

de *Pseudomonas syringae*-groep aangetroffen. Zaailingen van de kastanje lieten gelijksoortige bloedingen zien na inoculatie met de bewuste bacterie. Aanvullende infectieproeven op oudere bomen zijn gestart.

Uitgebreide cytologische en anatomische analyse van bast- en houtweefsel heeft meer inzicht gegeven in het ziekteproces. Verder worden in praktijkproeven verschillende stoffen uitgetest, die mogelijk kunnen ingrijpen in het zichzelf versterkend proces van celafbraak en verbruining.

Werkgroep Aesculaap

De bloedingsziekte in paardenkastanje (*Aesculus*-soorten) is een nationaal en mogelijk internationaal probleem in het stedelijk groen, parken en boomteeltsector. De werkgroep Aesculaap is speciaal opgericht om de oorzaak van de problemen in kastanjes te achterhalen. Aesculaap is een samenwerkingsverband van onderzoekers, gemeenten en boomverzorgers. In de werkgroep Aesculaap, onder coördinatie van het Praktijkonderzoek Plant en Omgeving (PPO) van Wageningen UR, werkt een aantal partijen samen: de Plantenziektenkundige Dienst van het Ministerie van LNV, Alterra van Wageningen UR, de gemeenten Den Haag, Utrecht, Haarlemmermeer en Houten, het Centraal Bureau voor Schimmelcultures en het Ingenieursbureau Amsterdam. Verder werken in het onderzoek de Leerstoelgroep Plantencelbiologie en Plantenfysiologie en Plant Research International van Wageningen UR mee.

Innovaties in de mechanische intrarij-onkruidbestrijding

G.J. Molema¹, R.Y. van der Weide²,
V.T.J.M. Achten¹, P. Bleeker² en L.A.P. Lotz³

¹ Agrotechnology & Food Innovations, Postbus 17,
6700 AA Wageningen

² PPO-AGV, Postbus 430, 8200 AK Lelystad

³ Plant Research International, Postbus 16,
6700 AA Wageningen

Met preventieve methoden zijn telers in staat de onkruiddruk zoveel mogelijk te beperken. Desondanks blijft er een zekere onkruiddruk waardoor bestrijding ervan noodzakelijk is.

Voldoende effectieve en betaalbare onkruidbeheersing is een knelpunt in de biologische landbouw en in de geïntegreerde landbouw (middelenproblematiek). In de biologische landbouw is dit zelfs één van de belangrijkste knelpunten voor realisering van de beleidswens om in het jaar 2010 op 10% van het areaal biologische landbouw te bedrijven. Het aantal uren handwieden per hectare varieert van gemiddeld 45 voor geplante groentegewassen tot 175 voor zaaiui.

Voor de gangbare landbouw is een verdere stimulering van geïntegreerde gewasbescherming een beleidsdoel. Hierbij is nog meer dan bij biologische landbouw, een kosteneffectieve onkruidbestrijding noodzakelijk. In veel wat kleinere gewassen zijn onvoldoende herbiciden beschikbaar en is aanvullende mechanische bestrijding nodig.

De roep om goede alternatieven voor middelen en handwieden is dan ook groot. Belangrijkste knelpunt betreft een effectieve bestrijding in de gewasrij. Tussen de gewasrijen kan meestal worden geschoufeld. Eggen is een van de oudste methoden waarmee



Figuur 4. Curatieve onkruidbestrijding Sarl Radis intrarijwieder in de gewasrij (links). Preventieve onkruidbestrijding in de gewasrij door onkruidvrije zaaistroken (rechts).

ook onkruiden in de gewasrij kunnen worden bestreden. Ondanks verdere optimalisatie van deze techniek is de selectiviteit, vooral in de jonge gewasstadia, beperkend.

Ten opzichte van de eg kan met een torsie- en vingerwieder een betere bestrijding worden verkregen. Het handwiedwerk kan met 40-70% worden gereduceerd. De onkruidgrootte is bij deze techniek beperkend. Een nieuwe techniek gebaseerd op het blazen met perslucht (Pneumat) biedt hier deels uitkomst. Vereist is wel dat het gewas deze luchtstroom kan weerstaan.

Bij de geschetste technieken worden zowel gewas als onkruid geraakt. Selectiviteit berust op verschil in verankering, bladoppervlakte en/of hoogte. Om ook grote onkruiden te kunnen bestrijden en het gewas ongemoeid te laten is inzet van intelligente wiedereen vereist. Een eerste versie hiervan (Sarl Radis) is inmiddels voor de praktijk beschikbaar (Figuur 4). De werking berust op het uitsluitend schoffelen om de plant heen, aangestuurd op basis van een zijdelings gewasplant detectiesysteem. Beperkend hierbij is dat een verschil in hoogte tussen gewas en onkruid is vereist.

Inmiddels is er een vergelijkbare machine in ontwikkeling waarbij rekening wordt gehouden met de regelmatige zaai- of plantafstand van de gewasplanten. Hoogte- verschil tussen gewas en onkruid is hierbij niet noodzakelijk. Gewasdetectie vanaf de zijkant heeft de beperking dat een vlak zaaibed vereist is. Oplossing hiervoor is plantdetectie met een camera van bovenaf die de gewasplanten herkent op grond van vorm en/of spectrale reflectie. De eerste ontwikkelingen hiervan (in combinatie met branden en schoffelen) zijn in onderzoek. Perspectiefvol, indien gekoppeld aan intelligente gewasplantdetectie, lijkt waterstraalsnijden. Ook de pneumat kan tot een nog beter resultaat komen bij toepassing van een plantdetectiesysteem. Nieuw is ook het zaaien in onkruidvrije zwartgrondstroken (Figuur 4) waarbij het onkruidonderdrukkend effect groot lijkt (> 80%).

Vervolgonderzoek richt zich naast preventieve methoden (onkruidvrije zwarte grondstroken) op verdere optimalisatie van effectieve actuatoren en intelligente detectiesystemen.

Een nog meer op de toekomst gerichte ontwikkeling is de autonome wiedrobot.

Onkruidbeheersing door groenbemesters: allelopathie

H.M. Kruidhof^{1,2} en L. Bastiaans¹

¹⁾ Wageningen UR – Gewas- en Onkruidecologie

²⁾ Plant Research International

In 2003 is een vierjarig onderzoeksproject gestart met als doel inzicht te verkrijgen in de wijze waarop en de mate waarin groenbemesters de opbouw van onkruidpopulaties beïnvloeden. Groenbemesters kunnen langs twee wegen bijdragen aan een vermindering van de opbouw van onkruidpopulaties. In de nazomer en herfst kan een goed ontwikkeld groenbemestingsgewas de groei, ontwikkeling en zaadproductie van onkruiden tegengaan. In het vroege voorjaar kan de geproduceerde biomassa worden ingewerkt in de bouwvoor en als gevolg van allelopathische en/of fysische effecten de kieming, vestiging en vroege groei van onkruiden onderdrukken.

Eén van de aspecten die wordt onderzocht is hoe verschillende onkruiden en gewassen variëren in hun gevoeligheid voor allelochemische stoffen. Op basis van literatuur en eerdere experimenten werden twee hypothesen geformuleerd. In de eerste plaats werd verondersteld dat grote zaden minder gevoelig zijn voor allelochemische stoffen dan kleine zaden en daarnaast werd aangenomen dat na inwerking van de gewasresten het phytotoxische effect geleidelijk afneemt, waardoor zaden die later kiemen minder sterk worden aangetast.

Om beide hypothesen te toetsen werden in het najaar van 2004 veldjes met luzerne, winterrogge en winterkoolzaad ingezaaid. Op 30 en 31 maart en 1 april werden hieruit hele planten geoogst, in kleine stukjes gesneden en in PVC-buizen met een diameter van dertig centimeter door de bovenste vijf centimeter van de grond gewerkt. Op 5, 6 en 7 april 2005 werden de veldjes geklepeld en met een frees door de bovenste tien centimeter van de grond gewerkt. Direct na onderwerken werden in het ringexperiment negen gewassoorten en twee onkruidsoorten ingezaaid en in het veldexperiment acht gewassoorten. De soorten varieerden in zaadgrootte van 350 mg (maïs) tot 0,46 mg (muur). In het veld werd sla ook op zes en dertien dagen na inwerken van de groenbemesters ingezaaid, om het tijdseffect van de phytotoxiciteit van de gewasresten te bestuderen. In het ringexperiment werd de opkomst van de kiemplanten in de tijd gevolgd, terwijl in het veldexperiment enkel het totale aantal opgekomen kiemplanten bepaald werd.

Van de drie soorten groenbemesters onderdrukte luzerne de opkomst van de verschillende testsoorten het sterkst. Verder bevestigden de resultaten van