

Project No. 02-01

ZAADONDERZOEK

Verzaaibaarheid

Projectleider: J.P. van der Linden (tot 1 oktober) en J.D.A. Wevers (vanaf 1 oktober)

1. Inleiding

Om een goede opbrengst aan suikerbieten te behalen, is het belangrijk om het zaad tijdens het zaaien zo goed mogelijk te verdelen. Daarvoor is het noodzakelijk dat zaad en zaaimachine zodanig zijn gestandaardiseerd dat de zaaischijven één zaadje per cel afleggen. De Nederlandse suikerindustrie heeft in haar verkoopvoorwaarden voor suikerbietenzaad criteria voor de verzaaibaarheid opgenomen. Om de verzaaibaarheid te waarborgen, zijn alle zaadpartijen voor de Nederlandse markt getest op verzaaibaarheid. In de verzaaibaarheidstest zijn momenteel drie machines in gebruik.

De normen voor verzaaibaarheid zijn minimaal 95% enkelvullingen en maximaal 2% breuk.

Enkele nieuwe precisiezaaimachines van het type binnenvuller hebben slechts vier tot acht cellen per schijf en zijn alleen geschikt voor gepilleerd zaad. In het onderzoek is de verzaaibaarheid van deze nieuwe typen onderzocht. Het doel van dit onderzoek is om kwekers en machinefabrikanten te ondersteunen bij de verbeteringen van hun producten.

Om het gebruik van goede zaaischijven te bevorderen, keurt het IRS ook zaaischijven uit de praktijk.

2. Werkwijze

2.1 Verzaaibaarheid

Verzaaibaarheidstest

In 2002 zijn 112 handelspartijen zaad onderzocht op verzaaibaarheid. De verzaaibaarheidstest vond plaats met twee buitenvullers, te weten Hassia Exakta-S en Kverneland Monozenra SP en een binnenvuller, Kverneland Monopill. De buitenvullers zijn getest bij een gesimuleerde zaaiafstand van 18 cm en een rij-snelheid van 5 km per uur en de binnenvuller bij een gesimuleerde zaaiafstand van 18 cm en een rij-snelheid van 7 km per uur. Het zaad viel op een microfoon, de geluidspulsen zijn geanalyseerd op missers, enkelvullingen en dubbelvullingen. De analyse van de geluidspulsen gebeurde door een PC met data-acquisitie en -analyse. Het verzaaide zaad is beoordeeld op breuk. Overeenkomstig de gemaakte afspraken, zijn de testresultaten van de partijen doorgegeven aan de Zaadcommissie van de Nederlandse suikerindustrie.

In het zaaiseizoen waren er in de praktijk enkele problemen met de verzaaibaarheid van enkele partijen zaad, ingehuld door Advanta met de Monopill-zaaimachine met een zaaischijf van 3 mm dikte. Hierbij koekte inhuulmateriaal tegen het deksel van het zaaihuis. Hierdoor ontstonden er missers. Deze problemen traden niet

op bij de Monopill SE met een zaaischijfdikte van 4 mm. Er is aanvullend onderzoek gedaan aan de zeef-fractie van het zaad.

Verzaaibaarheidsonderzoek

In het onderzoek is de verzaaibaarheid onderzocht van 113 partijen. De onderzochte machines waren vijf binnenvullers, te weten de Monosem Meca 2000, de Kverneland Monopill SE, de Kleine Unicorn-3 en de Schmotzer UD 3000. De gesimuleerde zaaiafstand was 18 cm bij een rij-snelheid van 7 km per uur. Het zaad viel op een microfoon, de analyse van de geluidspulsen was dezelfde als beschreven bij de verzaaibaarheidstest. De resultaten zijn vergeleken met de uitslagen van deze test.

Onderzoek aan D-zaad

Als voorbereiding op de eventuele invoering van D-zaad in Nederland, is de afgelopen jaren onderzoek hieraan gedaan. De vragen die daarbij beantwoord moesten worden, waren:

- wat zijn de gevolgen voor de in Nederland aanwezige zaaimachines;
- wat zijn de gevolgen als er nog C-zaad beschikbaar is en de zaaimachines zijn aangepast aan D-zaad.

2.2 Het keuren van zaaischijven

Zaaischijven uit de praktijk, aangeboden door telers en loonwerkers, zijn gekeurd. Dit bestond uit het beoordelen van zichtbare schade en slijtage en het meten van celdiameter en celdiepte. Afhankelijk van merk en/of type werden bijzondere metingen verricht.

3. Resultaten

3.1 Verzaaibaarheid

Verzaaibaarheidstest

Alle onderzochte partijen voldeden aan de norm van minstens 95% enkelvullingen en maximaal 2% zaadbreek en zijn dus goedgekeurd op verzaaibaarheid. De verzaaibaarheid van 112 handelspartijen, uitgedrukt in enkelvullingen en zaadbreek, gemiddeld per testmachine en per kweker, staat in de tabellen 1 en 2.

Verzaaibaarheidsonderzoek

De resultaten van het verzaaibaarheidsonderzoek van alle handelspartijen, uitgedrukt in enkelvullingen en zaadbreek, gemiddeld per onderzoeksmachine en per kweker, staan in tabel 1 en tabel 2.

Verzaaibaarheid per kweker en machine

Bij de beoordeling van de resultaten bleek het volgende:

- er was een significante interactie tussen de machines en de kwekers, zowel voor wat betreft zaadbreek als voor enkelvullingen;
- voor het percentage enkelvullingen scoorden Monozentra SP, Monopill, Exakta-S en Monopill SE het hoogst met respectievelijk 100,0%, 99,8%, 99,8% en 99,6% en weken statistisch betrouwbaar af van de overige machines. De onderlinge verschillen waren gering en niet van betekenis voor de praktijk. De overige machines scoorden iets lager, maar de verschillen waren zeer gering.
Op het aspect zaadbreek scoorden Monopill, Monopill SE, Monozentra SP, Exakta-S en Schmotzer UD 3000 het gunstigst met waarden tussen 0,00% en 0,05%. De Unicorn-3 scoorde hier met gemiddeld 0,37% duidelijk het slechtst. Samengevat betekende dit dat de Monopill, de Monozentra SP, de Monopill SE en de Exakta-S vrijwel gelijkwaardig waren op het gebied van verzaaibaarheid en zaadbreek. Alle vier waren beter dan de overige machines;
- statistisch betrouwbare verschillen tussen kwekers bestonden zowel op het gebied van enkelvullingen

als van zaadbreek. Force Limagrain scoorde met gemiddeld 99,5% het hoogst bij de enkelvullingen, maar week statistisch betrouwbaar alleen af van KWS en Syngenta.

Bij zaadbreek scoorden Syngenta en KWS het best, met gemiddeld 0,03 en 0,04%. Beide weken niet significant van elkaar af. Het slechtst scoorde Force Limagrain, met 0,19%. De andere scoorden hier significant verschillend tussenin. Bij de machines scoorden de standaardmachines het beste, samen met de Monopill SE. Tussen deze machines bestonden geen significante verschillen. De Unicorn-3 en de Meca 2000 gaven significant meer breuk.

Verzaaibaarheidsproblemen in de praktijk

Na het optreden van de verzaaibaarheidsproblemen in de praktijk zijn 29 partijen zaad onderzocht om de zeeffractie te bepalen. De resultaten van dit onderzoek staan vermeld in tabel 3.

3.2 Het keuren van zaaischijven

Er zijn 708 gebruikte zaaischijven gekeurd, waarvan 76 schijven van binnenvullers. Er is 1,4% (10 stuks) afgekeurd.

Tabel 1. Gemiddelde van het percentage enkelvullingen per machine en per kweker (2002).

object	Advanta n ¹ =43	Force Limagrain n=2	Kuhn n=11	KWS n=33	Syngenta n=23	gemiddeld
testmachines						
Monozentra SP	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0 b ²
Monopill	99,8	99,8	99,8	99,8	99,8	99,8 c
Exakta-S	99,7	99,9	99,7	99,9	99,8	99,8 c
onderzoeksmachines						
Monopill SE	99,7	99,4	99,6	99,8	99,7	99,6 c
Unicorn-3	98,5	99,1	98,4	97,6	98,0	98,3 a
Meca 2000	99,1	99,3	98,9	98,7	98,8	98,9 b
Schmotzer UD 3000	99,0	98,9	98,8	99,0	98,9	98,9 b
gemiddeld	99,4 b	99,5 ab	99,3 ab	99,2 ab	99,3 a	

¹ n = aantal onderzochte partijen.

² Waarden met dezelfde letters in dezelfde kolom of regel wijken niet significant van elkaar af bij P=0,05.

Tabel 2. Gemiddelde van het percentage breuk per machine en per kweker (2002).

object	Advanta n ¹ =43	Force Limagrain n=2	Kuhn n=11	KWS n=33	Syngenta n=23	gemiddeld
testmachines						
Monozentra SP	0,02	0,00	0,00	0,00	0,01	0,01 a
Monopill	0,01	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00 a
Exakta-S	0,03	0,00	0,01	0,00	0,00	0,01 a
onderzoeksmachines						
Monopill SE	0,00	0,20	0,00	0,02	0,02	0,05 ab
Unicorn-3	0,40	0,65	0,50	0,17	0,15	0,37 d
Meca 2000	0,05	0,35	0,10	0,10	0,02	0,12 c
Schmotzer UD 3000	0,03	0,15	0,07	0,01	0,00	0,05 b
gemiddeld	0,08 b ²	0,19 d	0,10 c	0,04 a	0,03 a	

¹ n = aantal onderzochte partijen.

² Waarden met dezelfde letters in dezelfde kolom of regel wijken niet significant van elkaar af bij P=0,05.

Tabel 3. Gemiddelde zeeffracties (gewichtspercenten) per inhulprocédé en van enkele partijen waarmee problemen ontstaan zijn (2002).

procédé	<4,50 mm	4,50-4,75 mm	4,75-5,00 mm	>5,00 mm
KWS (n ¹ =4)	96,3	3,1	0,6	0,0
Syngenta (n=5)	95,6	4,2	0,3	0,0
Advanta (n=20)	81,3	15,0	3,8	0,1
probleempartijen:				
partij 1	74,0	21,1	4,6	0,0
partij 2	70,0	23,7	6,4	0,1
partij 3	76,0	14,9	8,9	0,1
partij 4	62,0	25,1	12,6	0,1

¹ n = aantal onderzochte partijen.

Uit tabel 3 blijkt dat Advanta gemiddeld grover zaad geproduceerd heeft dan KWS en Syngenta. Vooral bij de probleempartijen 1 tot en met 4 was het zaad erg grof. Met name de fractie groter dan 4,75 mm lijkt problemen te kunnen veroorzaken.

Onderzoek aan D-zaad

Op verzoek hebben de verschillende kweekbedrijven elf partijen bietenzaad geleverd met verschillende fractiegroottes. De meeste partijen kwamen overeen met D-zaad; sommige waren echter grover. Deze partijen zijn getest op de gangbare zaaimachines Monozentra en Hassia Exakta-S, achtereenvolgens uitgerust met C- en D-schijven. Van Monopill is zowel het type S als het type SE beproefd. De Monopill S was daarbij uitgerust met een 3-mm-schijf en de Monopill SE met een 4-mm-schijf. Van alle zaadpartijen is de zeeffractie bepaald en is op de gebruikelijke wijze de verzaaibaarheidstest gedaan. De resultaten van het onderzoek met grof zaad op C- en D-schijven staan vermeld in tabel 4 (zeeffrac-

tie >4,75 mm en enkelvullingen) en in tabel 5 (breuk). Uit tabel 4 blijkt dat bij een zeeffractie >4,75 mm van het zaad tot circa 6% bij het gebruik van D-schijven er geen problemen optreden. Bij C-schijven gebeurt dat boven circa 1,5% bij Monozentra en Hassia Exakta-S en boven 1% bij Monopill S.

Uit tabel 5 blijkt dat er bij een grove zeeffractie (circa 6% groter dan 4,75 mm) geen problemen optreden met breuk, mits de juiste D-schijven gemonteerd zijn. Bij C-schijven treden die problemen al op bij circa 1,5% >4,75 mm.

De vraag of C-zaad verzaaid kan worden met D-schijven is onderzocht op Monozentra en Hassia Exakta-S met zowel C- als D-schijven. De resultaten staan vermeld in tabel 6 (enkelvullingen) en tabel 7 (breuk).

Uit tabel 6 blijkt dat het zaaien van C-zaad met D-schijven niet tot problemen leidt.

Uit tabel 7 kan afgeleid worden dat ook ten aanzien van zaadbreek er geen problemen verwacht mogen worden als er C-zaad met D-schijven gezaaid wordt.

Tabel 4. Zeeffractie >4,75 mm (in gewichtsprocenten) en het percentage enkelvullingen bij elf partijen D-zaad op zes verschillend uitgeruste zaaimachines.

partij	zeeffractie >4,75 mm	Monozentra SP		Hassia Exakta-S		Monopill	
		C-schijf	D-schijf	C-schijf	D-schijf	S (3 mm)	SE (4 mm)
1	0,20	100,0	100,0	99,9	99,9	100,0	99,7
2	0,32	100,0	100,0	99,7	99,7	100,0	99,8
3	0,84	99,8	100,0	100,0	100,0	99,5	99,3
4	1,22	99,6	100,0	99,1	99,1	97,9	99,7
5	1,28	99,7	100,0	99,7	99,7	98,5	99,6
6	1,42	100,0	100,0	99,4	99,9	99,0	99,6
7	3,43	96,3	n.b. ¹	97,7	n.b.	98,1	99,0
8	3,79	99,8	99,9	99,6	100,0	97,9	99,5
9	5,90	99,5	99,3	99,3	99,5	99,5	99,5
10	12,13	n.b.	98,5	n.b.	98,4	97,9	98,7
11	64,15	n.b.	n.b.	n.b.	95,4	96,7	93,7
gemiddeld	8,6	99,4	99,7	99,4	99,2	98,6	98,9

¹ niet bepaald.

Tabel 5. Zeeffractie >4,75 mm (in gewichtsprocenten) en het percentage breuk bij elf partijen D-zaad op zes verschillend uitgeruste zaaimachines.

partij	zeeffractie >4,75 mm	Monozentra SP		Hassia Exakta-S		Monopill	
		C-schijf	D-schijf	C-schijf	D-schijf	S (3 mm)	SE (4 mm)
1	0,20	0,0	0,1	0,0	0,0	0,0	0,0
2	0,32	0,0	0,1	0,1	0,1	0,0	0,0
3	0,84	0,1	0,0	0,0	0,2	0,0	0,1
4	1,22	0,0	0,0	0,0	0,1	0,3	0,3
5	1,28	0,1	0,0	0,0	0,0	0,2	0,0
6	1,42	0,1	0,0	0,0	0,2	0,4	0,0
7	3,43	0,9	n.b. ¹	1,0	n.b.	0,5	0,0
8	3,79	0,2	0,0	0,1	0,2	0,3	0,0
9	5,90	0,4	0,0	0,2	0,1	0,0	0,0
10	12,13	n.b.	0,4	n.b.	10,1	0,2	0,0
11	64,15	n.b.	n.b.	n.b.	40,0	2,5	0,1
gemiddeld	8,6	0,2	0,1	0,2	5,1	0,4	0,0

¹ niet bepaald.

Tabel 6. Zeeffractie >4,75 mm (in gewichtsprocenten) en het percentage enkelvullingen bij twaalf partijen C-zaad op vier verschillend uitgeruste zaaimachines.

partij	zeeffractie >4,75 mm	Monozentra SP		Hassia Exakta-S	
		C-schijf	D-schijf	C-schijf	D-schijf
1	0,9	99,9	99,1	98,9	98,9
2	0,3	100,0	99,8	99,8	99,5
3	0,3	99,0	100,0	99,5	99,2
4	0,8	100,0	99,7	99,3	99,3
5	1,6	100,0	99,7	99,4	99,1
6	1,0	100,0	100,0	99,5	99,9
7	1,9	99,9	100,0	99,4	99,8
8	0,1	100,0	100,0	99,6	99,8
9	0,5	99,0	100,0	99,5	99,7
10	1,1	99,9	100,0	99,8	99,8
11	0,5	99,9	100,0	99,8	99,8
12	0,6	99,9	100,0	99,9	99,6

Tabel 7. Zeeffractie >4,75 mm (in gewichtspercenten) en het percentage breuk bij twaalf partijen C-zaad op vier verschillend uitgeruste zaaimachines.

partij	zeeffractie >4,75 mm	Monozentra SP		Hassia Exakta-S	
		C-schijf	D-schijf	C-schijf	D-schijf
1	0,9	0,0	0,4	0,2	0,4
2	0,3	0,0	0,1	0,0	0,1
3	0,3	0,0	0,1	0,0	0,0
4	0,8	0,1	0,2	0,0	0,4
5	1,6	0,0	0,0	0,0	0,6
6	1,0	0,0	0,0	0,0	0,2
7	1,9	0,0	0,0	0,0	0,0
8	0,1	0,0	0,0	0,0	0,0
9	0,5	0,0	0,0	0,0	0,0
10	1,1	0,0	0,0	0,0	0,1
11	0,5	0,0	0,0	0,0	0,1
12	0,6	0,0	0,0	0,0	0,1

4. Conclusies

Verzaaibaarheidstest

Bij de verzaaibaarheidstest zijn in 2002 alle aangeboden partijen goedgekeurd. Van partijen waarmee in de praktijk problemen zijn ontstaan, bleek de fractie >4,75 mm (veel) te groot te zijn.

Verzaaibaarheidsonderzoek

Bij het verzaaibaarheidsonderzoek bleek de verzaaibaarheid van enkele onderzochte machines iets minder te zijn dan van de standaardmachines in de verzaai-

baarheidstest. Geen van de machines gaf echter een verzaaibaarheid die onder de norm (95% enkelvullingen en 2% breuk) scoorde.

D-zaad

Als de zeeffractie die groter is dan 4,75 mm minder dan 6% is, kan D-zaad zeer goed verzaaid worden met D-apparatuur. Voor C-schijven ligt die grens ongeveer bij 1,5%.

Het zaaien van C-zaad met D-schijven zal niet tot problemen leiden.