

Mechanische onkruidbestrijding geplante zaaiuien

Innovatie nieuwe machines voor mechanische onkruidbestrijding in de gewasrij

P.O. Bleeker

© 2005 Wageningen, Praktijkonderzoek Plant & Omgeving B.V.

Alle rechten voorbehouden. Niets uit deze uitgave mag worden vervoelvoudigd, opgeslagen in een geautomatiseerd gegevensbestand, of openbaar gemaakt, in enige vorm of op enige wijze, hetzij elektronisch, mechanisch, door fotokopieën, opnamen of enige andere manier zonder voorafgaande schriftelijke toestemming van Praktijkonderzoek Plant & Omgeving.

Praktijkonderzoek Plant & Omgeving B.V. is niet aansprakelijk voor eventuele schadelijke gevolgen die kunnen ontstaan bij gebruik van gegevens uit deze uitgave.

Dit is een vertrouwelijk document, uitsluitend bedoeld voor intern gebruik binnen PPO dan wel met toestemming door derden. Niets uit dit document mag worden gebruikt, vermenigvuldigd of verspreid voor extern gebruik.

Dit onderzoek is gefinancierd door:



HOOFDPRODUCTSCHAP AKKERBOUW

Hoofdproductieschap akkerbouw
Postbus 29739
2502 LS Den Haag

Projectnummer: 520445

Praktijkonderzoek Plant & Omgeving B.V.

Akkerbouw, Groene ruimte en Vollegrondsgroente

Adres : Edelhertweg 1, Lelystad
: Postbus 430, 8200 AK Lelystad
Tel. : 0320 – 29 11 11
Fax : 0320 - 2304
E-mail : info.ppo@wur.nl
Internet : www.ppo.wur.nl

Inhoudsopgave

pagina

SAMENVATTING.....	5
1 INLEIDING	7
2 VELDPROEF 2004	9
2.1 Gegevens proefveld	9
3 VELDPROEF 2004 (REG4420)	11
3.1 Onderzochte objecten en de manier van uitvoering.....	11
3.2 Resultaten.....	11
3.3 Conclusie en discussie	14
BIJLAGE 1: SCHEMA VAN DE PROEF	15

Samenvatting

Veronkruiding in de rij (ook wel aangeduid met de term "intra-rij veronkruiding") is vooral bij de biologische teelt van uien een groot probleem. Maar ook bij veel andere gewassen in de biologische teelt is onkruidbestrijding in de rij bijzonder moeilijk. Bestaande mechanisatie is tot nog toe onvoldoende in staat gebleken om dit probleem op te lossen. Daardoor gaat de teelt van uien gepaard met een groot aantal handwieduren. De hiervoor benodigde menskracht is een beperkende factor. Daarnaast maakt dit veel teelten bijzonder duur. Oplossingen voor het intra-rij onkruidprobleem bij de teelt van uien zijn onontbeerlijk om de biologische teelt op termijn voldoende perspectief te bieden. Uit onderzoek in zaaiuien van de laatste 4 jaar is gebleken dat door goede teeltmaatregelen met de inzet van de vinger- of de torsiewieder het aantal handwieduren met 40 tot 70 % verlaagd kan worden. Meestal bleken er dan toch nog tussen 30 en 50 wieduren per/ha nodig te zijn. De ontwikkeling en marktintroductie van praktisch inzetbare machines voor de onkruidbestrijding in de gewasrij gaat echter langzaam. Bovendien zijn de fabrikanten die zich op dit moment met innovatie in de mechanische onkruidbestrijding bezighouden veelal eenmansbedrijven met weinig of geen financiële draagkracht om vergelijkend en gebruikswaarde onderzoek met hun machines uit te voeren.

Recentelijk zijn er echter wel een aantal machines/prototypen ontwikkeld die waardevol voor de onkruidbestrijding in de biologische teelt kunnen zijn. In dit project is vergelijkend onderzoek uitgevoerd naar de werking van de nieuwe Franse schoffel (Sarl Radis) die in de gewasrij bij grotere planten kan schoffelen, de Pneumat (die met lucht kleinere onkruiden in de gewasrij wegblaast), de vingerwieder en indien beschikbaar zou ook een prototype van een nieuwe Nederlandse schoffel die in de rij kan wieden (de zogenaamde Inventicon schoffel).

De proef is uitgevoerd in geplante zaaiuien.

De inzet van vingerwieders bleek in het onderzoek goed uitvoerbaar. Door twee bewerkingen werd bijna 80 % van het onkruid bestreden. Dit resulteerde in 70 % minder handarbeid ten opzichte van alleen schoffelen. De Franse schoffel bleek op het moment van de eerste bewerking niet in staat om de uien clustertjes voldoende te herkennen waardoor de aansturing van de schoffel in de rij niet werkte. Om het onkruid toch te bestrijden werd toen de Pneumat ingezet met een hogere snelheid (minder agressief) dan bij het Pneumat object. Een tweede bewerking met de Franse schoffel werkte wel goed. In een strook naast de proef werd eerst getest of de werking voldoende was om de schoffel in de proef in te zetten. Dit bleek bij de tweede bewerking goed mogelijk. Het resultaat was zo goed dat verder onderzoek zeker wenselijk is. De twee bewerkingen met de Pneumat gaven de beste onkruidbestrijding iets beter was dan bij de twee overige bewerkte objecten. Voor het onkruid dat over bleef was nog ongeveer 7 á 8 uur handwiedwerk per hectare nodig.

De plant verliezen waren niet noemenswaard en de opbrengst was vergelijkbaar met die van alleen schoffelen. De verschillen waren statistisch niet betrouwbaar.

Dit geeft aan dat mechanische onkruidbestrijding in geplante zaaiuien goed mogelijk is.

1 Inleiding

Veronkruiding in de rij (ook wel aangeduid met de term “intra-rij veronkruiding”) is vooral bij de biologische teelt van uien en peen een groot probleem. Maar ook bij veel andere gewassen in de biologische teelt is onkruidbestrijding in de rij bijzonder moeilijk. Bestaande mechanisatie is tot op heden onvoldoende in staat gebleken om dit probleem op te lossen. Daardoor gaat de teelt van deze gewassen gepaard met een groot aantal handwieduren. De hiervoor benodigde menskracht is een beperkende factor. Daarnaast maakt dit veel teelten bijzonder duur. Oplossingen voor het intra-rij onkruidprobleem bij de teelt van uien en peen (en andere gewassen) zijn dan ook onontbeerlijk om de biologische teelt op termijn voldoende perspectief te bieden.

De ontwikkeling en marktintroductie van praktisch inzetbare machines voor de onkruidbestrijding in de gewasrij gaat echter langzaam. Bovendien zijn de fabrikanten die zich op dit moment met innovatie in de mechanische onkruidbestrijding bezighouden veelal eenmansbedrijven met weinig of geen financiële draagkracht om vergelijkend en gebruikswaarde onderzoek met hun machines uit te voeren.

Recentelijk zijn er echter wel een aantal machines/prototypen ontwikkeld die waardevol voor de onkruidbestrijding in de biologische teelt kunnen zijn. Voorgesteld wordt om in dit project vergelijkend onderzoek uit te voeren naar de werking van de nieuwe Franse schoffel (Sarl Radis) die in de gewasrij van grotere planten kan schoffelen, de Pneumat (die met lucht kleinere onkruiden in de gewasrij wegblaast), de vingerwieder en ook (indien mogelijk) een prototype van een nieuwe Nederlandse schoffel die in de rij kan wieden (de zogenaamde Inventicon schoffel). Deze was helaas nog niet beschikbaar. De ontwikkelingen van deze machine worden gevolgd en als deze machine inzetbaar is in het vervolg onderzoek meegenomen.

2 Veldproef 2004

2.1 Gegevens proefveld

Er werd in 2004 een veldproef uitgevoerd op kleigrond te Marknesse (AGV4444).

De proef is aangelegd als een gewarde blokkenproef in vier herhalingen (zie schema, bijlage 1).

De relevante gegevens zijn statistisch verwerkt met het programma Genstat.

- F-prob %: "F probability". Dit cijfer duidt de kans aan dat de verschillen tussen de objecten door toeval veroorzaakt kunnen zijn. Hoe kleiner het getal, hoe kleiner de kans dat de gevonden verschillen door het toeval zijn veroorzaakt.
- Lsd: "Least significant difference". Dit is het kleinste significante verschil tussen objecten bij een onbetrouwbaarheid van 5 %.

Tabel 1. **Gegevens van het proefveld, 2004.**

Item	zaaiuien
Locatie/jaar	Marknesse/2004
Grondsoort	Klei
Voorvrucht	Grasklaver
Plantdatum	17 maart
Ras	Sharon
Teeltsysteem	Bed van 1,50 met 3 rij op 50 cm.
Oogstdatum	16 juli
Opp. Onkruidtelling	2 x 4 meter x 10 cm = 2 x 0,40 m ² per veld.
Geogste opp.	4 x 1,5 meter = 6 m ²

3 Veldproef 2004 (REG4420)

3.1 Onderzochte objecten en de manier van uitvoering

In tabel 2 staan de diverse objecten en de manier waarop ze zijn uitgevoerd. De grond werd in het najaar geploegd. In het voorjaar werd het land klaargemaakt en de uien geplant (20 cm in de rij met een rijafstand van 50 cm). Gemiddeld per perspotje stonden er 5 uienplantjes. Dit betekent dat er totaal 500.000 uien planten per hectare zijn geplant. In het praktijk perceel werd een proef uitgezet. De onkruiden zijn geteld op van te voren uitgezette stroken van 9 centimeter breed en 3 meter lang. De meest voorkomende onkruiden waren: muur (steme), straatgras (poaan), melganzevoet (cheal), perzikkruid (polpe), kamille (matmt) en herderstasje (capbp). Daarnaast kwamen in kleinere aantallen de volgende onkruiden voor: varkensgras, klein kruidkruid, zwarte nachtschade en melkdistel (vanuit zaad). Deze onkruiden staan opgeteld vermeld onder "ov" in de weergegeven tabellen voor de onkruidbestrijding.

Om een indruk te krijgen van het effect op de opbrengst van de uien is een deel van de bewerkte velden geoogst en verwerkt.

Tabel 2. Objecten en uitvoering van de proef.

Object	Code	Na planten	Bewerking op 29 april	Bewerking op 13 of 17 mei
A	Sch	Standaard alleen schoffelen	Geschoffeld met een schoffel van 40 cm.	13 mei; Geschoffeld met een schoffel van 40 cm.
B	Vin	Schoffelen + Vingerwieden	Geschoffeld + vingerwieden (steketee normaal) Overlap vingers 3cm. 5 km/u. 2 cm diep.	13 mei; Geschoffeld + vingerwieden (steketee normaal) Overlap vingers 3cm. 5 km/u. 2 cm diep.
C	Rad	Schoffelen + Intrarijschoffel (Radis)	Uien te klein voor Radis. Pneumat ingezet. 6 atm. 5 km/u ruimte tussen de schoffels 9,5 cm.	17 mei; Geschoffeld met Radis schoffel. De licht sensoren zien de uien planten nu goed. Af en toe een misser. (uienplant niet gezien).
D	Pneu	Schoffelen + Pneumat 6 atm. Druk en rijsnelheid 4 km/u.	Pneumat 6 atm. 3 km/u tussen de schoffels 9 cm.	13 mei; Pneumat 6 atm. 3 km/u tussen de schoffels 9 cm.

Tabel 3. Gegevens van het weer en de grond tijdens de bewerkingen.

Data uitvoering	Weersomstandigheden	Bodem toestand
29 april	Bewolkt en droog na iets regen. Temperatuur 17 à 18°C.	De grond is vochtig en goed bewerkbaar.
13 mei	Droog, wisselend bewolkt en vrij koud weer. Temperatuur 12 à 13°C	De grond is droog maar goed bewerkbaar.
17 mei	Droog en zonnig. Temperatuur 20 à 22°C.	De grond is droog maar goed bewerkbaar

3.2 Resultaten

In tabel 4 staan de aantallen onkruiden voordat de bewerkingen uitgevoerd zijn. In tabel 5 staan de aantallen onkruiden na de eerste bewerking en het percentage onkruidbestrijding door de bewerkingen. In tabel 6 staan de gegevens van de tellingen na twee bewerkingen. Het percentage onkruidbestrijding varieerde na twee bewerkingen van 79 tot 88 %. De Pneumat liet het beste resultaat zijn. Het object waar de eerste bewerking met de Pneumat werd uitgevoerd en de tweede keer de Radis intrarijschoffel, gaf een iets slechter bestrijdingseffect, maar het verschil was niet betrouwbaar. De vingerwieder liet het meeste onkruid staan, maar ook dit verschil was zo klein dat het niet betrouwbaar was. In tabel 7 staan de tellingen van de

geplante clusters en van het aantal uienplanten. De verschillen tussen de objecten zijn erg klein. Plantverlies bleef dus tot een minimum beperkt. De uren die nodig waren om het overgebleven onkruid met de hand te verwijderen staan in tabel 8. Ruim 70% besparing van handwieduren per hectare bleek mogelijk. In tabel 9 en 10 staan de opbrengstgegevens per object.

Tabel 4. **Aantal getelde onkruiden voor de bewerking op 24 mei.**

Object ↓	Tot n	Steme n	Poan n	Cheal n	Polpe n	Matmt n	Capbp n	Ov n
Sch	49,6	1,3	3,3	22,5	12,1	2,1	7,1	1,2
Vin	30,4	1,7	1,3	9,6	10,4	0,8	5,8	0,8
Rad	28,8	4,2	2,9	7,5	2,9	1,3	8,8	1,2
Pneu	35,0	1,7	0,4	10,8	12,1	3,3	5,4	1,3
F-prob	0,095	0,163	0,139	0,047	0,025	0,607	0,735	0,981
Lsd	17,95	2,85	2,83	11,23	6,63	4,07	6,67	2,50

n = aantal getelde onkruiden per m²

Tabel 5. **Aantal getelde onkruiden na de eerste bewerking op 8 juni.**

Object ↓	Tot n	Bestr. %	Steme n	Poan n	Cheal n	Polpe n	Matmt n	Capbp n	Ov n
Sch	36,7	0 a	0,8	2,5	17,9	7,5	2,1	4,2	1,7
Vin	11,7	68 b	1,3	0,4	4,2	3,7	0,0	1,7	0,4
Rad	11,3	69 b	1,3	0,8	1,7	1,7	0,8	4,2	0,8
Pneu	7,9	78 b	0,4	0,4	3,3	1,3	0,4	1,3	0,8
F-prob	<,001	<,001	0,813	0,116	0,002	0,066	0,574	0,068	0,623
Lsd	12,36	33,72	2,06	1,96	8,51	5,05	3,18	2,79	1,98

n = aantal getelde onkruiden per m²

% = onkruidbestrijding, toename onkruiden meegenomen

Tabel 6. **Aantal getelde onkruiden na de tweede bewerking op 8 juni.**

Object ↓	Tot n	Bestr. %	Steme n	Poan n	Cheal n	Polpe n	Matmt n	Capbp n	Ov n
Sch	47,1	0 a	0,8	2,5	21,7	11,3	3,3	5,4	2,1
Vin	10,0	79 b	0,8	0,0	3,3	3,3	0,0	2,1	0,4
Rad	7,9	83 b	1,7	0,0	1,7	1,3	0,4	2,1	0,8
Pneu	5,4	88 b	0,4	0,0	2,1	0,8	0,0	1,3	0,8
F-prob	<,001	<,001	0,664	<,001	<,001	0,013	0,114	0,016	0,520
Lsd	14,66	31,14	2,09	1,26	9,36	6,73	3,17	2,65	2,39

n = aantal getelde onkruiden per m²

% = onkruidbestrijding, toename onkruiden meegenomen

Tabel 7. **Aantal getelde clusters en uienplanten na de bewerkingen.**

Object ↓	Clusters n		planten n	
Sch	919	a	4662	a
Vin	875	a	4450	a
Rad	887	a	4906	a
Pneu	887	a	4775	a
F-prob	0,408		0,551	
Lsd	54,28		664,4	

n = aantal getelde clusters of uienplanten per are

Tabel 8. Aantal uren voor handwieden na de bewerkingen.

Object ↓	Wieden n		Besparing n	
Sch	29,2	b	0	b
Vin	8,8	a	70	a
Rad	7,8	a	73	a
Pneu	7,5	a	74	a
F-prob	<,001		<,001	
Lsd	9,19		31,52	

n = aantal benodigde handwieduren per ha.

% = percentage arbeidsbesparing.

Tabel 9. Opbrengst gegevens van de geogste uien.

Object ↓	< 40 mm %	40/60 mm.%	60/80 mm.%	tarra %	> 40 mm. %	kg totaal per are	kg >40 mm per are	verhouding totaal/netto
Sch	5	55	38	2	93	521 a	486 a	100/100
Vin	3	52	43	2	95	549 a	521 a	105/107
Rad	6	57	35	2	92	531 a	488 a	102/101
Pneu	4	58	35	3	93	544 a	505 a	105/104
F-prob	0.055	0.590	0.294	0,991	0.417	0.844	0,742	0,844/0.742
Lsd	2,07	10,18	10,09	2,74	4.09	78.8	81,2	15,14/16,73

% = het percentage in deze maat totaal = 100%

Tabel 10. Gegevens aantal geogste uien.

object ↓	< 40 mm %	40/60 mm.%	60/80 mm. %	tarra %	> 40 mm. %	aantal totaal per are	aantal >40 mm per are	verhouding totaal/netto
Sch	14	60	22	4	82	4613 ab	3791 a	100/100
Vin	10	58	29	3	87	4439 a	3861 a	96/102
Rad	19	60	18	3	78	5009 b	3909 a	109/103
Pneu	15	63	20	2	83	4865 ab	4022 a	106/106
F-prob	0,032	0,449	0,010	0.751	0,054	0.171	0.851	0.171/0,851
Lsd	4,99	6,68	5,92	3,11	6,26	562,6	606.2	12,20/15,99

% = het percentage in deze maat totaal = 100%

3.3 Conclusie en discussie

Mechanische onkruidbestrijding bleek in geplante zaaiuien goed mogelijk. In dit onderzoek zijn per object twee bewerkingen uitgevoerd met een bevredigend resultaat. Het klaarmaken van het plantbed en het planten blijft van belang. Door dit te optimaliseren (vlak en egale plantdiepte en afstand) kan het bestrijdingseffect nog beter worden. Op tijd beginnen blijft belangrijk, want hoe kleiner het onkruid des te gemakkelijker te bestrijden.

De opbrengstverschillen tussen de diverse objecten waren klein en niet betrouwbaar.

Vingerwieder

De vingerwieder heeft ook in deze proef laten zien dat dit apparaat in combinatie met schoffelen goed ingezet kan worden in geplante gewassen. Het is zeker, ook financieel gezien, het inzetten in de praktijk waard. Onkruid dat te groot is en ook onkruiden die snel een stevige penwortel vormen zijn moeilijk te bestrijden. Des te kleiner het onkruid des te beter de werking.

Pneumat

Onkruid bestrijden met luchtdruk, zoals de pneumat doet is een goede mogelijkheid voor onkruidbestrijding in de gewasrij. Deze proef geeft aan dat er veel mogelijk is. In deze proef bleek dat het onkruid iets groter (tot in het twee-blad stadium, afhankelijk van de onkruidsoort) mag zijn dan bij de vingerwieder om toch nog bestreden te worden. Bij de eerste bewerking van de intrarijwieder werd ook de Pneumat ingezet. Er werd bij die behandeling sneller gereden (5 km per uur in plaats van 3 km). De indruk is dat de werking daardoor iets slechter was.

In deze proef werd gewerkt met 9 cm tussen de luchtnozzles. Indien dit met een goede besturing van de schoffel verbeterd kan worden dan zal de onkruidbestrijding beter zijn.

Intrarijwieder (RADIS)

Deze wieder is ontwikkeld voor de slateelt. Een krop sla is veel compacter dan een clustertje uienplanten. Hierdoor waren de infrarood lichtsensoren niet in staat om tijdens het uitvoeren van de eerste bewerkingen de plaats van de uienclusters goed te kunnen vastleggen met als gevolg dat de schoffel niet goed in en uit de gewasrij gestuurd kon worden. Volgens de machinebouwer moet dit wel goed kunnen maar dan moet het programma worden aangepast. Als de uien wat verder ontwikkeld zijn, werkt het systeem wel goed. De lichtonderbreking is dan wel lang genoeg om de schoffel in en uit de rij te sturen.

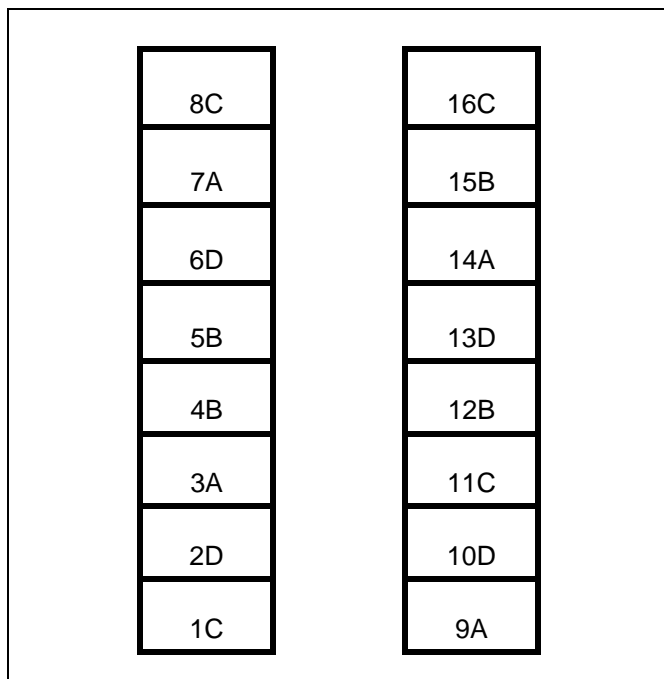
De afstand tussen de clusters was ongeveer 20 centimeter. Dit hield in dat de intrarijschoffel erg vaak in en uit de gewasrij gaat. De snelheid moet daarop aangepast worden. Met deze schoffel kan ook groter onkruid bestreden worden dan met de vingerwieder en de Pneumat. De meeste overgebleven onkruiden stonden te dicht bij de gewasplanten.

Een aanpassing aan de teeltwijze van de uien (o.a. op clusters zaaien en aanpassing van de rijafstand) moet breder inzetten van deze machine mogelijk maken.

Bijlage 1: schema van de proef

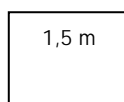
Behandelingen/ objecten

A	Planten uien, alleen schoffelen
B	Planten uien, vingerwieder & schoffelen
C	Planten uien, Radis
D	Planten uien, Pneumat



Veldgrootte;

20 mtr. lang



3 rij breed