

## Beknopt eindverslag rooirijpheidstoets.

### Inleiding

Door Genetwister Technologies BV (GT) zijn biomerkers ontwikkeld waarmee voor tulpenbollen het rooitijdstip bepaald kan worden dat tot optimale resultaten in de broeierij leidt. Het biomarker onderzoek is uitgevoerd aan drie belangrijke tulpencultivars die ook in het hier beschreven vervolgonderzoek als referenties meegenomen zijn. Het doel van dit vervolgonderzoek was om de biomerkertoets voor applicatielaboratoria geschikt te maken en tegelijkertijd om deze biomerkers op algemene bruikbaarheid in een breder assortiment van tulpencultivars en onder verschillende teeltomstandigheden te testen. In dit onderzoek heeft PPO-Lisse onder auspiciën van GT als applicatielaboratorium voor de toets gefungeerd. Uit de resultaten van dit onderzoek blijkt dat de biomerkers op een enkele uitzondering na, op een brede selectie van cultivars toepasbaar zijn.

### Cultivars, infrastructuur en methodiek

In aanvulling op de drie referentie-cultivars cvs 'Apeldoorn', 'Leen van de Mark', en 'Prominence' is in overleg met vertegenwoordigers uit de bloembollenteelt een lijst opgeteld van genetisch sterk uiteenlopende cultivars die een goede afspiegeling vormen van het commerciële broeierij assortiment (zie tabel 1). Bedrijven die voor toelevering van bollen van deze cultivars zijn geselecteerd, liggen verspreid over verschillende teeltgebieden in Nederland om variatie in klimaat en bodemgesteldheid te introduceren. Voor de bepaling van het verloop van de bolrijping zijn deze cultivars gedurende een periode van 3 weken rond het verwachte rooitijdstip vier maal bemonsterd. Bolmonsters zijn door het PPO Lisse bij de bedrijven verzameld en op dezelfde dag geconserveerd. Een deel van de bolmonsters is gebruikt voor merkeranalyse, een ander deel van de bolmonsters voor broei om de uitslagen van de merkeranalyse te kunnen toetsen aan broeikwaliteit. De apparatuur die nodig is voor de uitvoering van de merkeranalyse is door het PPO aangeschaft om de toets te kunnen uitvoeren volgens het protocol dat GT heeft opgesteld. De toets is in '96-wells' format uitgevoerd. Platen met merkerspecifieke componenten zijn door Genetwister samengesteld en aan PPO-Lisse geleverd voor uitvoering van de toetsen. De ruwe data afkomstig uit de toetsen zijn door PPO-Lisse opgestuurd naar Genetwister die de dataverwerking en analyses heeft uitgevoerd.

*Tabel 1.*

<b>cultivar</b>	<b>lokatie</b>
Viking	<i>Zeeland</i>
Kees Nelis	<i>Zeewolde</i>
Oranje Monarch	<i>Zeewolde</i>
Rococo	<i>Nagele</i>
Brilliant Star	<i>Zwaagdijk</i>
World's Favorite	<i>Hillegom</i>
Leen vd Mark	<i>Nagele</i>
Prominence	<i>Lisse</i>
Apeldoorn	<i>Zeeland</i>
Elegant Lady	<i>St Maarten</i>
Silver Dollar	<i>Almere</i>

### Uitvoering en resultaten

Bij de referentie-cultivars is in voorafgaande jaren bepaald hoe het rijpingsproces van de bol met een set van samengestelde merkers in kaart kan worden gebracht. Aan de hand hiervan zijn voor de nieuwe cultivars vier tijdstippen rond het oogstmoment gekozen om het gedrag van de merkers in relatie tot het

rijpingsproces en de broeikwaliteit in kaart te brengen. Als rooimomenten zijn gekozen: het volgens de teler geschatte optimale rooimoment, 1 week voor, 2 weken voor en een week na het optimale rooimoment. Ook zijn de referentie-cultivars ter controle meegenomen. Twee van deze cultivars, cvs 'Apeldoorn' en 'Prominence' zijn op drie verschillende locaties binnen een teeltperceel bemonsterd. De bollen zijn na bemonstering op het veld, op dezelfde dag op het lab verwerkt en verdeeld in monsters voor merkeranalyse en voor bepaling van de broeikwaliteit. Voor de merkeranalyse zijn bollen van zoveel mogelijk vergelijkbare grootte geselecteerd voor het nemen van ponsjes uit de buitenste bolrok. Van elk tijdstip zijn 10 bollen bemonsterd en opgeslagen bij -80C. Voor de broeikwaliteit zijn de monsters gesorteerd op ziftmaat en per maat opgeplant.

De merkertoets is uitgevoerd met een samengestelde set merkers en uiteenlopende controles. Bij GT zijn de aan het LBO uitgeleverde batches platen vooraf gecontroleerd op kwaliteit. De toetsresultaten van de referentiecultivars zijn eerst bepaald. Hieruit bleek dat deze volledig overeenkwamen met die in voorafgaande jaren, de intensiteit en het verloop van de waarden (ijklijn) waren volledig vergelijkbaar. De resultaten van cv 'Leen van de Mark' lieten wel een grotere variatie zien dan in voorafgaande jaren en ook ten opzichte van de waarden gemeten bij de twee andere cultivars. De resultaten van de nieuwe cultivars bleken op twee uitzonderingen na van zeer goede kwaliteit. In een geval was het geschatte rooimoment niet juist, dit heeft tot gevolg dat voor cv 'Viking' een te beperkt aantal meetpunten in de merkeranalyse beschikbaar is voor een nauwkeurige voorspelling van het juiste rooimoment. Echter op grond van de meetwaarde die altijd gevonden overeenkomt met het optimale rooimoment kon ook voor deze cultivar een voorspelling gedaan worden mbt het rooimoment in relatie tot broeikwaliteit.

Het criterium dat voor de bepaling van de broeikwaliteit gehanteerd is, is het gewicht/cm, aangeduid met stevigheid. Uit de broeieresultaten blijkt dat volgens dit criterium het optimum bij de referentie cultivars cvs 'Prominence' en 'Leen vd Mark' varieert met de bolmaat. Ook bij een meerderheid van de nieuwe cultivars blijkt dit het geval. Op grond van de merkeranalyse is een voorspelling van het optimale rooitijdstip gedaan nog voordat de resultaten van de broeierij bekend waren. Tenslotte zijn de voorspellingen gebaseerd op de merkeranalyse vergeleken met de optimale rooitijdstippen op grond van de broeieresultaten. Deze vergelijking is weergegeven in tabel 2.

			-14	-7	0	7
Viking	Zeeland	PPO		X		
		GT	X	X		
Kees Nelis	Zeewolde	PPO			X	X
		GT		X	X	
Or. Monard	Zeewolde	PPO		X		
		GT		X		
Rococo	Nagele	PPO			X	
		GT				X
Br. Star	Zwaagdijk	PPO			X	X
		GT			X	
World's Favourite		PPO			X	X
	Hillegom	GT		X	X	
<b>Leen vd Mark</b>		PPO			X	
	Nagele	GT			X	
<b>Prominence</b>	Lisse	PPO			X	X
		GT			X 14	X 11,13
<b>Golden Apeldoorn</b>		PPO			X	
	Zeeland	GT			X	
Elegant Lady		PPO	niet gebloeid			
	St Maarten	GT		X		
Silver Doll	Almere	PPO			X	
zeer lichte kwaliteit		GT			X	

### Tabel 2.

*Het optimale rooitijdstip per cultivar en locatie is bepaald aan de hand van broeieresultaten uitgevoerd door PPO-Lisse (PPO) en met merkeranalyse (GT). Bij sommige cultivars (bijv. cvs 'Kees Nelis' en 'Brillant Star') zijn twee optimale rooimomenten aangeduid op basis van broeieresultaten (PPO). In rood zijn de afwijkende resultaten weergegeven van de merkeranalyse (GT). Bij cv 'Prominence' zijn de drie locaties(11, 13 en 14) aangegeven.*

Uit de tabel blijkt dat de voorspellende waarden van de merkeranalyse overeenstemmen met de optima uit de broeieresultaten op twee uitzonderingen na, cv 'Rococo' en cv 'Elegant Lady'. De meetwaarden uit de merkeranalyse van cv 'Rococo' laten een afwijkend verloop zien t.o.v. andere cultivars. Daarom kon bij deze cultivar geen goede voorspelling gedaan worden. Bij cv 'Elegant Lady' is een hoge achtergrond in de merkerbepaling gemeten. Dit maakt de voorspelling onbetrouwbaar. De broeieresultaten bij deze cultivar konden niet goed worden bepaald omdat bij geen enkele bolmaat bloei optrad.

Het verloop van de meetwaarden in de merkeranalyse levert voor elke cultivar een ijklijn op. Het blijkt dat de helling van de ijklijn per cultivar over de jaren heen en op verschillende locaties niet varieert. Bovendien blijkt de waarde die gecorreleerd is aan het optimale rooitijdstip bij alle cultivars consistent te zijn. Op grond van de ijklijnen en deze waarde blijkt een voorspelling van het optimale oogstmoment een à twee weken van te voren mogelijk. De invloed van de klimaatomstandigheden is met de huidige variatie in de meetwaarden niet nauwkeurig te bepalen.

### **Discussie**

De merkerbepalingen zoals door het PPO-Lisse uitgevoerd tonen aan dat de rooijsheidstoets uitstekend door applicatielaboratoria kan worden uitgevoerd. De resultaten met de referentie-cultivars bevestigen bovendien de betrouwbaarheid van de merkerzet in toetsingen over vele jaren. De toets blijkt voor een uitgebreide selectie van tulpencultivars geschikt. Uitzondering hierop is cv 'Rococo' die sterk verschilt van de andere cultivars. Op dit moment wordt onderzocht hoe sterk deze cultivar genetisch afwijkt van de andere cultivars. Opmerkelijk is dat het optimum in rooitijdstip voor broeikwaliteit afhankelijk is van de bolmaat. Dit kan mogelijk de variatie die in de meetwaarden van de merkeranalyse is aangetroffen verklaren omdat voor selectie van de bollen voor merkeranalyse geen zift-maat sortering is uitgevoerd. Bij de uitontwikkeling van de toets die nu van start gaat, wordt hier rekening mee gehouden.

Dr. S. A. Langeveld  
Genetwister Technologies B.V.  
Nieuwe Kanaal 7B  
6709 PA Wageningen