

Rijafstand als de sleutel tot efficiënt onkruidbeheer in de biologische suikerbietenteelt

L. Bastiaans¹, T.H. Reijnierse² en J.D.A. Wevers²

¹ Gewas- en Onkruidecologie, Wageningen Universiteit, Postbus 430, 6700 AK Wageningen, lammert.bastiaans@wur.nl

² Instituut Rationele Suikerproductie (IRS), Postbus 32, 4600 AA Bergen op Zoom, reijnierse@irs.nl, wevers@irs.nl

In de biologische bietenteelt kan de hoeveelheid arbeid voor handmatig wieden behoorlijk oplopen. In proeven met variabele rijafstand is nagegaan in hoeverre het aantal wieduren te verkleinen is door een nauwere (betere onkruidonderdrukking door het gewas) of juist ruimere (groter aandeel mechanische bestrijding) rijafstand te gebruiken dan de nu algemeen gangbare vijftig centimeter. Verruiming van de rijafstand komt uit het onderzoek als meest perspectiefvolle optie naar voren en biedt de mogelijkheid het handwerk met ruim 30% te verminderen.

Inleiding

Onkruidbestrijding is een belangrijk aspect in de biologische landbouw. Biologische akkerbouwbedrijven zijn aangewezen op een fysische (mechanische of thermische) aanpak van onkruiden. In de biologische bietenteelt kan daarnaast de hoeveelheid handenarbeid voor de onkruidbestrijding oplopen tot wel honderdtwintig uur per hectare. Het merendeel van deze arbeid wordt ingezet voor de bestrijding van onkruiden in de gewasrij. Gezien de hoge arbeidskosten is het gewenst het aantal uren handmatig wieden te verkleinen. Achtergrond voor dit onderzoek was de vraag of een verandering van de rijafstand het onkruidprobleem kan helpen verlichten.

In Nederland worden suikerbieten standaard op een rijafstand van vijftig centimeter gezaaid. Om verzekerd te zijn van een minimumaantal van circa 85.000 planten per hectare, worden de bieten in de rij uitgezaaid op een afstand van circa 18,5 centimeter. Bij een

verandering van de rijafstand ter verkleining van het onkruidprobleem kunnen twee mogelijke oplossingsrichtingen worden onderscheiden. Zo is de verwachting dat een nauwere rijafstand zal leiden tot een vroegere gewassluiting en daarmee tot een verhoogde concurrentiekracht van het gewas. Door vergroting van de rijafstand wordt de totale rijlengte per eenheid oppervlak, en daarmee het handmatig te wieden oppervlak verkleind. Van een verandering in de rijafstand kan echter alleen sprake zijn als de mogelijke nadelen van verlies aan opbrengst en kwaliteit van het suikerbietengewas kleiner zijn dan de voordelen. In een gezamenlijk onderzoeksproject van de leerstoelgroep Gewas- en Onkruidecologie van de Wageningen Universiteit (WU) en het IRS is zowel een verkleining als een vergroting van de rijafstand onderzocht, waarbij de gevolgen voor onkruidontwikkeling en opbrengst zijn bestudeerd.

Proefopzet en werkwijze

In drie opeenvolgende jaren (2002-2004) zijn proeven uitgevoerd met het bladrijke ras Cyntia. Hierbij is steeds de invloed van rijafstand op onkruidontwikkeling en suikerbietenopbrengst nagegaan. Drie proeven werden uitgevoerd op het proefbedrijf van Wageningen Universiteit. Bij deze proeven werd de rijafstand gevarieerd van dertig tot tachtig centimeter. Bij twee van deze proeven werd het plantaantal constant gehouden (100.000 planten per hectare) door bij een grotere rijafstand een kleinere zaaiafstand in de rij te hanteren. Dit werd gerealiseerd door een overmaat aan zaaizaad te gebruiken en vervolgens terug te dunnen tot het gewenste plantaantal. In de derde proef werd alleen de rijafstand gevarieerd, terwijl de afstand in de rij ongewijzigd bleef. Dit resulteerde in een lager plantaantal bij toenemende rijafstand. Natuurlijk opgekomen onkruiden werden in deze proeven steeds verwijderd, terwijl in één proef jonge kiemplantjes van melganzevoet in en tussen de gewasrij werden uitgeplant. De groei van deze kiemplanten werd gebruikt als indicatie voor het onkruidonderdrukkend vermogen van het bietengewas. Aanvullend werden lichtinterceptiemetingen uitgevoerd.

Drie proeven werden onder auspi-

ARTIKEL

ciën van het IRS uitgevoerd op praktijkbedrijven. Bij deze proeven werd globaal met hetzelfde plantaantal gewerkt door bij toenemende rijafstand de zaai-afstand te verkleinen. De rijafstand varieerde hierbij van 37,5-75 cm. Op één praktijkveld is een drogestofbepaling van natuurlijk opgekomen onkruiden in de gewasrij uitgevoerd. Ook in dit geval werden aanvullende lichtinterceptiemetingen uitgevoerd. In het laatste jaar werd naast het ras Cyntia ook het minder bladrijke ras Anastasia gebruikt, om na te gaan of de respons op rijafstand rasafhankelijk is.

In alle proeven werd het standaardprotocol van het IRS in acht genomen, waarbij netto-veldjes van achttien vierkante meter werden gereserveerd voor de eind-oogst. Na het rooien werden deze bieten opgezakt en in het tarreer-lokaal van het IRS verwerkt. Vervolgens werden de monsters volgens de standaardprocedure onderzocht op wortelgewicht, suikergehalte, tarra en gehalte aan K, Na en aminostikstof.

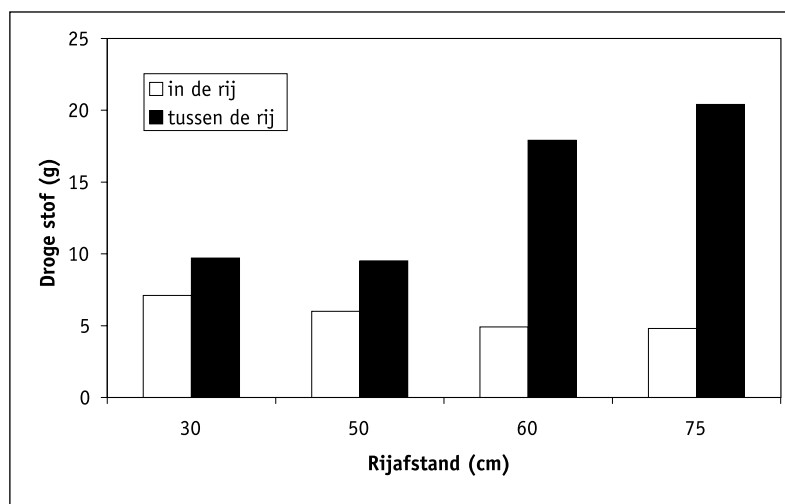
Onkruid- onderdrukking

Meting van de lichtinterceptie, gemeten loodrecht op de gewasrij, maakte duidelijk dat bij een gelijkblijvend plantaantal een wijziging van de rijafstand geen significante invloed had op de totale lichtonderschepping van het gewas. Wel waren er duidelijke verschillen in lichtverdeling waar te nemen. Dit kwam het duidelijkst naar voren aan de hand van de uitgeplante kiemplanten van melganzevoet. Uitgeplant midden tussen twee rijen, groeiden deze kiemplanten beduidend beter bij een ruimere rijafstand (figuur 1). In deze objecten duurde het langer voordat er sprake was van volledige gewassluiting en daarvan profiteerden de onkruidplanten midden tussen twee

rijen. Echter, voor de praktijk zijn juist de onkruiden op deze plek niet zo relevant. Onkruiden tussen de gewasrijen zijn doorgaans eenvoudig mechanisch te bestrijden en vormen dan ook geen bedreiging. Uitgeplant in de gewasrij, waren er geen significante verschillen in grootte van de onkruiden waar te nemen. De nauwere afstand tussen de bieten in de rij, kenmerkend voor de objecten met een ruimere rijafstand, leidde dus niet tot een betere onderdrukking van onkruiden in de rij. De waarnemingen aan natuurlijk opgekomen onkruiden in de IRS-proeven op praktijkbedrijven bevestigden dit beeld. Deze waarnemingen beperkten zich tot een smalle strook (7 cm) rond de gewasrij waaruit de onkruidplanten werden verzameld. Deze strook vertegenwoordigt het gedeelte van het veld dat met een normale schoffelbewerking niet wordt meegenomen. Tussen de veldjes met verschillende rijafstanden werden ook hier geen verschillen in droge stof waargenomen.

Samengevat komt het er dus op neer dat een meer gelijkmatige verdeling van de suikerbietenplanten, zoals die verkregen wordt door het gebruik van een nauwere rijafstand, leidt tot een betere onkruidonderdrukking door het ge-

was. Dit is in overeenstemming met resultaten gevonden bij tarwe, waarbij eveneens de beste onkruidonderdrukking gevonden werd bij een uniforme verdeling van planten (Weiner *et al.*, 2001). Echter, tegelijkertijd moet hieraan worden toegevoegd dat bij de bietenteelt deze verhoogde onkruidonderdrukking van het gewas voor de dagelijkse praktijk van geen enkel belang is, omdat het slechts gaat om een betere onderdrukking van de onkruiden tussen de gewasrijen. En juist deze onkruidplanten zijn mechanisch eenvoudig te bestrijden. Dit betekent dat voor het verminderen van het onkruidprobleem in de biologische teelt van suikerbieten alleen het verruimen van de rijafstand overblijft als een zinvolle optie. Het verruimen van de rijafstand levert geen bijdrage aan de onkruidonderdrukking. Wel zorgt een ruimere rijafstand voor minder rijen per hectare en daarmee voor een verkleining van het oppervlak waar handmatig wieden moet worden toegepast. Is er bij een rijafstand van vijftig centimeter sprake van een totale rijlengte van twintig kilometer per hectare, bij een rijafstand van 66 centimeter is dit al met 25% verminderd tot vijftien kilometer (figuur 2). In hoeverre een ruimere rijafstand ook werkelijk perspectief biedt, wordt mede



Figuur 1. Drogestofgewicht van vijf melganzevoetplanten, uitgeplant in de suikerbietenrij en tussen twee opeenvolgende rijen, in afhankelijkheid van de rijafstand. Proefveld Wageningen, 2002.

Tabel 1. Opbrengst- en interne-kwaliteitsgegevens rijafstandproefveld, ras Cyntia, Zevenbergen 2003.

| Object | wortel- gehalte (t/ha) | suiker- opbrengst (%) | suiker- opbrengst (t/ha) | (mmol/kg biet) | | | | | financiële opbrengst (€/ha) |
|----------------------------|------------------------------|-----------------------------|--------------------------------|----------------|-----|------|--------|------------------|-----------------------------------|
| | | | | K | Na | K+Na | aminoN | WIN ³ | |
| 37,5 cm | 68,2 | 18,26 | 12,4 | 41,0 | 2,1 | 43,1 | 7,2 | 91,8 | 4146 |
| 45,0 cm | 65,9 | 18,22 | 12,0 | 41,0 | 2,1 | 43,1 | 8,1 | 91,7 | 3998 |
| 50,0 cm | 67,0 | 18,23 | 12,2 | 40,5 | 2,2 | 42,7 | 7,8 | 91,8 | 4061 |
| 60,0 cm | 65,5 | 18,26 | 12,0 | 42,3 | 2,3 | 44,6 | 8,7 | 91,5 | 3967 |
| 75,0 cm | 67,3 | 18,00 | 12,1 | 43,2 | 2,6 | 45,8 | 9,5 | 91,2 | 4003 |
| LSD 5% ¹ | 4,7 | 0,34 | 0,8 | 6,9 | 0,4 | 6,6 | 1,2 | 1,0 | 249 |
| significantie ² | NS | NS | NS | NS | S | NS | ZS | NS | NS |

¹LSD = least significant difference (kleinst significante verschil);

²NS = niet significant; S = significant; ZS = zeer significant.

³WIN = Winbaarheidsindex Nederland

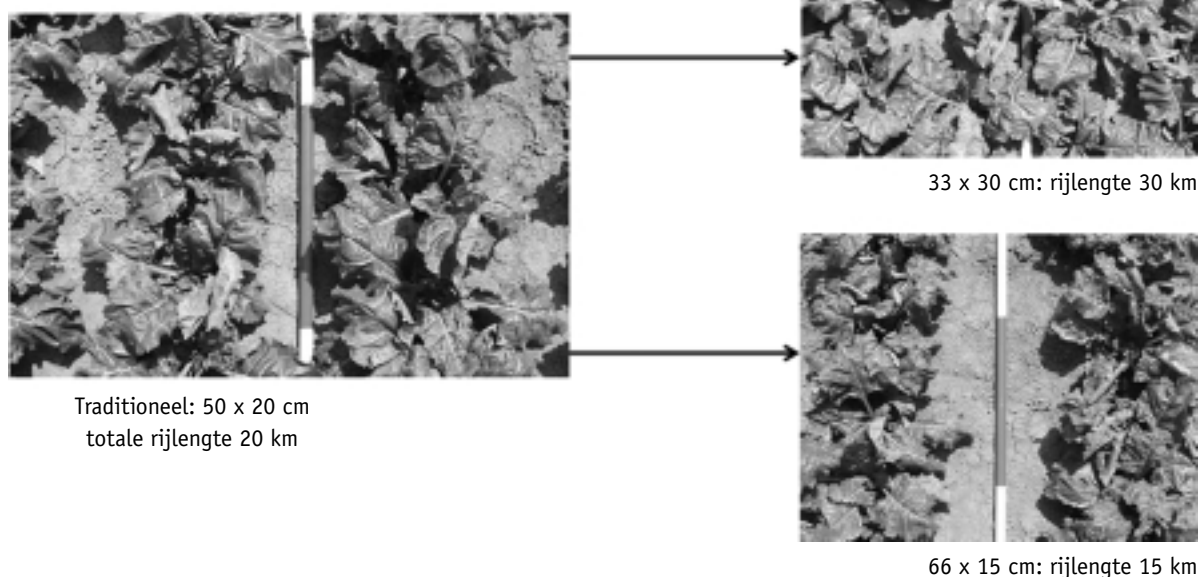
bepaald door de effecten ervan op de kwantiteit en kwaliteit van het te oogsten product. Dit aspect is dan ook in alle proeven uitvoerig meegenomen.

Rijafstand en opbrengst

In tabel 1 staan de opbrengst- en

kwaliteitsgegevens van een praktijkveld in 2003. Hier had de rijafstand geen enkel effect op de suikeropbrengst en de financiële opbrengst van de bieten. Alleen het Na- en aminostikstofgehalte vertoonden een licht stijgende tendens bij toenemende rijafstand. De WU-proeven met gelijkblijvend plantaantal vertoonden een vergelijkbaar beeld. Ook hier bleek de rijafstand in de onder-

zochte range (dertig tot tachtig centimeter) geen significante invloed te hebben op de opbrengst. Daarnaast werden ook de interne-kwaliteitsfactoren niet beïnvloed. Nader inzicht in de invloed van de rijafstand op de opbrengst werd verkregen uit de WU-proef met ongewijzigde plantafstand in de rij. Hierbij werden rijafstanden van veertig, vijftig, zestig en zeventig centimeter gebruikt, wat bij een



Figuur 2. De opties voor verandering van de rijafstand in beeld. Een nauwere rijafstand (33 x 30 cm) gaat gepaard met een vlottere gewassluiting, maar betekent eveneens een langere totale rijlengte. Een verruiming van de rijafstand (hier: 66 x 15 cm) brengt de omgekeerde gevolgen met zich mee. Proefveld Wageningen, 2002.

plantafstand in de rij van gemiddeld 25 cm neerkwam op plantaantallen van 100.000, 80.000, 66.666 en 57.100 per hectare. Bij de grootste rijafstand werd hier

een significant lagere suikeropbrengst gevonden. Dit laatste resultaat bevestigt een vuistregel afgeleid uit vroeger werk van het IRS (Van der Linden, 2001). Plantaantallenproeven uitgevoerd bij een rijafstand van 50 cm, toonden aan dat een minimaal aantal van 60.000 planten per hectare vereist is om de suikeropbrengst op peil te houden. Zodra het plantaantal hier beneden komt, zal de opbrengst zakken. Ook in de IRS-proef van 2004 kwam dit beeld naar voren. Door een foutief ingestelde zaai-afstand zakte hier het aantal planten van de objecten met een rijafstand van 75 centimeter tot onder het kritieke niveau. In dit geval kan niet gezegd worden of een significante daling van de suikeropbrengst wordt veroorzaakt door het lage plantaantal of het type ras.

Samenvattend kan uit de verschillende experimenten worden geconcludeerd dat het suikerbietengewas binnen redelijke grenzen goed in staat is om voor verschillen in rijafstand te compenseren, vooropgesteld dat het plantaantal op peil blijft en niet lager komt dan ongeveer zestigduizend planten per hectare.

Conclusie

Het onderzoek naar rijafstand heeft uitgewezen dat er, bij een gelijkblijvend aantal planten, geen verschillen bestaan in lichtontschepping, gewasgroei en onkruidontwikkeling in de rij. Dit betekent dat de rijafstand in de praktijk verruimd zou kunnen worden van 50 cm naar 75 cm. Essentieel is echter wel dat de zaai-af-

stand in de rij aangepast wordt om een voldoende plantdichtheid te behouden. Bij een rijafstand van 75 centimeter zal de totale rijlengte per hectare afnemen van twintig naar 13,3 kilometer, resulterend in een overeenkomstige besparing van de hoeveelheid handwerk voor de onkruidbestrijding in de rij met ruim 30%.

Referenties

- Linden, J.P. van der, 2001. Het effect van plantaantallen op de opbrengst en kwaliteit van suikerbieten. Publicatie 01P01, IRS, Bergen op Zoom.
- Wevers, J.D.A., 2003. Verslag onderzoek biologische bietenteelt. Rapport 04R02, IRS, Bergen op Zoom.
- Reijnierse, T.H., 2004. Verslag onderzoek biologische bietenteelt. Rapport 04R10, IRS, Bergen op Zoom.
- Weiner, J., Griepentrog, H.W. & Kristensen, L., 2001. Suppression of weeds by spring wheat *Triticum aestivum* increases with crop density and spatial uniformity. *Journal of Applied Ecology* 38: 784-790.