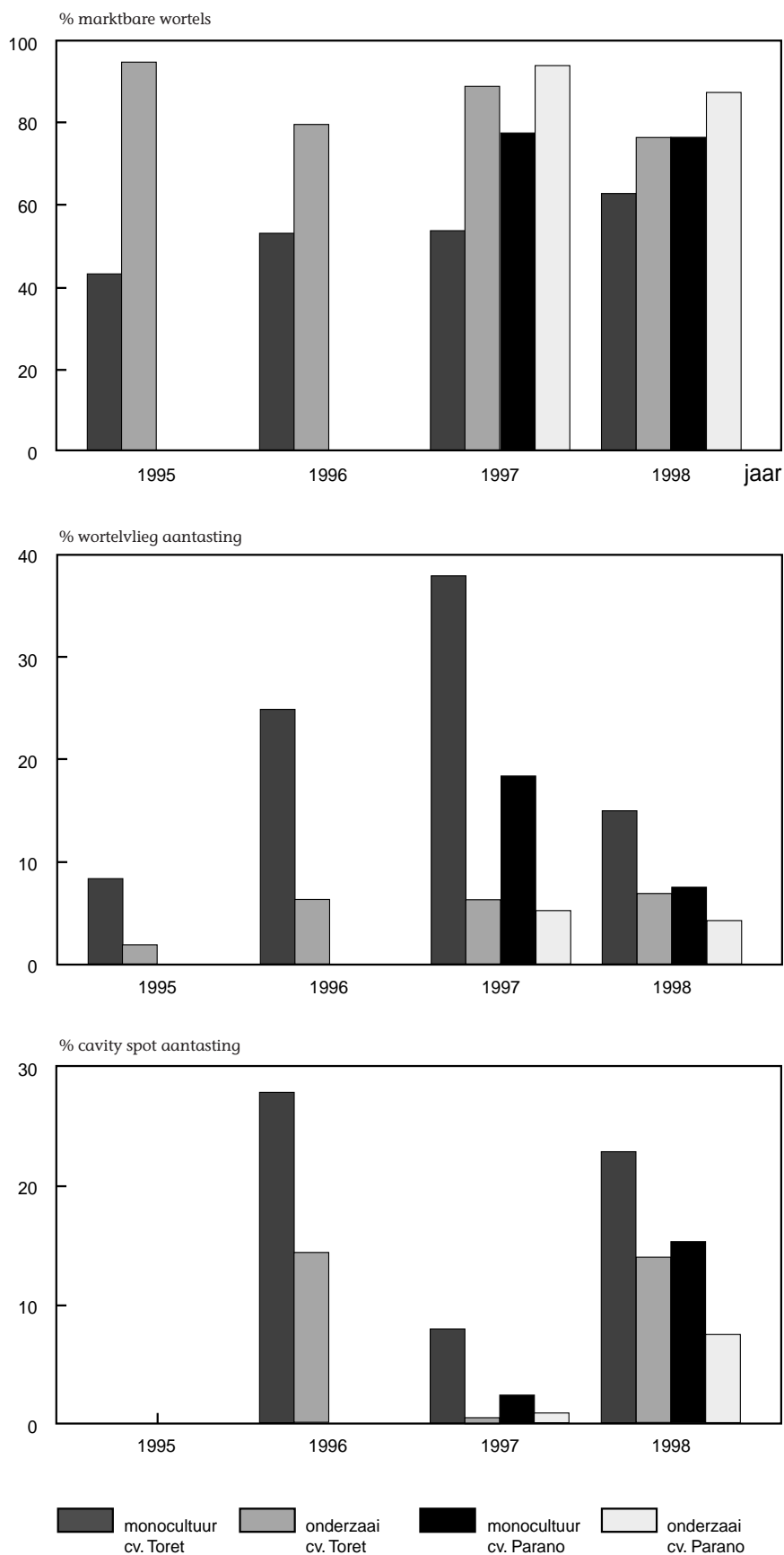
## De proeven

In vier opeenvolgende jaren is een proef gedaan met onderzaai van ondergrondse klaver (*Trifolium subterraneum*, culti-

var *Trikkala*), in een vlakveldse teelt van wortelen (cv. *Toret*). De wortels werden op rijen gezaaid met 25 cm tussenruimte, de klaver werd breedwerpig gezaaid in de net ingezaaide veldjes. In evenveel veldjes werd geen klaver gezaaid. De proeven werden gedaan op een humeuze zandgrond en dicht bij opgaande vegetatie op een locatie waarvan bekend was dat daar wortelvlieg was. Een maximale druk van wortelvlieg op het gewas kon verwacht worden.

De feitelijke aantasting werd grotendeels door de weersomstandigheden bepaald. Dit gold trouwens ook voor andere vormen van schade aan de wortels, zoals ingezonken plekken (cavity spot) en vretelij door aardrupsen of slakken.

Fig. 1. Resultaten van onderzaai met ondergrondse klaver in wortelen op % marktbaar wortelen, % wortelvlieg aantasting en % aantasting door cavity spot in cv. Toret. Vanaf 1997 werd ook cv. Parano aan de proeven toegevoegd.



In de proeven werd geen enkele vorm van chemische bestrijding toegepast om mogelijke effecten van de onderzaai goed te kunnen inschatten.

In de herfst werden monsters genomen van de veldjes met monocultuur om de aantasting in de controle te schatten. Bij voldoende aantasting werden grote monsters wortelen uit de veldjes met zowel de monocultuur als de onderzaai genomen, van loof ontdaan en zorgvuldig gewassen. De wortelen werden individueel gewogen en streng beoordeeld op aantasting.

Aanvankelijk ging de aandacht uit naar mogelijke wortelvlieg-onderdrukkende effecten van de onderzaai. Deze werden gevonden, maar in het eerste jaar bleek dat bij onderzaai ook andere vormen van wortelbeschadiging verschillen vertoonden ten opzichte van monocultuur. Daarom werd vanaf het tweede jaar het aantal herhalingen vergroot van 3 naar 5. Ook werd bij de oogst expliciet gekeken naar beschadigingen door cavity spot en vretelij.

In het derde en vierde jaar is een wortelvlieg-tolerante variëteit toegevoegd, cv. Parano. Deze werd ook in monocultuur en in onderzaai geteeld en op dezelfde wijze beproefd en beoordeeld als de standaard, cv. Toret.

Bij de teelt van wortelen is onkruid een van de knelpunten. In de proeven werd het onkruid met de hand gewied. Door omstandigheden werd dit in één jaar niet voldoende gedaan. Dit vertaalde zich bij de oogst direct in een opbrengstverlies in alle veldjes.

Het laatste jaar is aandacht besteed aan het onkruidvrij houden van de veldjes tot het wortelgewas en ook de klaver zich sloot. Daarna was er geen probleem met onkruid meer. Dit resulteerde in veel zwaardere wortels.

### De resultaten

Vanaf het eerste jaar 1995 was het duidelijk dat onderzaai met de klaver schade door de wortelvlieg sterk beperkt (zie tabel 1). Maar ook schade aan de wortels door cavity spot en vretelij in de onderzaai was veel minder dan in de monocultuur. Het percentage marktbaar wortelen was dan ook hoger in de monocultuur. Het percentage marktbaar wortelen was dan ook hoger in de monocultuur. In het tweede jaar werd dit aantastingsbeeld door de wortelvlieg bevestigd, evenals voor cavity spot en vretelij. De ▶

percentages marktbaar wortelen waren hoger in de onderzaai.

De introductie van de wortelvlieg-tolerante variëteit *Parano* in het derde jaar gaf extra informatie over het verschil tussen *cv. Toret* en *cv. Parano*. De droge zomer werd gereflecteerd in een hoge wortelvlieg aantasting en weinig cavity spot. In de standaard variëteit *cv. Toret* was de wortelvliegschade in de monocultuur veel hoger dan in de onderzaai. Voor *Parano* werd een vergelijkbare situatie gevonden. Voor cavity spot was de aantasting relatief laag, voor vreterij relatief hoog.

Het laatste jaar, 1998, bevestigde het algemene beeld van de voorgaande jaren: een duidelijke onderdrukking van wortelvliegschade en cavity spot. De schade door vreterij was gering. *Toret* gaf iets meer marktbaar wortelen dan *Parano*. Het gewicht van de geogste wortels in de monocultuur en de onderzaai verschilde alleen in 1997 toen er een probleem was met onkruid. Als het onkruid in toom wordt gehouden tot gewas en klaver sluiten is er geen opbrengstverlies in gewicht tussen beide systemen. In de twee laatste jaren was er wel een verschil in gemiddeld wortelgewicht tussen *cv. Toret* en *cv. Parano*, zowel in de monocultuur als in de onderzaai. Dit is een variëteit effect waarbij *cv. Parano* structureel een hoger wortelgewicht heeft.

### Waarom deze effecten?

De effecten die we met klaveronderzaai in wortelen hebben gevonden lijken veel op de resultaten die in andere groenten zijn behaald. In sluitkool en spruitkool hadden we al onderdrukkende effecten gevonden op een reeks van aantastingen, o.a. van koolvlieg. In prei en venkel veroorzaakt onderzaai met klaver geïnduceerde resistentie tegen trips en, in

mindere mate, tegen roest. Wortelen was het derde grote groentegewas dat we hebben getest op onderzaai-effecten. Van koolluis en koolvlieg is inmiddels door onderzoek bekend geworden dat beiden problemen hebben met het vinden van hun waardplanten in een groen op groen onderzaai-situatie. Hiervoor is klaver zelf niet eens nodig. Als een insect zijn waardplant niet effectief kan vinden dan ontstaan er problemen door energieverlies en hogere kans op sterfte. Het resultaat is dat er geen of weinig jonge bladluizen of eieren op de juiste plaats terecht komen en derhalve geen grote schade aan het gewas ontstaat. Deze visuele misleiding is dus erg effectief voor een aantal plagen. Voor aardvlooien in kool is het daarentegen belangrijk dat ze een alternatief hebben om te eten. Onderzaai met klaver geeft ze dit en de kevertjes zijn geen probleem voor de jonge kool. Zo zijn er een aantal mechanismen die voor diverse plaagsorten een rol spelen bij onderzaai. In het geval van de wortelvlieg is het mogelijk dat zij zich niet zodanig in het gewas met onderzaai kan oriënteren dat de eieren op de goede plaats gelegd kunnen worden. Dit zou de aantasting al geweldig kunnen beperken.

Een van de onderzaaimechanismen is geïnduceerde resistentie: de interactie tussen de waardplant en het onderzaai-gewas een heeft zodanige invloed op de waardplant dat deze minder geschikt of zelfs totaal ongeschikt wordt voor de plaag of ziekte. Dit is het geval met prei. Tabakstrips (*Thrips tabaci*) is de belangrijkste plaag die het erg goed doet op prei. Echter, in onderzaai met klaver wordt prei totaal ongeschikt voor de trips als waardplant en als plaag dus uitgeschakeld. Iets dergelijks kan het geval zijn bij de onderdrukking van ca-

vity spot in wortelen en wellicht ook een mindere aantrekkelijkheid voor larven van de wortelvlieg en andere wortelvreter zoals aardrupsen. De mechanismen die hier een rol spelen zijn nog niet bekend, maar ze kunnen dezelfde zijn als die ook in andere groenten werkzaam zijn bij onderzaai. Voor de ecologische teelt is het naar onze mening belangrijk dat de onderlinge relaties tussen planten en hun effecten, zoals die ook tot uiting komen bij onderzaai, goed wetenschappelijk fundamenteel en toegepast worden onderzocht. De hieruit te verkrijgen kennis kan veel betekenen bij het ontwikkelen van preventief werkende methoden om ziekten en plagen in ecologische teelten.

### Belang voor de teler

Wat kan de teler nu met deze informatie? Allereerst de wetenschap dat deze onderzaai-effecten bestaan. Verder is het zaak deze effecten te gebruiken door het hier beschreven systeem verder te optimaliseren, ook al zijn de wetenschappelijke ins en outs nog niet bekend. Zo kunnen bijvoorbeeld wortelen gezaaid worden op ruggen, geflankeerd door een rijtje ondergrondse klaver. De gebruikelijke onkruidbestrijding tussen de ruggen kan dan gewoon plaatsvinden. Een dergelijke methode zou de voordelen van onderzaai met die van de gebruikelijke methoden combineren. Hier ligt een uitdaging die economisch aantrekkelijke aspecten heeft.

*Dit artikel is gebaseerd op de wetenschappelijke publicatie: Undersowing carrots with clover: suppression of carrot rust fly (Psila rosae) and cavity spot (Pythium spp.) infestation. Biological Agriculture & Horticulture (in druk).*

Tabel 1. Onderzaai-effecten op wortelvliegschade, cavity spot en vreterij.

Ras 1 is *Toret*, ras 2 is *Parano*. Bij de beoordeling van de wortels in 1995 zijn cavity spot en vraatschade samen genomen. In volgende jaren zijn deze gesplitst.

	ras	1995		1996		1997		1998	
		monocultuur	onderzaai	mono	onderzaai	mono	onderzaai	mono	onderzaai
%marktbaar wortels	1	43.2	95.1	52.8	79.2	53.6	88.8	62.8	76.3
% wortelvlieg schade	2					77.0	93.6	76.3	87.1
% cavity spot	1	8.5	2.0	24.8	6.2	37.8	6.2	14.7	6.7
% vraat schade	2					18.0	5.0	7.2	4.0
	1	58.4	2.8	27.8	14.4	7.8	0.4	22.7	13.8
	2					2.2	0.8	15.1	7.3
% vraat schade	1			4.0	1.4	7.0	4.8	1.2	0.7
	2					5.6	1.4	0.4	0.9