



© SESVANDERHAVE

NEMATODENPROBLEMATIEK ONTLEED

Op 27 en 28 augustus organiseerde suikerbietenzadenproducent SESVanderHave de tweede editie van de SESVanderHave Technical Days. Deze tweedaagse wetenschappelijke conferentie, die plaatsvond in het Duitse Worms, richtte zich op de impact van nematoden bij suikerbieten. – Patrick Dieleman

De conferentie combineerde theorie met praktijk. De eerste dag ging het voornamelijk over de verspreiding van de ziekte in de wereld en over mogelijke strategieën voor bestrijding en preventie. Op de tweede dag konden de deelnemers op een proefveld in Dittelsheim-Hessloch de resultaten van verschillende nematodenproeven bekijken.

Waar heeft men problemen?

Olivier Amand van SESVanderHave wees erop dat nematoden de groep van dierlijke organismen zijn met de grootste verscheidenheid. Behalve het witte bietencysteeltje (*Heterodera schachtii*) dat altijd bediscussieerd wordt, komen er bij suikerbieten ook andere voor, zoals de vrijlevende aaltjes *Trichodorus* en *Longidorus*, het gele bietencysteeltje *Heterodera betae*, wortelknobbelnematoden van het geslacht *Meloidogyne* en stengelaaltjes van het geslacht *Ditylenchus*. Nicola Minerva van het Italiaanse bieteninstituut Beta Italia specificeerde dat de infectiegraad van bodems sterk kan verschillen. In Nederland bijvoorbeeld, worden soms meer dan 1000 eitjes en larven per 100 g grond

.....
De infectiegraad van bodems kan sterk verschillen.

geteld. In Italië zijn dat er doorgaans minder dan 100. Tabel 1 toont een schatting van de grootte van de aantasting. De infectiegraad is het hoogst in oude teeltlanden zoals België, Nederland en Italië en ook in Denemarken. In Frankrijk, Nederland en Zuid-Spanje heeft men de meeste percelen met zware besmettingen. Minerva rapporteerde opbrengstverliezen van 10 tot 40%. Omdat de aaltjes de wortels aantasten is de schade het grootst in hete en droge omstandigheden. Het is dan ook logisch dat tolerante rassen in Noord-Italië en Zuid-Spanje al meer dan 50% van het areaal innemen. In Duitsland is dat een derde. Nederland, België en Denemarken volgen met respectievelijk 29, 24 en 22%. Volgens SESVanderHave steeg het aandeel voor heel de Europese Unie van 9% in 2010 naar meer dan 17% in 2014. Een belangrijke

reden is de sterke verbetering van het productiepotentieel. Jim Stewart van de Michigan Sugar Company rapporteerde dat er ook in de Verenigde Staten sterke aantastingen voorkomen met *H. schachtii*, vooral in de buurt van de suikerfabrieken, dus in de oude teeltgebieden en in gebieden met weinig mogelijkheden tot vruchtafwisseling. Ook in de Verenigde Staten neemt het gebruik van nematodentolerante rassen toe. Preventieve maatregelen zijn: vroeg zaaien, waardoor de bieten al sterker ontwikkeld zijn wanneer de aaltjes actief worden en het inzetten van resistente groenbedekkers.

Resistente rassen

In de tweede sessie legde Jan Sels van SESVanderHave uit dat resistentie samenhangt met het vermogen om de nematoden te vermeerderen. Resistente rassen dragen een gen afkomstig van *Beta procumbens*. Een nadeel is hun kleinere opbrengstvermogen. Tolerantie is het vermogen om de aanvallen door de nematoden te weerstaan. Daardoor verliezen tolerante rassen minder opbrengst op

aangetaste percelen. Dat betekent niet noodzakelijk dat ze daar hogere opbrengsten halen dan op niet-aangetaste percelen. Sels vertelde ook over zijn praktijk als verantwoordelijke voor de nematodenrassen bij SESVanderHave en de gestegen mogelijkheden voor screening in het labo, dankzij genetische technieken. Toch blijven veldproeven essentieel. SESVanderHave test ieder jaar meer dan 2000 nieuwe hybriden, zowel op aangetaste als op niet-aangetaste percelen. Christian Jung van de universiteit van Kiel vertelde over zijn onderzoek met resistentiegenen afkomstig van *Beta patellaris* en *Beta procumbens*. De genetische basis van

overzicht van de schadedrempels, die in de verschillende Europese landen gehanteerd worden om het zaaien van een nematoden-tolerant ras te adviseren. Tabel 2 maakt duidelijk dat die sterk kunnen verschillen. Ook de parameters gebruikt bij adviezen lopen sterk uiteen. Dat bleek uit de enquête die Stevens organiseerde bij de verschillende bieteninstituten. Volgens professor Märlander, die op het einde van het symposium de conclusies presenteerde, illustreert dit de enorme diversiteit in het onderzoek met betrekking tot nematoden in Europa. "Standaardisering is niet gemakkelijk, maar uit de discussies blijkt dat die meer dan noodzakelijk is."

den aanpakt. Dit wordt ondersteund met onderzoek en diverse voorlichtingsactiviteiten met onder meer demonstratievelden. De regio rond Worms, waar het symposium plaatsvond, heeft al een historiek van meer dan 60 jaar met deze problematiek. Bürcky wees erop dat men ook rekening moet houden met de nematoden in de diepere grondlagen. Hij vindt dat men tolerante rassen moet telen van zodra men een besmetting vaststelt. Hij wees ook op de enorme progressie inzake suikeropbrengst die tolerante rassen de laatste jaren maakten op besmette en onbesmette bodems.

De laatste 2 sprekers handelden over nieuwe manieren om nematoden aan te pakken met niet-chemische middelen. Uwe Pluschkell van Bayer CropScience vertelde dat ze een middel voor biologische zaadbehandeling ontwikkelen op basis van *Bacillus sativus*. Dit is een sporenvormende bacterie die een film vormt op de jonge plantenwortels en zo de plant beschermt tegen aantasting door nematoden. Het is dus geen nematicide, zoals het middel dat ontwikkeld werd door Syngenta. Dat is gebaseerd op een bodembacterie van het geslacht *Pasteuria*. De sporen ervan ontwikkelen zich op de nematoden, zodat die afsterven. Cliff Watrin vertelde dat hun middel al erkend is in de Verenigde Staten voor toepassing in suikerbieten, katoen, aardbeien en soja. Tijdens de afsluitende discussie bleek de

Tabel 1 Met nematoden aangetast areaal in diverse Europese landen - Bron: Beta Italia

Land	Areaal 2014 (ha)	Aangetast (%)	Geïnfecteerde oppervlakte (ha)	Lichte aantasting (%)	Zware aantasting (%)
België	59.550	58	35.000	98	2
Denemarken	35.000	30-50	10.000-17.000		
Duitsland	380.000	5-10	20.000-40.000	98	2
Finland	10.000	30	3.000		
Frankrijk	396.000	20	80.000	50	50
Italië (noord)	46.000	40	18.500	85	15
Nederland	73.200	41	30.000	52	48
Oostenrijk	50.000	5-10	2.500-5.000	98	2
Spanje (noord)	29.000	5	1.450	100	0
Spanje (zuid)	8.869	20	1.770	70	30
Verenigd Koninkrijk	110.000	6	6.600	99	1
Zweden	34.500	30	10.000	100	0

resistentie en tolerantie lijkt op een gen-regio te liggen, en niet op een specifiek gen. Het introduceren van die genen in onze suikerbietrassen is niet eenvoudig omdat men de verschillende soorten niet altijd kan kruisen. Jung vertelde hoe hij er uiteindelijk in slaagde de resistentie in een gen-sequentie van een gewone suikerbiet in te kruisen.

Elma Raaijmakers van het Nederlandse bieteninstituut IRS stelde dat nematodenrassen ook een kruistolerantie bezitten voor *H. betae* (gele bietencysteaaltje). Zowel de vermeerdering als de opbrengstverliezen worden beperkt. Interessant is dat er ook andere interacties blijken te bestaan. Een sterke aantasting met *H. schachtii* versterkt de symptomen van een aantasting met *Verticillium dahliae*. Tolerante rassen voorkomen op een indirecte manier die symptomen en ook die van magnesiumgebrek, doordat ze de aaltjespopulatie onder controle houden.

Nematodenmanagement

Marc Stevens van het Britse Bieteninstituut BBRO begon de derde sessie met een

Sylvain Fournet van het Franse INRA en Marc Richard-Molard van het Franse bieteninstituut IBV brachten een gezamenlijke presentatie over het onderzoek in Frankrijk met betrekking tot nematodenresistentie. In proefomstandigheden in serres werden situaties vastgesteld waarbij de resistentie doorbroken werd, maar gelukkig is dit nog niet het geval op het veld. In Italië en Turkije deden zich wel al de eerste incidenten voor. "Door op aangetaste percelen consequent resistente en tolerante rassen te telen kan je de resistentie helpen bewaren", waarschuwden de sprekers.

Matthias Daub van het Duitse Julius Kühn-instituut benadrukte het belang van een goede teeltrotatie. Hij stelde dat het telen van koolzaad minder kritisch is, maar uit zijn proeven blijkt dat de opslag nadien de nematodenpopulatie significant doen toenemen. We zouden Daub 's anderendaags nog terugzien bij een van zijn proefvelden.

Klaus Bürcky van Südzucker presenteerde hoe men bij Südzucker in Duitsland het geïntegreerde management van nemato-

Tabel 2 Schadedrempels gehanteerd voor het adviseren van tolerante rassen in enkele Europese landen - Bron: BBRO

land	Eitjes en larven/g grond (aantal)
België	2,5
Denemarken	1
Duitsland	5
Finland	5
Frankrijk	Zodra symptomen geobserveerd
Groot-Brittannië	5
Italië	1
Nederland	2-3
Spanje	1,5
Zweden	0,5

grote interesse voor dergelijke biologische middelen, maar uiteraard moeten ze effectief zijn.

Proefveldbezoek

Op het proefveld werden een aantal technieken en verschijnselen met betrekking tot bietencystenaaltjes in de bodem gedemonstreerd. Matthias Daub lichte een proefopzet toe met betrekking tot de

preventie van nematoden na koolzaad, dat een waardplant is voor *H. schachtii*. Daub kon wat hij de dag voordien vertelde ter plaatse illustreren, namelijk dat niet zozeer het gewas zelf maar wel de opslag verantwoordelijk is voor de grootste uitbreiding van de aaltjes. In de proef werden 4 stroken koolzaad gezaaid in augustus 2013, om het schieten van het gevallen zaad te simuleren. Na koolzaad kan 200 tot 300 kg zaad/ha achterblijven op het veld. De eerste strook (T1) werd geschoffeld na 250 graaddagen, dit komt in de zomerperiode overeen met 3 tot 4 weken. Op hetzelfde moment werd de opslag op een tweede strook (T2) bestreden met glyfosaat. Dit gebeurde ook op de derde strook, maar pas na 600 graaddagen, 6 weken na zaaien (T3). Dit is het moment waarop de eerste nematoden hun volledige cyclus hebben vervolledigd. De vierde strook werd totaal niet behandeld (T4).

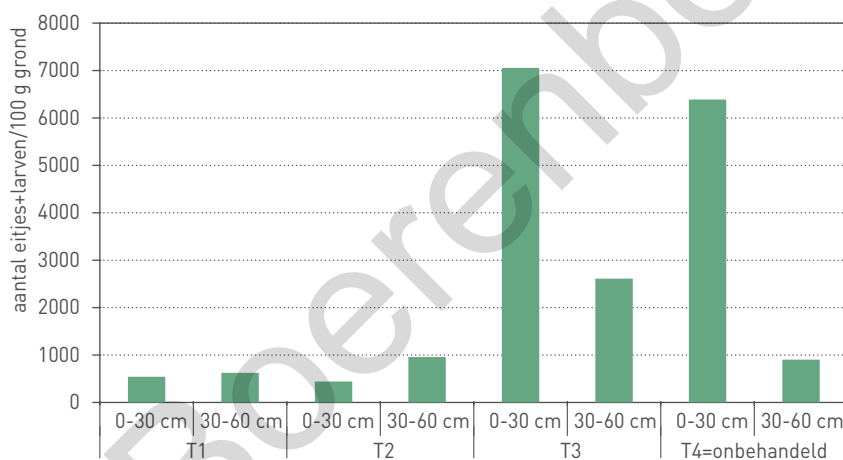
Figuur 1 toont de getelde aantallen nematoden en eitjes in de lagen 0-30 cm en 30-60 cm. Opvallend is dat T1 en T2 relatief lage en vergelijkbare aantallen vertonen in vergelijking met T3 en T4. Daub lichtte toe dat uit tellingen blijkt dat de populatie aaltjes sterk begint toe te nemen na ongeveer 250 graaddagen. Dat is dan ook het ideale moment om de koolzaadopslag te bestrijden. De wortels van de jonge plantjes hebben dan al een reactie van de aaltjes uitgelokt, zodat ze uit de cysten komen, maar ten gevolge van de behandeling sterven ze nadien af. Langer wachten is nadelig. In het veld was de overgang tussen T2 en T3 goed te zien aan de verschillende hoogtes van het gewas. Of men voor mechanische dan wel chemische onkruidbestrijding kiest, hangt af van de eigen voorkeur. Chemische bestrijding heeft als voordeel dat één behandeling volstaat. Mechanische onkruidbestrijding moet herhaald worden, omdat daardoor nieuwe zaden aan de oppervlakte komen die op hun beurt kunnen kiemen. Een voordeel is dat daardoor de volgende jaren minder zaden kunnen kiemen.

Resistente groenbedekkers

Een volgende proef wilde het voordeel van resistente groenbedekkers tonen. Harald Bauer van de onderzoeks- en voorlichtingsorganisatie Arge Südwest vertelde dat in de eerste week van augustus 2013 telkens 2 stroken werden ingezaaid met een resistent en een gevoelig ras van bladrammenas. De evolutie van de nematodenpopulatie werd opgevolgd. Figuur 2 toont dat het aantal larven en eieren bij de stroken ingezaaid met het gevoelige ras meer dan dubbel zo hoog ligt als in de

stroken met de resistente bladrammenas. In de laag 30-60 cm is het verschil kleiner. Bauer vertelde dat de weersomstandigheden in de zomer van 2013 een slechte beworteling in de hand werkten, waardoor het verschil kleiner was dan gebruikelijk. Hij bewees met proefresultaten van Matthias Daub dat er normaal ook in de onderste laag een halvering van het aantal larven en eieren wordt geïnduceerd bij gevoelige rassen. In die proef leverde het gebruik van een resistente groenbedekker een meeropbrengst van 7,5 ton suiker/ha in vergelijking met een niet-resistente bladrammenas. Bauer besloot dat het gebruik van resistente groenbe-

gen. We kwamen te weten dat een lage nematodenbesmetting in de bovenste laag van 30 cm niet noodzakelijk een lage druk impliceert. Soms blijken in de diepere lagen, waarvan niet altijd stalen worden genomen, grote populaties van nematoden aanwezig te zijn. Op het platform werden er het najaar voordien 1792 eitjes en larven/100 g grond geteld in de laag van 30-60 cm, terwijl dit in de laag erboven 'slechts' 908 was. Doordat bieten normaal zeer diep wortelen, hebben ook de nematoden in diepere lagen een effect op de opbrengst. We kregen ook te zien dat niet verteerd stro in de bodem een obstakel kan zijn voor de wortels van de jonge



Figuur 1 Het voorkomen van aaltjes bij 4 bestrijdingsstrategieën voor koolzaadopslag - Bron: Matthias Daub (JKI)



Figuur 2 Invloed van een resistente bladrammenas op het aantal nematoden - Bron: Arge Südwest & SESVanderHave

dekkers zeker belangrijk is op zwaar besmette percelen.

In de put

We kregen ook de kans om in een profielput het effect van nematoden in de diepere bodemlagen te bekijken. Fred Fürstenfeld van Bodengesundheidsdienst en Erik De Bruyne, projectleider phytopathologie bij SESVanderHave verzorgden de toelichting-

planten, zodat die er omheen moeten groeien en daardoor vertakken. Volgens Fürstenfeld kunnen niet optimaal groeiende wortels aanleiding geven tot 20-25% opbrengstverlies.

Uiteraard toonde SESVanderHave ook enkele veelbelovende nematodenrassen. Ongetwijfeld vernemen we daarover meer eens de resultaten van de rassenproeven bekend zijn. ■