

Project No. 02-02

ZAADONDERZOEK

Beïnvloeding van kieming en opkomst

(Deels) samenwerkingsproject met het PRI Projectleider IRS: A.C.P.M. van Swaaij

1. Inleiding

De hoge kiemkracht van het bietenzaad betekent niet altijd een hoge veldopkomst. De opkomst kan namelijk variëren van 50 tot 90%, afhankelijk van bodemtemperatuur, neerslag en kwaliteit van het zaaibed. We spreken van een hoge kiemenergie als het zaad onder minder gunstige omstandigheden toch een snelle veldopkomst heeft.

Er zijn verschillende methoden om de kiemenergie te meten. Voor de praktijk is het belangrijk om deze snel te kunnen bepalen. Een bewerkelijke methode is het bepalen van de kieming in vouwfilters bij 10°C. De bepaling in kiemend zaad van het gehalte ATP (plus eventueel ADP en AMP), als maat voor de kiemenergie, zou een verbetering of aanvulling hierop kunnen zijn. De vraag is of met de bij het IRS in gebruik zijnde analysemethode verschillen in ATP bij verschillende zaadpartijen vastgesteld kunnen worden. Een mogelijk alternatief voor de ATP-bepaling is een door TNO-Delft ontwikkelde methode, waarbij de zuurstofopname door kiemend zaad wordt gemeten. Ook hier is de vraag of deze methode verschillen in kiemenergie kan aantonen.

2. Werkwijze

2.1 Opkomstproefveld Halsteren

Dit proefveld is aangelegd als referentie voor de bepaling van de kiemenergie in het laboratorium. Van acht zaadpartijen is de veldopkomst gevolgd op een in zesvoud aangelegd proefveld op zandgrond in Halsteren. De onderzochte zaadpartijen zijn van het productiejaar 2002 en zijn geselecteerd op basis van een relatief zeer goede (Rosabelle), redelijke (Winsor, Lion 0204, Colorado) of slechte (KWS 2K08, KWS 2R38, H 46502, Nagano) veldopkomst in de rassenproeven van dat jaar. Er is extra vroeg (28 februari) en diep (4 cm) gezaaid. Van elk veldje zijn de opgekomen planten in de middelste vier rijen over een lengte van 10 meter geteld op dag 23, 25, 27, 29, 31, 35, 42 en 53 na zaaien.

2.2 Vouwfiltertest

Van dezelfde acht zaadpartijen is de kiemenergie bepaald, door 100 zaden tussen vouwfilters in zaaddozen in te zetten met 40,0 ml water in een klimaatkast in het donker bij 10°C en 100% luchtvochtig-

heid. De gekiemde zaden zijn geteld op dag 3, 4, 5, 6, 7 en 10 na inzetten. Met behulp van het softwarepakket SeedCalculator is de T50 (de tijd waarbij 50% van het zaad is gekiemd) en de Gmax (het maximale kiempercentage) berekend.

2.2 Bepaling ATP, ADP en AMP

Van steeds 50 zaden van de genoemde acht partijen zijn extracten gemaakt na 24, 48, 72 en 96 uur kiemen. Na derivatisering van de extracten met acetaldehyde werd ATP, ADP en AMP fluorescerend en kon het gehalte fluorimetrisch bepaald worden met HPLC.

2.3 Zuurstofmeting

Zuurstofopname is per individueel zaadje gevolgd in kleine microcontainers, afgesloten met een aan de binnenkant zuurstofgevoelige coating. De verandering van de coating is met een optische lezer elke vijf minuten automatisch gemeten. De bepaling is uitgevoerd met zaad van verschillende herkomst (Rosabelle, Colorado, KWS 2K08 en Nagano) en onder verschillende kiemomstandigheden (temperatuur, waterhoeveelheid).

3. Resultaten

3.1 Opkomstproefveld Halsteren

De eerste zaailingen kwamen op vanaf dag 21 na zaaien. Het moment waarop de helft van de zaailingen opgekomen was, lag tussen dag 24 en 30 na zaaien (tabel 1). KWS 2K08, KWS 2R38, H 46502 en Nagano waren het langzaamst en hadden ook de laagste eindopkomst. Van de vier snelste rassen was Rosabelle het langzaamst, maar had wel de beste eindopkomst. Dit komt overeen met de eindopkomst bij de rassenproeven in 2002. Lion 0204 had de slechtste eindopkomst van de betere rassen.

3.2 Vouwfiltertest

De rassen met de langzaamste en laagste veldopkomst onderscheidde zich ook in de vouwfiltertest negatief (tabel 1 en figuur 1). Bij de vier betere rassen was de maximale kieming na tien dagen van Colorado laag ten opzichte van de veldproef. De correlatie tussen de snelheid van veldopkomst

en van kieming in de vouwfiltertest was goed ($r = 0,92$). Het verband tussen de uiteindelijke veldopkomst en de maximale kieming was iets slechter ($r = 0,80$).

3.2 Bepaling ATP, ADP en AMP

De ATP-concentratie in zaad was tijdens de eerste 48 uur kiemen bij 10°C vrijwel constant. Vanaf 72 uur nam de concentratie toe en was er een verschil tussen de rassen te zien. De volgorde van de rassen varieerde per tijdstip sterk. Na 96 uur kiemen leek de correlatie met de veldopkomst het beste ($r^2 = 0,6$). De spreiding in de herhalingen was echter nog groot.

3.3 Zuurstofmeting

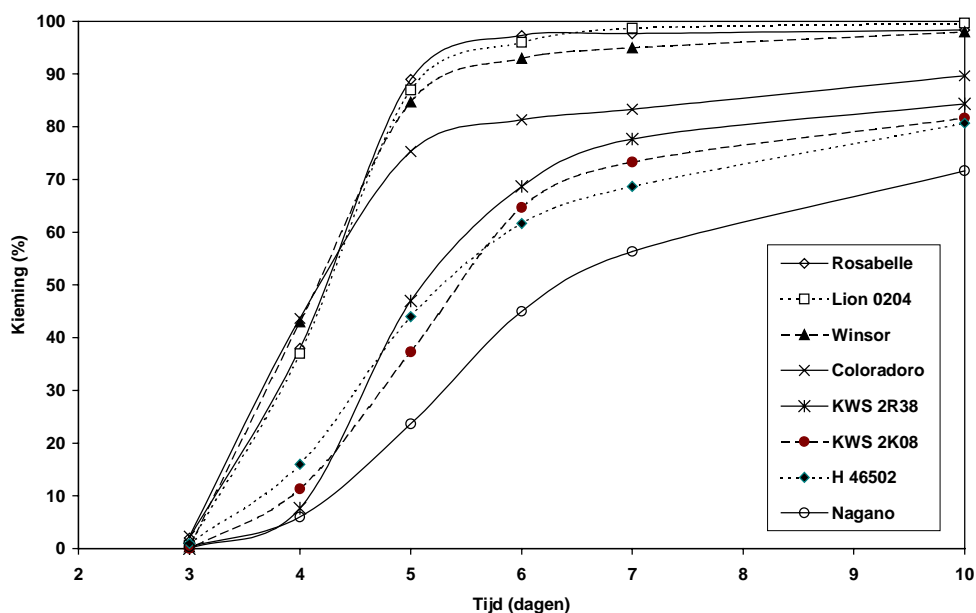
De zuurstofopname is per zaadje in een grafiek

afgebeeld (zie figuur 2 als voorbeeld). Hieruit blijkt dat drie zaadjes niet kiemden en twee een afwijkend kiemgedrag hadden. Bij 20°C namen zaden van Rosabelle en Colorado gemiddeld sneller zuurstof op dan zaden van Nagano en KWS 2K08. Dit komt overeen met de resultaten van de opkomst- en kiemprouven.

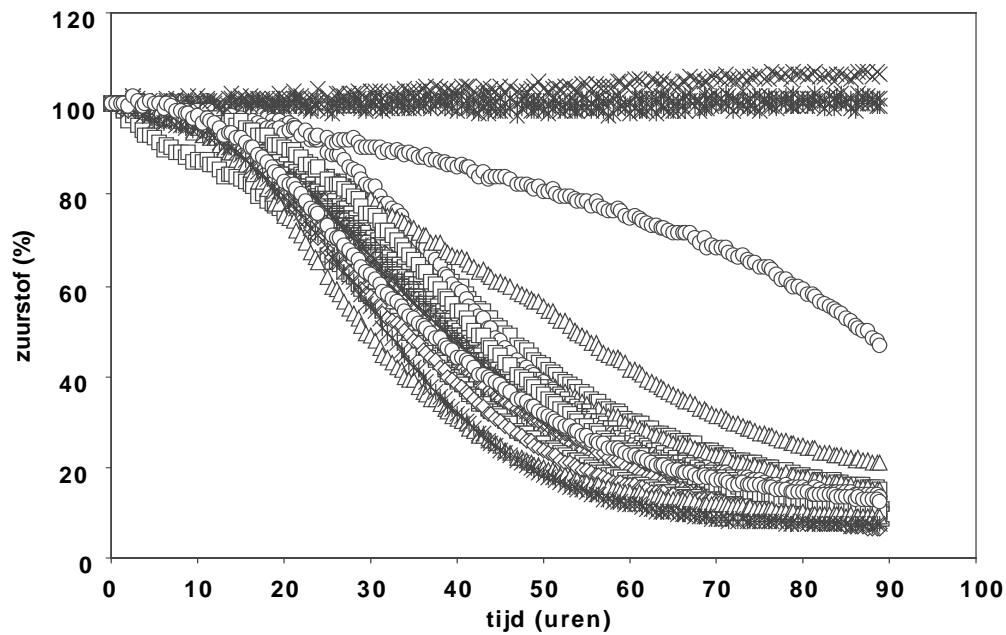
Na 80 uur was de zuurstofopname van de meeste zaden bij 20°C maximaal. Bij 10°C was er na 160 uur nog steeds 40% van de zuurstof aanwezig. Bij deze temperatuur waren de verschillen tussen de rassen niet duidelijk. De negatieve invloed van te veel water in de kiemcontainers op de kieming en zuurstofopname bleek het sterkst bij Nagano. De overige drie onderzochte rassen, Rosabelle, Colorado en KWS 2K08, bleken op gelijke wijze te reageren.

Tabel 1. Vergelijking van de resultaten van de vouwfiltertest bij 10°C met de veldproef in Halsteren (2003). T_{50} = tijdstip (in dagen) waarop 50% van het zaad is gekiemd; G_{max} = maximaal kiempercentage.

zaadpartij	veldproef		vouwfiltertest	
	T_{50}	G_{max}	T_{50}	G_{max}
Winsor (2002)	24,1 ± 0,3	56,1 ± 3,0	4,1 ± 0,0	98,0 ± 1,0
Lion 0204 (2002)	24,3 ± 0,1	46,7 ± 3,9	4,2 ± 0,1	99,7 ± 0,3
Colorado (2002)	24,8 ± 0,3	54,2 ± 1,7	4,0 ± 0,0	89,7 ± 1,2
Rosabelle (2002)	25,5 ± 0,2	69,9 ± 2,0	4,2 ± 0,1	98,3 ± 0,3
KWS 2K08 (2002)	26,3 ± 0,1	38,9 ± 2,2	5,1 ± 0,0	81,7 ± 1,2
KWS 2R38 (2002)	26,8 ± 0,2	41,7 ± 0,2	4,9 ± 0,1	84,3 ± 0,7
H 46502 (2002)	27,7 ± 0,2	36,7 ± 1,5	4,9 ± 0,1	80,7 ± 1,5
Nagano (2002)	30,0 ± 1,0	34,3 ± 1,6	5,6 ± 0,1	71,7 ± 0,7



Figuur 1. Kieming van de acht onderzochte zaadpartijen uit 2002 in de vouwfiltertest bij 10°C.



Figuur 2. Zuurstofafname in 24 minicontainers met individuele zadjes bij 20°C; ras: Colorado. In drie containers blijft de zuurstofconcentratie onveranderd, doordat de zaden niet kiemen (2003).

4. Conclusies

De vouwfiltertest gaf een goede indicatie voor de snelheid van kieming op een diep gezaaid perceel. De herhaalbaarheid van de ATP-bepaling in zaad bleek nog niet voldoende. Uitgezocht moet worden welke factoren de belangrijkste bron voor spreiding zijn en na welke kiemtijd de beste correlatie met kiemenergie kan worden verkregen.

Het voordeel van het meten van de zuurstofopname is dat het een beeld geeft van de activiteit per individueel zaadje. Daarmee kun je ook iets te weten komen over de homogeniteit binnen een partij. De zuurstofopname bij 20°C correleerde bij de onderzochte rassen met de kiemenergie, bij 10°C was dit minder duidelijk. De kieming bij lage temperatuur verliep veel trager dan in de vouwfiltertest. De reden hiervan moet nader onderzocht worden.