

# Workshop Stekkwaliteit Siergewassen; Presentatie resultaten



Aalsmeer, 30 januari 2008

Romke Postma

[r.postma@nmi-agro.nl](mailto:r.postma@nmi-agro.nl)

06 – 460 207 76

*nmi* 

# Programma

- 13.00-13.15 uur Ontvangst
- 13.15-13.30 uur Algemene introductie over het project
- 13.30-13.45 uur Opzet en uitvoering van het onderzoek
- 13.45-14.15 uur Resultaten van het onderzoek
- 14.15-14.30 uur Wat kan de praktijk er mee?
- 14.30-15.00 uur Discussie



# Aanleiding en doel workshop

- Project “stekkwaliteit siergewassen” verkeert in eindfase
- Begin project: workshop in november '06
  - ▶ Toen: onderdeel van inventarisatie
  - ▶ Conclusie toen: het lijkt zinvol in te zetten op onderzoek naar bruikbaarheid non-destructieve methoden (CF en NIRS) als voorspeller van beworteling en uitloop
- Nu: terugkoppeling van resultaten
  - ▶ presentatie
  - ▶ discussie

# Algemene introductie project; achtergrond en aanleiding

- Kees Eigenraam - Rhizopon



# Introductie project

- Project “verhoging slagingspercentage en uniformiteit in stek kwaliteit”
- Doel project: methodiek ontwikkelen die bijdrage levert aan oplossing knelpunten stek kwaliteit
- Methodiek moet toepasbaar zijn voor meerdere gewassen
- Fase 1 is dec. '06 afgerond
- Fase 2: eerste proef in maart '07, laatste proef in oktober '07
- Resultaten beschikbaar

# Benodigd onderzoek I - methodiek

- Vergelijken van voorspellende waarde van aantal beschikbare methoden voor beworteling en uitloop van stek
- Selectie van eigenschappen die belangrijk lijken te zijn:
  - ▶ B.v. inhoudsstoffen, fotosynthese stekblad
- Selectie van beschikbare instrumenten om die eigenschappen te meten + eventueel overige
- Onderzoeken relaties met beworteling en uitloop, onder min of meer gecontroleerde omstandigheden

# Benodigd onderzoek II - optimalisatie

- Optimalisatie omstandigheden t.b.v. vergroten slagingskans
- Selectie van belangrijkste factoren
- Onderzoeken van verschillende behandelingen (factoren variëren) op resultaat van beworteling en uitgroei
- B.v. synchronisatie-onderzoek bij roos, van PPO. Ingrediënten:
  - ▶ Aangepaste hormoonbehandeling
  - ▶ Koeling

# Beschikbare technieken voor voorspelling beworteling + uitloop

- Groot aantal technieken beschikbaar
- Ontwikkelingen gaan snel
- Enkele veelbelovende zijn:
  - ▶ Voor inhoudsstoffen (C-verbindingen, nutriënten, vochtgehalte): Near Infrared Spectroscopy (NIRS)
  - ▶ Chlorofylfluorescentie: voor (potentiële) fotosynthese-activiteit
  - ▶ Vision-technieken: voor uitwendige eigenschappen



# Principe NIRS

- Meting van absorptie door stoffen van straling in golflengtegebied van Nabij Infrarood (800-2500 nm)
- Meetbare verbindingen
  - ▶ Zetmeel, suikers, vocht, eiwit (N!), etc. (dus o.a. reservestoffen in stek)
- Voordelen
  - ▶ Non-destructief, snel, meting op locatie kan, inpasbaar in automatiseringsproces, etc
  - ▶ Meting levert dus echt info over inwendige eigenschappen
- Beperkingen
  - ▶ Storing van vocht in monster



# Principe chlorofylfluorescentie

- De mate waarin chlorofylmoleculen in staat zijn licht te absorberen
- Geeft indruk van de fotosynthesecapaciteit van het blad en daarmee van de capaciteit van stek om energie te genereren
- Voordelen
  - ▶ Geeft aanvullende info over inwendige eigenschappen blad; toestand stek
  - ▶ Snel en non-destructief
- Beperkingen
  - ▶ Werkelijke fotosynthese kan afwijken van capaciteit, omdat die niet alleen afhankelijk is van chlorofyl, maar ook van gedrag huidmondjes



# Optimalisatie omstandigheden leidt tot vermindering van variatie

- Factoren van invloed zijn:
  - ▶ Teelt moederplanten
  - ▶ Knippen
  - ▶ Bewaring
  - ▶ Hormoonbehandeling stek
  - ▶ Samenstelling wortelmilieu
  - ▶ Omstandigheden tijdens beworteling en uitgroei (temperatuur, licht, CO<sub>2</sub>, RV)
  - ▶ Gebruik van chemische gewasbeschermingsmiddelen

➤ **Vermindering van uitval en variatie?**

# Doel onderzoek

- Uitvoering op praktijkbedrijf: Nolina
- Gewas: potroos
- Uitgangspunt:
  - ▶ Fotosynthesecapaciteit stekblad en koolhydraat-status plant bepalen beworteling en uitloop
- Doel onderzoek:
  - ▶ Kunnen niet-destructieve methoden worden ingezet als voorspeller van beworteling en uitloop
- Twee non-destructieve methodieken, die gericht zijn op bepalen inhoudsstoffen, worden getoetst
  - ▶ Chlorofylfluorescentie (CF)
  - ▶ Near Infrared Spectroscopy (NIRS)

# Situatie en werkwijze Nolina

- Potroos
- Stek van stek
- Omstandigheden behoorlijk ver geoptimaliseerd:
  - ▶ Door beperkt aantal rassen: hierover veel kennis
  - ▶ Gebruikte stekposities afhankelijk van soort
  - ▶ Slechts 30% geselecteerd voor stekrobot
  - ▶ Hoog slagingspercentage
  - ▶ Relatief hoge uniformiteit
- Knelpunten/wensen
  - ▶ Verdere verhoging kwaliteit en uniformiteit binnen partij
  - ▶ Beoordeling kwaliteit partij, b.v. voor bepaling optimale stekmoment

# Opzet en uitvoering proeven

- Onderzoeken mogelijkheden CF en NIRS
- Op beperkt aantal tijdstippen destructieve metingen aan nutriënten en suikers
- Er zijn 7 achtereenvolgende proeven uitgevoerd door Nolina, PPO en Rhizopon
- Behandelingen verschilden in
  - ▶ Handmatige selectie t.b.v. stekrobot (goed/slecht);
  - ▶ hormoonbehandeling (wel/niet)
- Metingen aan individuele stekken
  - ▶ Bij inzetten: uitwendige en inwendige eigenschappen
  - ▶ Na verloop van tijd: beworteling en uitloop

# Overzicht proeven

Proef	inzet	waarn.	Horm.	metingen bij inzet	waarnemingen
1	21-3	3-4 en 16-4	+ en -	Gewicht, CF, NIRS	Bewort. klasse, gewicht, lengte
1a	25-4		+	Gewicht	Bewort. klasse, gewicht, lengte
2	30-5	11-6 + 25-6	+	Gewicht, bllengte, CF, NIRS	Bewort. klasse, gewicht, lengte
3	27-6	9-7	+	Gewicht, bllengte, CF, NIRS	KI + n + l wortel, gewicht, lengte
4	15-8	27-8	-	Gewicht, bllengte, CF, NIRS	KI + n + l wortel, lengte
5	12-9	24-9	-	Gewicht, bllengte, blbreedte, NIRS	KI + n + l wortel, gewicht, lengte
6	2-10	15-10	-	Gewicht, bllengte, blbreedte, NIRS	KI + n + l wortel, gewicht, lengte

# Resultaten

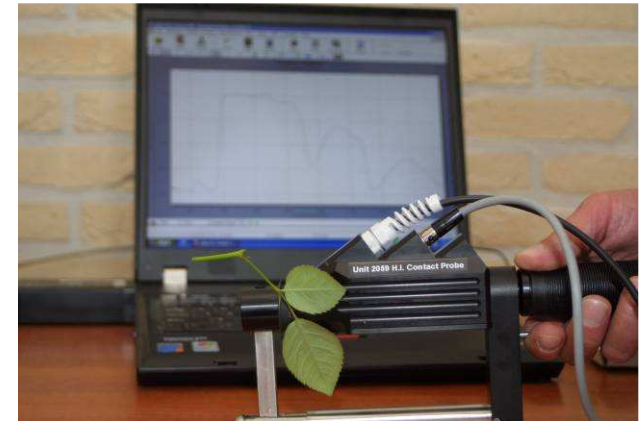
- Metingen chlorofyl-fluorescentie: Jan Snel (PPO)
- Metingen NIRS





# Resultaten NIRS

- NIRS-spectrum per stekje bepaald
- 5x gemeten aan blad, laatste keer aan stengel
- Metingen uitgevoerd op locatie door Inventech
- Voorbewerking data: spectra gecorrigeerd + getransformeerd door Blgg
- Gebruikte statistische technieken:
  - ▶ Discriminant Analyse,
  - ▶ Principle Component Analysis (PCA) en
  - ▶ Partial Least Squares (PLS)
- Doelen:
  - ▶ Onderscheid tussen 'goede' en 'slechte' stekken
  - ▶ Voorspelling beworteling en uitloop



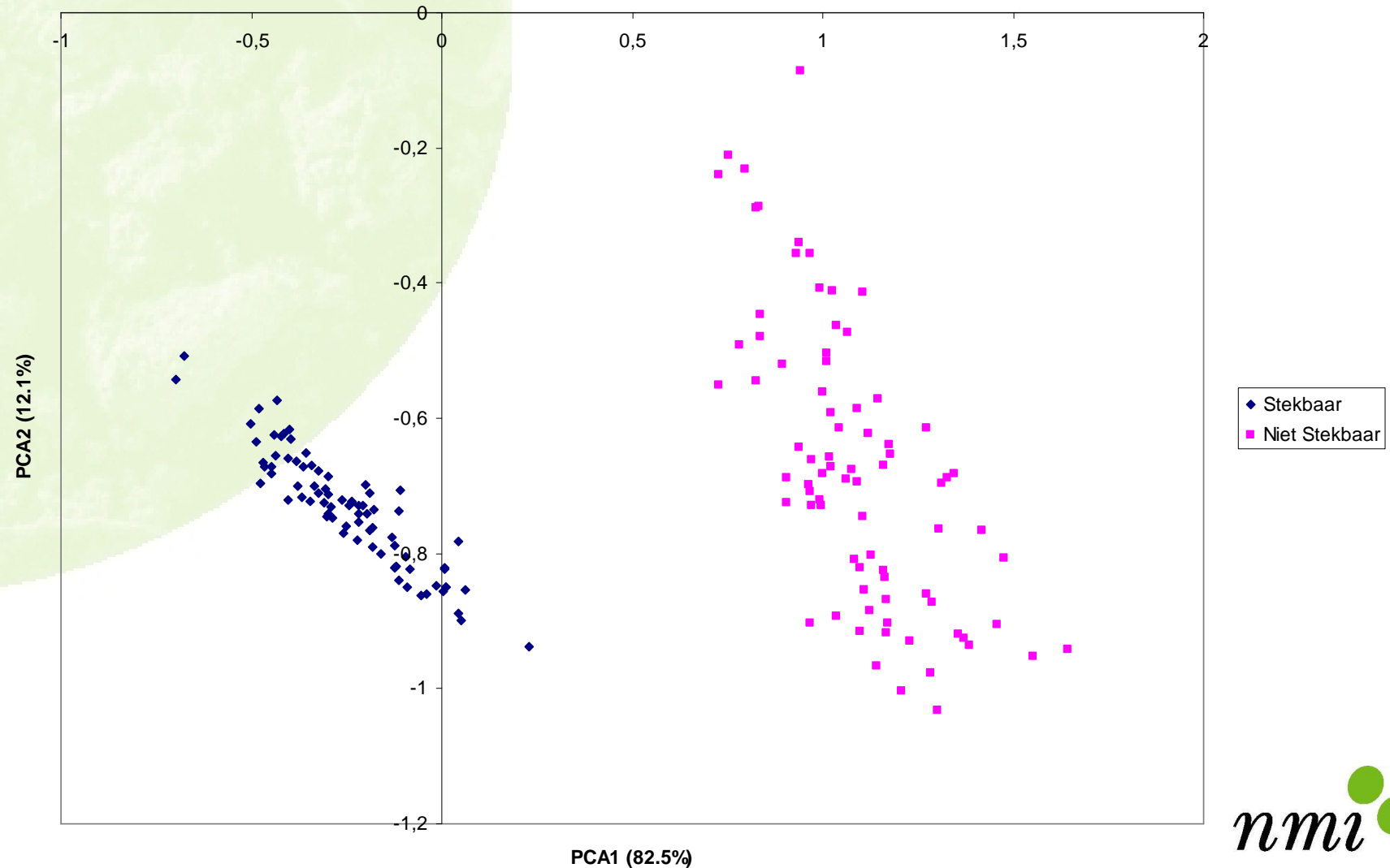
# Onderscheid goede/slechte stekken op basis van NIRS-meting aan stekblad

- In 5 proeven zijn 400 'goede' en 400 'slechte' stekken geselecteerd door Nolina. Criteria voor selectie:
  - ▶ Uitwendige eigenschappen (kleur + grootte)
  - ▶ Hanteerbaarheid voor Rombomatic (grootte + mate van verhouting)
- Met NIRS is gemeten aan blad stek
- Het onderscheid tussen de groepen kon vrij goed worden beschreven met NIRS:

Classificatie van stekken als "goed"	Aantal	%
•Terecht	327	82
•Onzeker	43	11
•onterecht	29	7

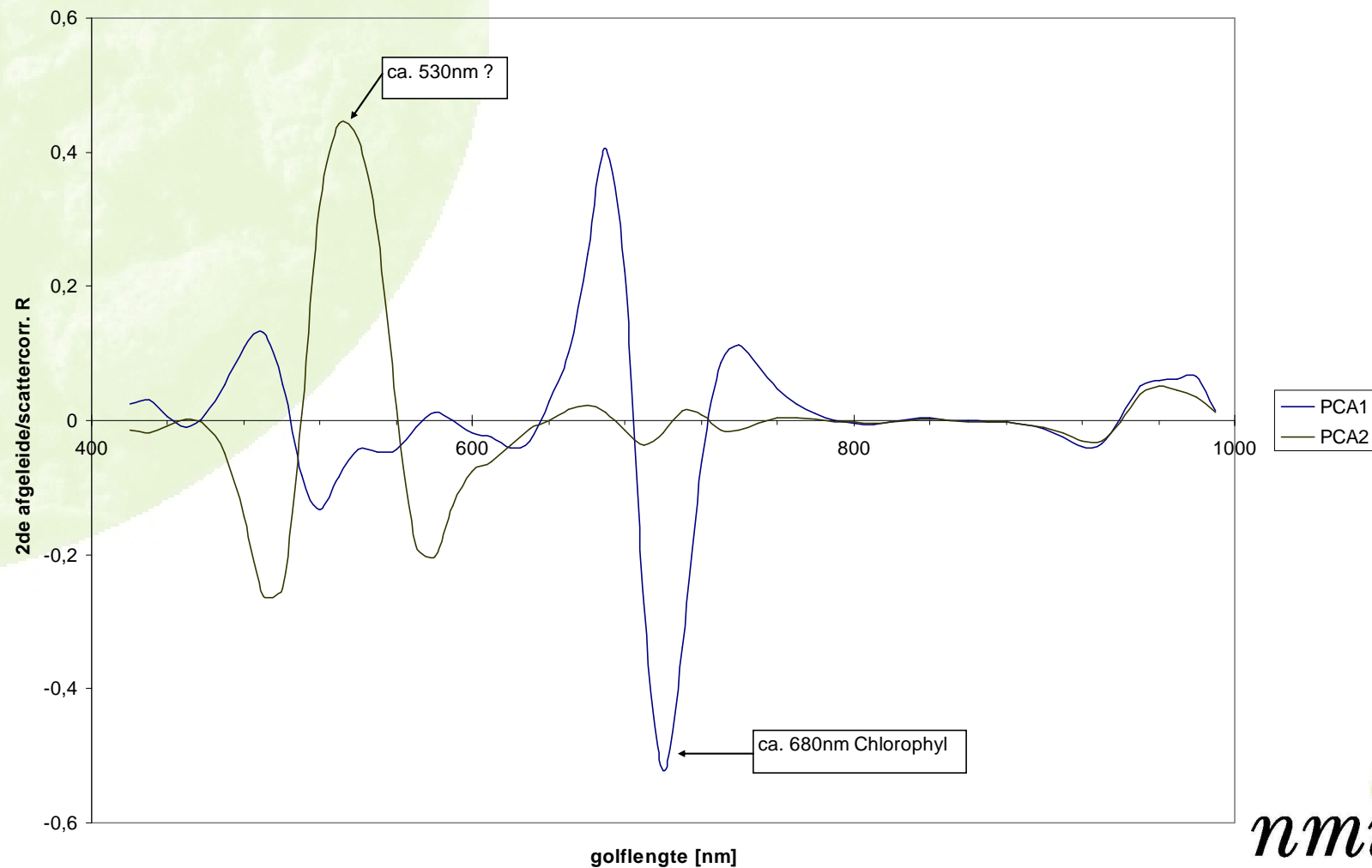
# Onderscheid slechte/goede stekken op basis van NIRS-meting aan stengel stek

PCA unsupervised, gemeten aan stengels



# Gebruikte informatie voor onderscheid goede/slechte stekken: zichtbare gebied

PCA unsupervised, gemeten aan stengels



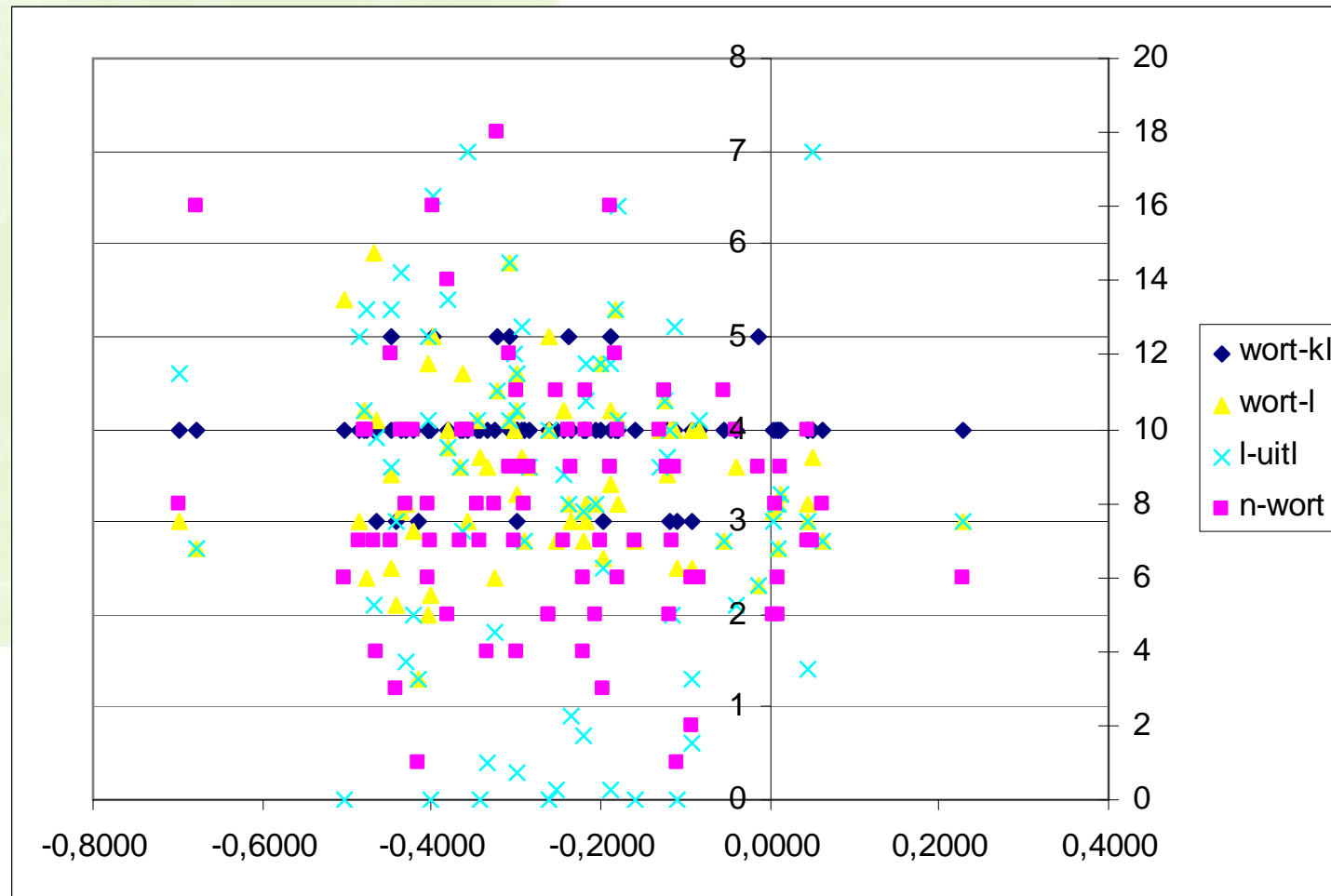
# Gehalten aan nutriënten in goede/slechte stekken

Datum	monster	goed/slecht	gehalte, g/kg							
			N	P	K	Ca	Mg	Fe	Mn	B
21-mrt	hele stek	goed	4,14	0,53	4,96	1,55	0,40	7,5	7,2	4,5
	hele stek	slecht	4,33	0,54	4,96	1,65	0,40	7,3	8,1	4,9
2-okt	blad	goed	5,64	0,60	5,05	2,20	0,52	11,0	18,0	9,5
	blad	slecht	5,99	0,60	5,05	2,26	0,54	10,0	17,0	3,1
	stengel	goed	2,14	0,60	5,95	1,64	0,40	6,0	10,0	5,1
	stengel	slecht	2,07	0,60	5,81	1,59	0,42	5,0	7,0	5,3

# Gehalten aan koolhydraten in goede/slechte stekken

Datum	monster	goed/slecht	vocht%	gehalten, g/kg			
				zetmeel	glucose	fructose	sucrose
21-mrt	hele stek	goed	86,2	4,5	3,1	1,6	19,6
	hele stek	slecht	85,7	4,6	3,1	2,6	17,0
2-okt	blad	goed	84,8	5,3	0,7	0,6	2,6
	blad	slecht	84,3	3,8	0,9	0,8	3,2
	stengel	goed	n.b.	2,3	1,0	0,8	2,4
	stengel	slecht	n.b.	2,4	0,8	0,7	3,2

# Voorspelling beworteling + uitloop mbv NIRS-meting: niet goed



## Samenvatting resultaten NIRS – proef ingezet op 2 oktober

		wort-kl	n-wort	wort-l	l-uitl
PCA1	stekbaar	0,0%	2,5%	0,8%	1,1%
PCA2	stekbaar	0,0%	1,9%	0,3%	0,1%
PCA3	stekbaar	0,2%	1,1%	0,0%	0,2%
PCA1	niet stekb	1,9%	3,0%	0,0%	9,7%
PCA2	niet stekb	4,6%	6,6%	0,5%	18,4%
PCA3	niet stekb	2,1%	3,2%	0,0%	4,6%

- Bijdrage van principale componenten (PCA) aan voorspelling beworteling + uitloop zeer beperkt



# Conclusies NIRS-metingen

- Onderscheid tussen goede/slechte stekken op basis van NIRS-metingen is mogelijk
- Stengel-metingen zijn hiervoor beter bruikbaar dan bladmetingen, omdat:
  - ▶ PCA-analyse resulteert in 2 duidelijk verschillende groepen
  - ▶ Info uit zichtbare deel spectrum voldoende is (goedkope sensor volstaat)
- Voorspelling van beworteling en uitloop van individuele stekken mbv NIRS-meting was niet mogelijk. Mogelijke oorzaken:
  - ▶ Verschillen tussen stekjes te klein (alle stekjes waren afkomstig van positie 2)
  - ▶ Verschillen in beworteling en uitloop binnen partij niet veroorzaakt door factoren meetbaar met NIRS

# Wat kan de praktijk er mee?

- Peter Verhoogt (Nolina)



# Discussie

- Thijs Simons (Plantum)
- Andere factoren dan fotosynthese-capaciteit en zetmeelgehalte bepalen spreiding in stek kwaliteit
- Omstandigheden bij Nolina zijn zover geoptimaliseerd dat verdere verbeteringen niet mogelijk zijn
- De gevonden variaties tussen stekken in beworteling en uitloop zijn onvermijdbaar
- Verschillen in suikergehalten verklaren mogelijke verschillen tussen partijen – het is zinvol dit nader te onderzoeken