

Samenvatting 'Oriënterend onderzoek naar een snelle voorspellende toets op bloemknop-opening'

Rapportage Mei 2001

OPD 01/001/280501

Vertrouwelijk

F.H. Schreutelkamp



**Samenvatting 'Oriënterend onderzoek
naar een snelle voorspellende toets op
bloemknop-opening'**

Rapportage Mei 2001

OPD 01/001/280501

Confidentieel

**ATO
Production & Control Systems**

F.H. Schreutelkamp

**ATO B.V.
Agrotechnological Research Institute
Bornsesteeg 59
P.O. Box 17
6700 AA Wageningen
The Netherlands
Tel: +31.317.475024
Fax: +31.317.475347**

225 1113

Samenvatting ‘Oriënterend onderzoek naar een snelle voorspellende toets op bloemknop-opening’

Begin jaren '90 heeft het Rijks-Kwaliteitsinstituut voor Land- en Tuinbouwproducten (RIKILT), in samenwerking met het Proefstation voor de Bloemisterij in Nederland (PBN), vooronderzoek verricht of Nabij InfraRood Spectroscopie (NIRS) ingezet kan worden als snelle meetmethode om de bloemknop-opening van rozen en Freesia's te voorspellen. Met name veilingen waren toentertijd geïnteresseerd in een snelle meetmethodiek om de kwaliteit van hun geveilde waar te kunnen vaststellen waarbij onder meer gelet wordt op de bloeibaarheid. De sierwaarde van snijbloemen wordt immers hoofdzakelijk bepaald door het wel of niet open komen van de bloemknoppen. In deze rapportage wordt een beknopte samenvatting gegeven van het door RIKILT / PBN uitgevoerde (voor)onderzoek naar een snelle voorspellende toets op bloemknop-opening gebaseerd op NIRS.

Rozen

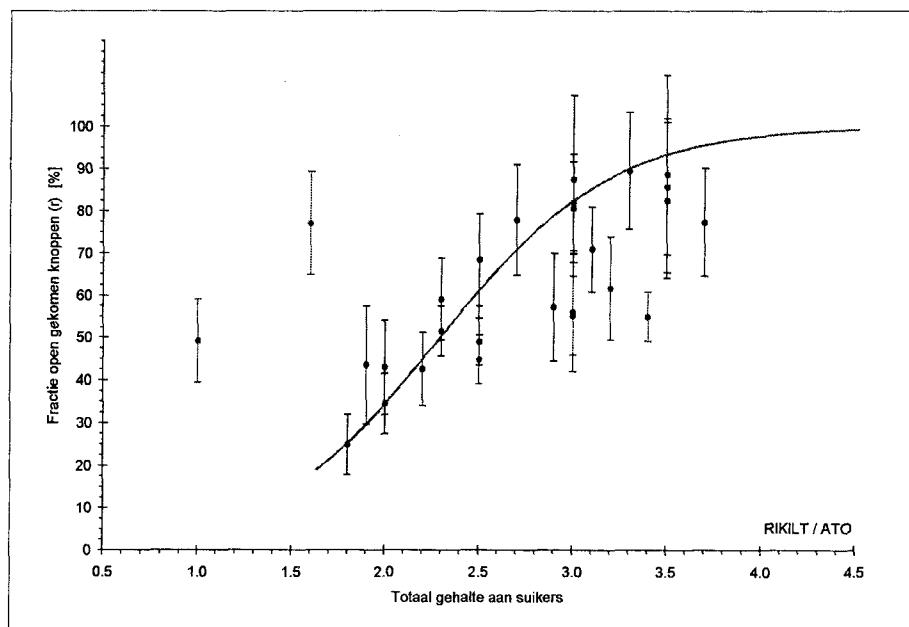
De bloeibaarheid van rozen (en Freesia's) wordt deels door externe factoren beïnvloed, zoals omgevingscondities en behandelingswijzen, en voor een groot deel door inwendige factoren, zoals het gehalte aan bepaalde inhoudsstoffen en de aanwezigheid van micro-organismen. Onderzoek aan rozen heeft aangetoond dat er een gemiddeld verschil in koolhydraatgehalte (fructose + glucose + sacharose) bestaat tussen de knoppen van 'rauw' en 'rijp' gesneden rozen. Daarnaast is vastgesteld dat het verschil in koolhydraatgehalte tussen de buitenste en binnenste petaal van een 'rijp' gesneden roos circa 1,0 % bedraagt. Dergelijke verschillen zijn echter niet nauwkeurig vast te stellen met behulp van NIRS. Daarnaast heeft fysiologisch onderzoek uitgewezen dat in de laatste fase van de groei van een roos het zetmeelgehalte stijgt. Bij afsnijden stopt dit proces en begint de omzetting van zetmeel in suikers. Met een zetmeeltoets kan een grove indicatie worden verkregen over de toestand bij de pluk (onrijp geplukt) en de behandeling daarna. Bewaring van afgesneden rozen gaat gepaard met een duidelijke verlaging van het zetmeelgehalte. Toedienen van suikers tijdens het vaasleven verbetert ook de bloemontwikkeling en remt de veroudering. Behalve voor energievoorziening spelen koolhydraten ook een belangrijke rol als osmotisch actieve stoffen. Het einde van het vaasleven van rozen wordt tenslotte voor circa 95 % bepaald door veroudering (slap wordende petalen, afvallende petalen etc.).

Uit het NIR-vooronderzoek, uitgevoerd door het RIKILT in samenwerking met het PBN, is vast komen te staan dat de mate van bloemknop-opening redelijk goed valt te voorspellen met NIRS waarbij in reflectie wordt gemeten aan de buitenste petaal van de roos. Deze voorspelling is gebaseerd op onder meer de aanwezigheid van chlorofyl en de verhouding drogestof versus vocht in de buitenste petaal.

Freesia's

Freesia's worden op grond van uiterlijke kenmerken in drie klassen ingedeeld. De bloeibaarheid wordt achteraf getoetst en teruggekoppeld aan de teler. Wanneer de uitslag van deze bloeitoets negatief is, krijgt de betreffende teler een waarschuwing en wordt vervolgens in de gaten gehouden. Wenselijk is dus dat de bloeibaarheid vooraf voorspeld kan worden. De sierwaarde van Freesia's wordt voornamelijk bepaald door het aantal knoppen dat aan een kam open komt. Ook hier heeft fysiologisch onderzoek uitgewezen dat de koolhydraatvoorziening van de knoppen hierbij een belangrijke rol speelt (zie onder andere figuur 1). Zowel tijdens de bewaring van de afgesneden Freesia's als tijdens het vaasleven, daalt het zetmeelgehalte. Naast koolhydraten (zetmeel en suikers) blijkt ook water (en met name de wijze waarop dit aanwezig is) een belangrijke rol te spelen in de bloemknop-opening.

Uit het NIR-onderzoek, uitgevoerd door het RIKILT in samenwerking met het PBN, is vast komen te staan dat met behulp van NIRS, in combinatie met additionele informatie (aanvoerseizoen, type tak (hoofdtak of haak) en cultivar), de mate van bloemknop-opening van Freesia's alleen kwalitatief voorspeld kan worden waarbij in reflectie wordt gemeten aan de stampers en meeldraden afkomstig van de eerste bloemknop op de kam. Uit berekende correlatiediagrammen blijkt dat zowel chlorofyl (680 nm) als water (1940 nm) belangrijke parameters zijn om deze bloemknop-opening juist te kunnen voorspellen. Een meer nauwkeurige (kwantitatieve) methode behoort vooralsnog niet tot de mogelijkheden. Ook transmissiemetingen (400 - 1100 nm) gaven geen significante verbetering in voorspelkracht ten opzichte van reflectiemetingen (600 - 2500 nm) evenals alternatieve regressietechnieken als een combinatie van MLR en PLS1 en IRPLS.



Figuur 1. De fractie open gekomen knoppen (r), uitgedrukt in procenten, versus het totaal gehalte aan suikers alsmede het mathematische verband zoals bepaald aan de hand van een Iteratively Reweighted Least Squares Regression-methode. Data afkomstig uit [6].

Discussie en conclusie

Uit het onderzoek aan snijbloemen, uitgevoerd door het RIKILT in samenwerking met het PBN, is vast komen te staan dat het in de lijn der mogelijkheden ligt om met behulp van NIRS de mate van bloemknop-opening van rozen te voorspellen waarbij in reflectie wordt gemeten aan de buitenste petaal van de betreffende roos. Hierbij moet worden opgemerkt dat de populatie rozen waarop deze uitspraak is gebaseerd erg klein is ($n = 30$). Nader onderzoek is nodig om deze conclusie statistisch te kunnen onderbouwen.

Voor Freesia's daarentegen is vast komen te staan dat een nauwkeurige voorspelling met NIRS vooralsnog niet tot de mogelijkheden behoort doch het is wel mogelijk onderscheid te maken tussen slecht bloeiende partijen en goed bloeiende partijen. Hierbij moet uitdrukkelijk worden opgemerkt dat, gelet op de interne precisiematen van de beschikbare referentiedata zoals gegeven in [6] en [12], statistisch gezien géén betere resultaten mogen worden verwacht dan de eindresultaten zoals gepubliceerd in [12]. Op basis van de in Appendix 1 van [6] gegeven 'meetgegevens' kan een globale schatting worden gemaakt van de relatieve interne precisie van de beschikbare 'meetgegevens'. De relatieve interne precisie van de fractie open gekomen knoppen (r) wordt ingeschat op 15 - 20 procent! Ervan uitgaande dat

het gemiddeld aantal knoppen op de kam van een Freesia circa 8,2 bedraagt kan worden berekend dat de relatieve interne precisie ruimschoots kleiner dan 6 procent dient te zijn om een NIR-voorspelmodel te kunnen opstellen welke de bloemknop-opening van Freesia op 1,0 knop nauwkeurig (95 % betrouwbaarheid) kan voorspellen. Tenslotte moet worden opgemerkt dat de in [8] geformuleerde uitspraak: 'MLR is wel geschikt voor het modelleren van de relatie tussen y en de variabelen z_j . Voor het gezamenlijk gebruik van de spectrale en overige variabelen zouden in principe PLS-modellen kunnen worden gemaakt, waarbij de predictorset bestaat uit $x_1 \dots x_p$, $z_1 \dots z_p$. De vrees bestaat echter dat de grote hoeveelheid NIR/NITS-variabelen de invloed van de overige variabelen maskeren.' niet wordt gedeeld. Dit kan namelijk worden voorkomen door de variabelen $z_1 \dots z_p$ een groter gewicht te geven dan de variabelen $x_1 \dots x_p$. Daarnaast kunnen relevante z -variabelen ook worden ondergebracht in de Y -matrix waarna als regressietechniek wordt gekozen voor PLS2.

Referenties

1. Frankhuizen, R., J.J. van Oostrom, M.A.H. Tusveld en N. Marissen, *Oriënterend onderzoek naar een snelle voorspellende toets op bloemknop-opening van rozen*, presentatie;
2. Herstel, H., *Notitie naar aanleiding van bezoek aan PBN te Aalsmeer op 4 juli 1989*, referentie nummer Pr nr 505 6050, (1989);
3. *Zijn er mogelijkheden voor kwaliteitsmetingen bij sierteeltgewassen met NIR?*
4. Frankhuizen, R., *Werkplan project 'Snelle voorspellende toets op de bloemknopopening van Freesia en roos met behulp van NIR'*;
5. Frankhuizen, R., M.A.H. Tusveld, U. van Meeteren en T. Sytsema-Kalkman, *Oriënterend onderzoek naar de mogelijkheden van NIRS als meettechniek voor de voorspelling van de bloemknop-opening van Freesia's*, RIKILT Rapport **90.04**, Wageningen (1990);
6. Voet, H. van der, *PLS-calibratie NIRS-data voor Freesia knopopening*, GLW-notitie HVO-91-10, (1991);
7. Voet, H. van der, *PLS-calibratie NITS-herfstdata voor Freesia knopopening*, GLW-notitie HVO-92-09, (1992);
8. Voet, H. van der, *Statistische methoden toegepast bij het onderzoek naar de voorspellende waarde van NIRS/NITS voor knopopening van Freesia's*, GLW-notitie HVO-92-10, (1992);
9. Pluym, I. van der, N. Marissen en R. Frankhuizen, *Voorspellende toets op bloemknop-opening bij Freesia m.b.v. NIRS/NITS*, PBN/RIKILT Rapport nr. 152, Aalsmeer (1993);
10. Pluym, I. van der, N. Marissen en R. Frankhuizen, 'Mogelijkheden voor toets onderzoek. Nauwkeurige bloeivoorspelling Freesia nog niet mogelijk', *Vakblad voor de Bloemisterij* **6**, p. 29 (1993);
11. Marx, B.D., 'Iteratively Reweighted Partial Least Squares Estimation for Generalized Linear Regression', *Technometrics* **38**, no. 4, p. 374-381(1996);
12. Pluym, I. van der, *Voorspellende toets op bloemknopopening Freesia*, PBN Eindrapportage, Aalsmeer.