



**BILLEDDANNENDE EGENSKABER OG ANDRE KVALITETSMÅL
FOR UDVALGTE GULERODSSORTER
- SORTSFASTE OG HYBRIDER EFTER LAGRING**



Intern rapport nr. 2

Biodynamisk Forskningsforening

Oktober 2005

*Billeddannende egenskaber og andre kvalitetsmål for udvalgte gulerodssorter
- sortsfaste og hybrider efter lagring*

Biodynamisk Forskningsforening

Landsbyvænget 7B, Herskind,

DK-8464 Galten, Danmark

Tel.: +45 86 95 48 20

mail@biodynamisk-forskning.dk

www.biodynamisk-forskning.dk

INDHOLDSFORTEGNELSE

1.	Introduktion	s.4
2.	De undersøgte prøver	s.5
	2.1 Sortsbeskrivelse	
	2.2 Dyrkningsbaggrund	
	2.3 Fotos af de undersøgte prøver	
3.	Indledende registreringer ved prøveudtagning og –forberedelse	s.9
	3.1 Antal og gennemsnitsvægt af rødder ved modtagelse januar 2005	
	3.2 Procent frasorterede rødder efter lagring april 2005	
	3.3 Procent rødder med begyndende spiring efter lagring april 2005	
	3.4 Procent fraskåret rodmasse ved vask efter lagring april 2005	
	3.5 Antal og gennemsnitsvægt af vaskede rødder efter lagring april 2005	
4.	Billeddannende egenskaber	s.11
	4.1 Biokrystallisation	
	4.1.1 Fremstilling af biokrystallisationsbilleder	
	4.1.2 Visuel evaluering af biokrystallisationsbilleder	
	4.1.3 Resultater	
	4.2 Stigbilleder	
	4.2.1 Fremstilling af biokrystallisationsbilleder	
	4.2.2 Visuel evaluering af biokrystallisationsbilleder	
	4.2.3 Resultater	
5.	Kompletterende undersøgelser	s.16
	5.1 Tørstofindhold	
	5.2 Saftindhold	
	5.3 Kemiske analyser	
	5.3.1 Nitrat	
	5.3.2 Beta-carotener	
	5.3.3 Sucrose	
	5.3.4 Forholdet monosaccharider : disaccharider	
	5.4 Elektrokemiske egenskaber for saft/ekstrakt	
	5.4.1 Ledningsevne (ekstrakt)	
	5.4.2 pH (saft)	
	5.5 Smagsegenskaber efter lagring	
6.	Supplerende data fra tidligere dyrkningsforsøg for høståret 2003	s.19
7.	Kommenteret sammenstilling af resultater	s.20
8.	Konklusion	s.23
9.	Perspektiver	s.24
10.	Referencer	s.24

1. Introduktion

Der foreligger et antal mindre undersøgelser fra den biodynamiske kvalitetsforskning, der peger på systematiske forskelle imellem hybrider og sortsfaste grøntsagssorter, herunder ved lavere indhold af tørstof og sucrose, højere indhold af nitrat, samt svagere billeddannende egenskaber ved de såkaldte billeddannende metoder. Disse forskelle er blevet tolket som en større vækstorientering og parallelt hermed en mindre fysiologisk modenhed ved høst for hybriderne (Gränzdörffer 1999; Hagel et al. 2000; Fleck et al. 2001; Geier 2004).

Den foreliggende pilotundersøgelse følger op på disse udenlandske undersøgelser, med anvendelse af de billeddannende metoder parallelt med kemiske, elektrokemiske og smagsmæssige kvalitetsmål. Endvidere er sorterens almene holdbarhed inddraget, i praksis ved at undersøgelsen af prøver fra høsten 2004 er gennemført ikke ved høst, men først ultimo april / primo maj 2005, dvs. efter en længere lagring.

Til undersøgelsen er anvendt 10 kodede gulerodsprøver, dyrket og udvalgt af den tyske biodynamiske gulerodsforædler D. Bauer, der har leveret prøver til flere af de nævnte undersøgelser. Prøverne omfatter 6 sortsfaste samt 4 hybride sorter, udvalgt ud fra undersøgelsens målsætning om et bredt spektrum af sorts- og kvalitetsegenskaber for begge sortstyper.

Rapporten er udarbejdet af J-O. Andersen, med bidrag fra K. Loehr-Petersen (lagerholdbarhed), K. Skjerbæk (stigbilleder) og B. Pyskow (stigbilleder, ledningsevne). De kemiske analyser for nitrat, beta-carotener og sucrose for 2004 er foretaget af Steins Laboratorium. Endvidere er af D. Bauer velvilligt stillet til rådighed diverse data fra undersøgelser fra høsten 2003, samt sensoriske data fra den aktuelle høst 2004, gennemført januar 2005.

Projektet har som udgangspunkt et overordnet projekt om forædlingsteknikker og sortsegenskaber, initieret af Foreningen for Biodynamisk Jordbrug v. K. Loehr-Petersen, og finansieret af Fonden for Økologisk Landbrug og Software AG-Stiftung, med det formål at undersøge et antal kvalitetssegenskaber ved sortsfaste og hybride gulerodssorter.

2. De undersøgte prøver

2.1 Sortsbeskrivelse

Prøverne blev afhentet i Tyskland af K. Loehr-Petersen januar 2005, og efterfølgende lagret under optimale lagringsforhold ved DJF Årslev frem til de eksperimentelle undersøgelser gennemført ultimo april/primo maj. Nedenfor er anført sorts-informationer (på tysk), der blev fremsendt af D. Bauer sammen med kodeoplysninger efter afslutning af de eksperimentelle undersøgelser.

Sortsfaste

1) Robila Bgh 0368102

Katalog Bingenheimer Saatgut AG: „Verbesserte Lange Rote Stumpfe ohne Herz. Lange, schlanke, zylinderförmige, gut abgestumpfte Herbst- und Wintermöhre. Widerstandsfähig gegen Alternaria. Gut durchgefärbt und mit ausgeprägt süßem, möhrentypischen Geschmack. Gut geeignet für lockerer humusreiche oder sandige Böden; bringt aber auch auf mittelschweren Böden gute Qualitäten. Kulturdauer 150 Tage.“

2) Oxheart D.S. gut durchgefärbte 03

Katalog „Grüner Tiger“: „sehr dicke, ziemlich kurze orangerote Wurzeln („Ochsenherz-Form“). Ungewöhnlich süß, wohlschmeckend. Alte Sorte aus Frankreich, bei Vilmorin 1885 erwähnt. 1992 aus USA, hatte dort auch eine zeitlang Bedeutung im Anbau, dann wieder verschwunden. Eigene Beurteilung: mittelfrüh, wird bei längerem Stand unförmig. Kreiselförmig, unten rund, Laub gut abgesetzt. Wohltuende Wirkung nach Genuss“.

3) Rodelika Leckerli 03,-00

1997 begonnen als Besonderheit. Dieser Stamm hat einen besonders süßen, blumig-fruchtigen, teilweise nussigen Geschmack und eine besonders gute Bekömmlichkeit. Die Form ist etwas konisch und gut abgestumpft.

4) Vitaminaja 03,-96 Gat.

Eine konische Möhre. Unten manchmal spitz. Alle haben einen hellen Ring um den Zentralzylinder, anfällig für Alternaria. Süßer Geschmack mit sehr saftiger Konsistenz.

5) Rothild (Hild)

Hild-Katalog: „Sehr ertragreiche Qualitätsspeisemöhre mit gutem Geschmack, intensiver roter Farbe und gleichfarbigem Herzanteil. Die Rübe wird groß, ist lang, leicht konisch mit stumpfer Spitze. Eignet sich vorzüglich zum Einlagern. Rothild hat neben ihrem hohen Gewichtsertrag und ihrem hohen Karotingehalt ein saftreiches und wohlschmeckendes Fleisch.“

6) LRST 02,-96 Quedlinburg

Eine Sorte der Quedlinburger Saatzucht, die wir seit 1999 in Pflege genommen haben. Sie hat eine zylindrische, meist gut abgestumpfte Form. Neigt zur Rilligkeit und Noppigkeit. Es gibt grüne und konische Köpfe. Geschmacklich zu verbessern.

Hybrider

7) Merida F1 (Nunhems)

Katalog: "Mittelspäter Nantaise-Typ mit einer Rübenlänge von ca. 18-20 cm. Sehr stabiles und gesundes Laub. Auch sehr gut als Bundmöhre, für die Ernte ab Spätsommer bis in den Herbst geeignet."

8) Bolero F1 (Vilmorin)

Katalog: "Eine alternariatolerante Möhre im Nantaise-Typ für den Hauptanbauzeitraum. Sie ist eine zylindrische, sehr gut abstumpfende und glatte Möhre im mittelfrühen Bereich. Durch ihre hohe Bruchfestigkeit und Laubstabilität ist Bolero F1 für alle Arten maschineller Ernte gut geeignet."

9) Kazan F1 (Bejo)

Katalog: „Später Flakkeer-Typ. Nicht zu früh säen.“

10) Starca F1 (Nunhems)

Katalog: "Nantaise-Typ für mittlere bis späte Ernte und Lagerung. Glatte, zylindrische und bruchfeste Rube mit kräftigem Laub."

2.2 Dyrkningsbaggrund

Nedenfor er anført nøgleinformationer, fremsendt af D. Bauer.

Dyrkningsstedt: Dottenfelderhof, Bad Vilbel, beliggende i det sydlige Wetterau (nord for Frankfurt) ved Nidda, en biflod til Mains. Højde over havet: 106 – 142 m ü. N.N.

Årsgennemsnit temperatur: 9,4 °C

Årsgennemsnit nedbør: 680 mm

Jordtype: Sandig, tildels kiselholdigt Ler – leret ,Ton'

Jordtal (tysk standard): 25 – 75 (gennemsnitligt 60)

Gødskning / forfrugt: Kartoffler / Majs; kvægkompost tilført sommer 2002 til efterafgrøde.

Biodynamiske præparater: 1 x 500 (gødningspr.), 2 x 501 (kiselpr.)

Såtidspunkt: 20 / 21. April 2004

Høsttidspunkt: 5 – 18. Oktober 2004

Lagring Oktober 2004– Januar 2005: Kølerum ved 4°C.

2.3 Fotos af de undersøgte prøver

Efter afhentning ved DJF Aarslev ultimo april blev prøverne lagret ved BFF ved 6-8 grader C i køleskab, tildækket af fugtigt klæde. Før den videre prøveforberedelse blev de uvaskede prøver fotograferet. Med henblik på at illustrere størrelsesforhold er indsat lineal med indstregning (40cm). Figur 1-10 nedenfor viser prøverne med kodenummer indsat.



Fig. 1



Fig. 2



Fig. 3



Fig. 4

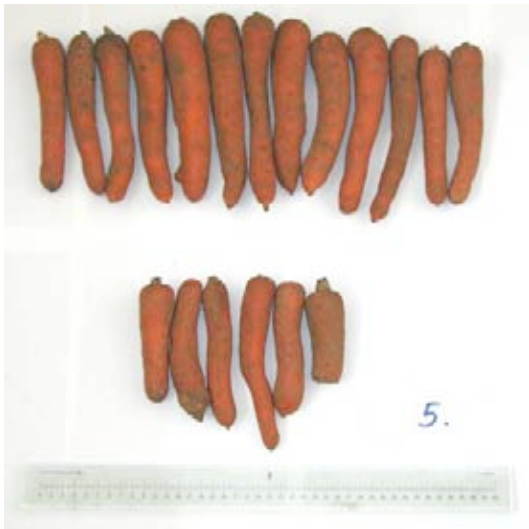


Fig. 5



Fig. 6



Fig. 7

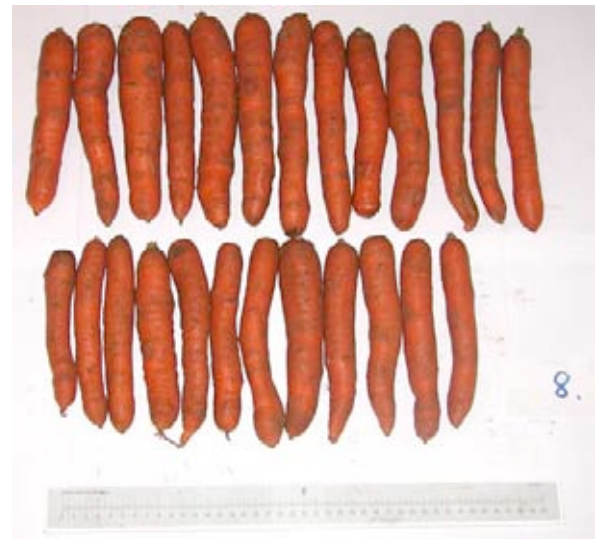


Fig. 8



Fig. 9



Fig. 10

3. Indledende registreringer ved prøveudtagning og –forberedelse

3.1 Antal og gennemsnitsvægt af rødder ved afhentning januar 2005

I forbindelse med afhentning af prøverne blev antal og vægtforhold registreret, se Tabel 1 og 2. De to sortstyper kan ikke differentieres ud fra denne målestørrelse.

	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
Antal	50	50	50	50	50	50	50	50	50	50
Gns. vægt	130	100	160	136	104	124	110	116	120	104

Tabel 1 Antal og gennemsnitsvægt af rødder januar 2005 for prøverne 1-10.

	Sortsfaste	Hybrider
Gns. (spredning)	126 (22)	112.5 (7)

Tabel 2 Gennemsnitsvægt (spredning) for de to sortstyper.

3.2 Procent frasorterede rødder efter lagring april 2005

I forbindelse med prøveudtagningen efter lagring blev prøverne enkeltvis sorteret ud fra kriteriet udbredt råd, og dermed uanvendelighed for de videre undersøgelser. Prøverne blev efterfølgende delt i 2 relativt ens portioner efter antal og størrelse, en til de planlagte undersøgelser, en til reserve. Tabel 3 og 4 viser registreringer omkring de frasorterede rødder. Frasorteringen er ikke foretaget ud fra standard-kriterier, og tallene rummer derfor et subjektivt skøn. For prøve 5 skal tallet tages med forbehold, idet det oprindelige væggtal er anslået efterfølgende ud fra den anvendelige restmængde. Frasorteringen for prøverne 2 og 7 er påfaldende høj. De to sortstyper kan ikke differentieres ud fra denne målestørrelse.

	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
Frasort.	4	54	16	12	24	14	36	2	16	20

Tabel 3 Procent frasorterede rødder ud af 50 for prøverne 1-10.

	Sortsfaste	Hybrider
Gns. (spredning)	20.7 (17.6)	18.5 (14)

Tabel 4 Gennemsnit (spredning) i % frasortering for de to sortstyper.

3.3 Procent rødder med begyndende spiring efter lagring april 2005

I forbindelse med vask af rødderne blev registreret procent rødder med begyndende spiring, se Tabel 5 og 6. Der ses store forskelle inden for begge sortstyper. Værdierne for prøverne 3, 7, 9 og 10 er påfaldende høje. Som tendens ses større værdier for hybrider.

	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
Spirede	12	0	38	0	0	0	56	0	42	58

Tabel 5 Procent rødder med begyndende spiring i prøverne 1-10

	Sortsfaste	Hybrider
Gns. (spredning)	8.3 (15.3)	39 (27)

Tabel 6 Gennemsnit (spredning) i % rødder med begyndende spiring for de to sortstyper.

3.4 Procent fraskåret rodmasse ved vask efter lagring april 2005

I forbindelse med vask og tilberedning af prøverne blev registreret procent fraskåret rodmasse, ud fra ormehuller, råd o.a. se Tabel 7 og 8. Som tendens ses større fraskæring for de sortsfaste.

	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
Fraskæ.	3,6	5	7,5	5,1	8,3	3,8	5,3	3,8	3	2,1

Tabel 7 Procent fraskåret rodmasse ved vask ud fra ormehuller, råd o.a. for prøverne 1-10

	Sortsfaste	Hybrider
Gns. (spredning)	5.6 (1.9)	3.6 (1.4)

Tabel 8 Gennemsnit (spredning) i % fraskåret rodmasse for de to sortstyper.

3.5 Antal og gennemsnitsvægt af vaskede rødder efter lagring april 2005

I forbindelse med vask af rødderne blev registreret antal og vægt af vaskede rødder (g), se Tabel 9 og 10. De to sortstyper kan ikke differentieres ud fra denne målestørrelse.

	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
Antal	25	15	21	25	19	23	18	25	24	24
Gns. Vægt	107	76	124	111	77	99	89	101	98	95

Tabel 9 Antal og vægt af vaskede rødder (g) for prøverne 1-10.

	Sortsfaste	Hybrider
Gns. (spredning)	99 (19.2)	95.8 (5.1)

Tabel 10 Gennemsnit (spredning) i vægt af vaskede rødder for de to sortstyper.

4. Billeddannende egenskaber

Prøverne blev undersøgt over 3 dage i følgende grupper: (1): 1,2,10; (2): 4,8,9; (3): 3,5,6,7. Ved grupperingen var det tilsigtet, at ydre forskelle imellem af prøver, der umiddelbart kunne iagttages ved røddernes form og vægt, var repræsenteret på hver prøvedag. Før presning af saft blev fraskåret samlet en 1/3 af rødderne ved top og spids. Herefter blev de enkelte rødder 4-delt på længden, og fordelt til de forskellige undersøgelser. Saftpresning er foretaget med Green Star Juicer. Til brug ved opstart på den visuelle evaluering er anvendt billeder fra et forforsøg, bestående af to hybride sorter (H1, H2) og to sortsfaste (SF1, SF2), tilsvarende leveret af D. Bauer, hvor de 2 grupper på forhånd var kendt. Billederne er fremstillet i laboratoriet d. 27.4.2005.

4.1 Biokrystallisation

4.1.1 Fremstilling af biokrystallisationsbilleder

Biokrystallisationsbilleder fremkommer derved, at en vandig opløsning af den aktuelle prøve og reagenset dihydrat kobberklorid ($\text{CuCl}_2 \cdot 2\text{H}_2\text{O}$) udkrystalliserer på en cirkulær glasplade ($\varnothing = 90$ mm). Herved fremkommer dendritiske forgreningsformer og krystalstrukturer, der markant afviger fra de former og strukturer, som det uorganiske metalsalt danner i ren vandig opløsning, uden tilstedeværelse af et organisk "fremmedstof". Der er i undersøgelsen anvendt laboratorium- og krystallisationsteknikker, udviklet inden for det såkaldte Triangel-samarbejdet med Kassel Universitet (D) og Louis Bolk Institut (NL).

4.1.2 Visuel evaluering af biokrystallisationsbilleder

Et optimalt biokrystallisationsbillede (af hvede) er i litteraturen beskrevet bl.a. på følgende måde: "Tilsætning af 0.01-0.03 g plantesaft i forhold til 0.2 g kobberklorid per billede udviser et harmonisk, ensartet krystallisationsbillede, der imponerer som en koordineret helhed. Krystalnålene er fordelt relativt ensartet over hele billedet, nålegrupper er samlet til krumme markante forgreningsstammer, der danner sidegrene med bestemte forgrenings-vinkler, og udformer sig videre til finere strukturer. Billedet er en optimalt integreret helhed med center-, middel- og randzone. Herved fremstår [ved undersøgelse af et antal prøver; forf.] forskellige prøvespecifikke billeder, der repræsenterer forskellige morfologiske typer. Kobberkloridens formdannelsestendens og den anvendte prøves formkraft står da i en harmonisk ligevægt" (Selawry, 1961) [forf.'s oversættelse]. For illustration, se Fig. 11.



Fig. 11 Illustration af et generelt optimalt hvedebillede.

Billederne evalueres visuelt ved ranking på grundlag af 11 morfologiske kriterier. Tabel 11 viser disse kriterier inklusiv definition (på engelsk).

- 1. Integration** The different form-elements in the picture have a more or less obvious relation to one-another and form an "organic whole". (weak-strong)
- 2. Centre-coordination** From the centre a more or less ordering function is working, resulting in a certain interconnectedness and harmony in the morphology of needles, angles, textures (weak-strong)
- 3. Duchstrahlung (gesture)** In the headbranches that unbroken run from the centre towards the peripheral zone, a gesture can be sensed, starting at the centre and extending to a point where the movement fades out. How far does this gesture reach and how powerful is it? (weak-strong)
- 4. Beweglichkeit** The needlestructure in the middlezone, in the progression from the centre towards the periphery, impresses as more stiff and radial or more organically curved. (stiff-curved)
- 5. Clear stems formed** The picture shows more or less individualized stems, relative to each other, arising from the centre. (none-clear)
- 6. Regularity of ramifications** Throughout the picture the ramifications are distributed in a more or less ordered and rhythmical way. (very irregular-highly regular)
- 7. Fullness with sideneedles** Sideneedles from headbranches and secondary branches may occur in abundance or not at all. (naked-full)
- 8. Thinning out/Zonal dissolution** Is there only one zone or is the picture falling apart with black areas into two or more zones? (weak-strong)
- 9. Dense radial formations** In the central and middle zone a dense, radial, feltlike formation, without a clearly visible distinction between the individual needles and without ramifications can be found, or not at all. (strong-none)
- 10. Quernadeln** From the overall order of ramifications, sideneedles may deviate from the stem by a bigger angle than the rest of the sideneedles, or even transverse. (many-none)
- 11. Substance spirals** In the texture "rings" or "spirals" may appear more or less or not at all. (many-none)

Tabel 11 De anvendte 11 morfologiske kriterier med tilhørende definitioner.

4.1.3 Resultater

Tabel 12 viser resultatet af denne ranking ud fra en skala 1-9, hvor høje værdier anses for ønskede, med undtagelse af kriterie 11. Fra kriterierne 1-10 er endvidere beregnet gennemsnit for 1-10. Prøverne kan løseligt grupperes i 3 grupper: (1) billeder med udviklede 'buskede' stammer, med kun lidt nedbrydning; prøverne 2,3,6,8; (2) billeder med blandede forgreningsformer, med nogen nedbrydning; prøverne 1,4,7,9; (3) billeder med tydelige radiale formationer uden markante forgreningsformer. Tabel 13 sammenligner gennemsnit og spredning de to sortstyper. Der ses betydelige forskelle inden for og imellem de to sortstyper. Det er ikke muligt at differentiere ud fra kriteriet.

	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
1.	6	7	7	5,5	4	6	5,5	6,5	5	4,5
2.	5,5	6	7	5	5	6,5	5,5	6	5,5	6,5
3.	5,5	7	6,5	5,5	4	6	5	6,5	5,5	5
4.	5,5	7	6,5	5,5	4,5	6	5	7	5,5	5
5.	5,5	7	5,5	5	3	5,5	5	6	5	4
6.	5,5	6	6	5,5	4,5	5	5	7	5	4
7.	5	5,5	5	5	4	5	5	6	4,5	4
8.	5	6	5,5	5	4,5	5	5	7	4	4
9.	6	7	6,5	5,5	4	6,5	5	6	5,5	4,5
10.	5	6	7	5,5	6	6	5,5	8	5	5
11.	7,5	7,5	8	7	8,5	8,5	8	7	8,5	8,5
Gns1-10	5,45	6,45	6,25	5,3	4,35	5,75	5,15	6,6	5,05	4,65

Tabel 12 Rankingværdier fra visuel evaluering ud fra 11 morfologiske kriterier for prøverne 1-10, med gennemsnit for kriterierne 1-10.

	Sortsfaste	Hybrider
Gns. (spredning)	5.59 (0.75)	5.36 (0.85)

Tabel 13 Gennemsnit (spredning) for ranking ud fra 11 morfologiske kriterier for de to sortstyper.

4.2 Stigbilleder

4.2.1 Fremstilling af stigbilleder

De 10 kodede prøver er undersøgt over tre dage, se ovenfor. Prøverne er fremstillet i to koncentrationer (50 og 67 %), i to gentagelser og med tre billeder af hver, i alt 120 billeder. For hver fremstillingsdag er der to billeder af sucrose 15 % og to billeder af vand. I det følgende er kun de 10 kodede prøver i 50 % koncentration beskrevet, da 67 % koncentrationen i flere prøver var overkoncentrerede og derfor svære at evaluere.

4.1.2 Visuel evaluering af stigbilleder

Til illustration af den morfologiske opbygning af et stigbillede, med tilhørende termer, se Fig. 11.

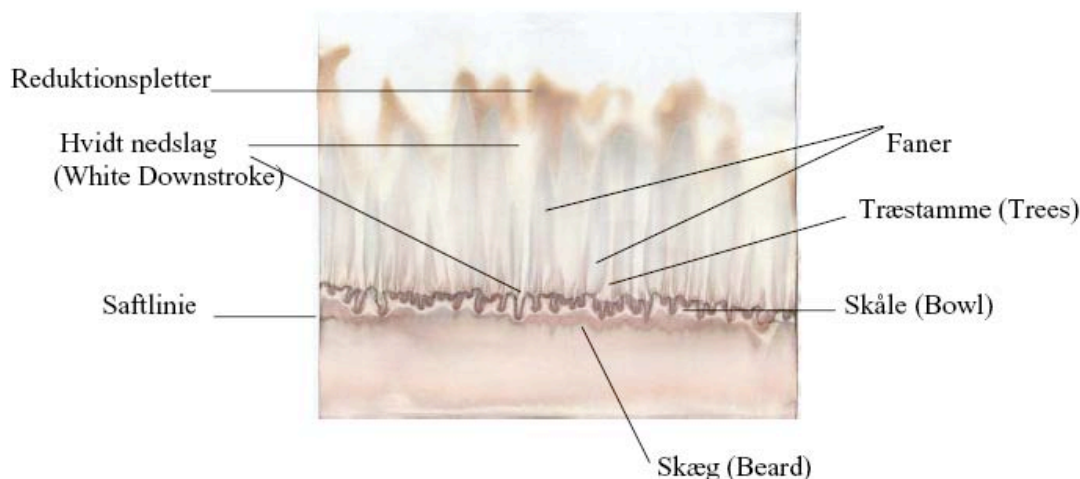


Fig. 11 Illustration af den morfologiske opbygning af et stigbillede, med tilhørende termer.

Der er udvalgt fem kriterier til visuel evaluering af billederne, tre fra skålzonen og to fra fanezonen. Kriterierne er udvalgt ud fra de erfaringer, der er gjort i Triangle samarbejdet (Triangle Report nr. 2) med enkelte modifikationer ud fra det givne materiale. Fra skålzonen (the bowl zone) er valgt kriterierne 1-3, fra fanezonen (the flag zone) kriterierne 4-5, se Tabel 14.

- 1. Broadness:** Skålene kan være mere eller mindre brede. De smalleste skåle gives den højeste værdi.
- 2. Compactness between bowls:** Skålen kan ligge mere eller mindre tæt sammen. Den mest kompakte skålzone gives den højeste værdi.
- 3. Differentiation:** Skålene kan være mere eller mindre differentierede. Nogle af formerne er simple og ved at gå mere eller mindre i opløsning. De mest differentierede skåle gives den højeste værdi.
- 4. Decomposition:** Fanerne, som rejser sig fra skålenes øverste rand, kan gå mere eller mindre i opløsning og derved forme mere eller mindre hvide, udfyldte områder i fanezonen. De mindst opløste faner gives den højeste værdi.
- 5. Reduction spots:** Mørke udfældninger af sølv kan optræde i den øverste del af billedet. Udfældningerne kan være mere eller mindre mørke og brede. Billederne med de lyseste og smalleste reduktionspletter gives den højeste værdi.

Tabel 14. De anvendte 5 morfologiske kriterier med tilhørende definitioner.

Til vurdering af billederne er anvendt en skalering fra 1-9. Skaleringen er foretaget ud fra det givne materiale på hvert enkelt kriterium. Desuden er der foretaget en vurdering af billederne ud fra en iagttagelse af billederne i deres helhed.

4.1.3 Resultater

De ti prøver har ikke kunnet fremstilles på samme dag, hvilket indebærer en dagsvariation. På grund af dagsvariationen er farver i basis-, skål- og fanezone ikke anvendt, da farverne erfaringsmæssigt er meget påvirkelige af dagsvariation. Det kan ikke udelukkes at andre faktorer også er påvirkelige af dagsvariation, men som det på grund af manglende erfaring med materialet ikke har været muligt at se bort fra. Alle skalaer er vendt så høje værdier anses som ønskede. Karaktergivning på den nominale skala fra 1-9 ses af Tabel 15. Efterfølgende er der udregnet et gennemsnit af værdierne af alle 5 kriterier for hver prøve. Heraf fremgår det, at prøve 2 udviser de bedste billeddannende egenskaber, og prøve 5 de dårligste efterfulgt af prøve 3.

	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
Dato	29/4	29/4	6/5	3/5	6/5	6/5	6/5	3/5	3/5	29/4
<i>Bowls</i>										
1. Broadness	6	8	4	9	7	8	9	6	6	9
2. Compactness between bowls	3	9	6	8	2	8	7	4	4	9
3. Differentiation	8	9	1	4	1	4	2	5	5	8
<i>Flags</i>										
4. Decomposition	7	9	2	6	2	4	5	6	6	9
5. Reduction spots	3	6	5	2	1	9	2	4	4	1
Sum	27	41	18	29	13	33	25	25	25	36
Gns. 1-5	5,4	8,2	3,6	5,8	2,6	6,6	5,0	5,0	5,0	7,2

Tabel 15. Rankingværdier fra visuel evaluering af 5 morfologiske kriterier for prøverne 1-10, samt sum og gennemsnit.

Tabel 16 sammenligner gennemsnit og spredning de to sortstyper. Der ses betydelige forskelle inden for og imellem de to sortstyper. Det er ikke muligt at differentiere ud fra kriteriet.

	Sortsfaste	Hybrider
Gns. (spredning)	5.37 (2.03)	5.55 (1.10)

Tabel 16 Gennemsnit (spredning) for ranking ud fra 5 morfologiske kriterier for de to sortstyper.

5. Kompletterende undersøgelser

5.1 Tørstofindhold

Tørstofindholdet (%) er bestemt ud fra ca. 15g revet gulerodsmasse, revet ved fint jern på Zyliss grøntsagsmaskine, henstillet i varmeskab i 24 t ved 102 grader C. Tabel 17 og 18 viser beregninger, som gennemsnit af 2 bestemmelser. Der ses især en høj værdi for prøve 3, i øvrigt en større variation inden for begge sortstyper.

	<i>1</i>	<i>2</i>	<i>3</i>	<i>4</i>	<i>5</i>	<i>6</i>	<i>7</i>	<i>8</i>	<i>9</i>	<i>10</i>
Tørstof	12,4	12,4	14	10,2	10,7	11,4	9,9	12,9	10,6	10,2

Tabel 17 Tørstofindhold (%) for prøverne 1-10.

	Sortsfaste	Hybrider
Gns. 2004 (spredning)	11.85 (1.38)	10.90 (1.36)
Tabel 18 Gennemsnit (spredning) i indhold af tørstof (%) for 2003 og 2004 for de to sortstyper.		

5.2 Saftindhold

Tabel 19 og 20 viser beregninger omkring saftudbyttet, som vægt af saft som procent af vægt af vaskede skårne rødder, med gennemsnit af 2 målinger for prøvedelene, der blev anvendt til billeddannende egenskaber. Der ses betydelige forskelle inden for begge de to sortstyper. De to sortstyper kan ikke differentieres ud fra denne målestørrelse.

	<i>1</i>	<i>2</i>	<i>3</i>	<i>4</i>	<i>5</i>	<i>6</i>	<i>7</i>	<i>8</i>	<i>9</i>	<i>10</i>
Saftindh.	48	48	43	55	47	47	56	48	47	57

Tabel 19 Saftindhold (%) for prøverne 1-10.

	Sortsfaste	Hybrider
Gns. (spredning)	48 (3.9)	52 (5.2)
Tabel 20 Gennemsnit (spredning) i saftprocent for de to sortstyper.		

5.3 Kemiske analyser

Ud af de 10 prøver er 4 undersøgt for indholdsstofferne nitrat, beta-carotener og sucrose, ud fra 400 g frosne strippes, fremstillet ved Zyliss grøntsagsmaskine, ved groft jern. Analyserne for 2004 er foretaget af Steins Laboratorium. Prøvematerialet hertil er taget fra prøve SF1, SF2, H1 og H2, der modsvarer prøverne 3, 6, 7 og 9.

5.3.1 Nitrat

Nitrat er undersøgt som mg/kg ved metoden NMKL 100:1982. Tabel 21 og 22 viser analysetal og beregninger herfra. Det er ikke muligt at differentiere de to sortstyper.

	<i>1</i>	<i>2</i>	<i>3</i>	<i>4</i>	<i>5</i>	<i>6</i>	<i>7</i>	<i>8</i>	<i>9</i>	<i>10</i>
Nitrat04	-	-	<10	-	-	92	21	-	47	-

Tabel 21 Indhold af nitrat for de udvalgte prøver 3, 6, 7 og 9.

	Sortsfaste	Hybrider
Gns.	51	34
Tabel 22 Gennemsnit i indhold af nitrat for de udvalgte prøver 3, 6, 7 og 9.		

5.3.2 Beta-carotener

Undersøgelsen (mikrog/100g; metode: LST AF2551 mod.) er foretaget af Steins Laboratorium. Det er ikke relevant at beregne gennemsnit og spredning. Der ses umiddelbart store forskelle for hybridene. Det er ikke muligt at differentiere de to sortstyper.

	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
Carot04	-	-	4000	-	-	4000	4800	-	3700	-

Tabel 23 Indhold af beta-carotener for de udvalgte prøver 3, 6, 7 og 9.

5.3.3 Sucrose

Sucrose' (g/100g; metode: B. Mannheim). Tabel 24 viser indholdet af disse stoffer. De to sortstyper kan ikke differentieres ud fra de to målestørrelser.

	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
Sucr04	-	-	6.17	-	-	3.81	2.98	-	3.53	-

Tabel 24 Indhold af sucrose for årene 2003-2004 for prøverne 1-10.

	Sortsfaste	Hybrider
Gns.	4.99	3,26

Tabel 25 Gennemsnit i indhold af sucrose for de udvalgte prøver 3, 6, 7 og 9.

5.4 Elektrokemiske egenskaber for saft/ekstrakt

5.4.1 Ledningsevne (ekstrakt)

Ledningsevne (i mikroS) er målt i et 10% vandigt ekstrakt, fremstilles af 50 gram revet gulerod + 450 g H₂O, ved rystning i 30 minutter, og filtrering ved 110 mikrometer. Målingen er foretaget ca. 2t efter fremstilling. Der ses betydelige forskelle inden for de sortsfaste sorter. De to sortstyper kan ikke differentieres ud fra denne målestørrelse.

	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
Ledn.	560	725	575	584	452	529	580	579	598	581

Tabel 28 Ledningsevne i 10% vandigt ekstrakt for prøverne 1-10.

	Sortsfaste	Hybrider
Gns. (spredning)	571 (89)	585 (9)

Tabel 29 Gennemsnit (spredning) i ledningsevne i 10% vandigt ekstrakt for de to sortstyper.

5.4.2 pH (saft)

Denne blev målt ved 2 gentagelser fra 25-30 ml saftprøver, efter ca. _ times henstand ved 21-24 grader C. Tabel 30 viser pH som gennemsnit af to målinger. Som tendens ses højere værdier for de sortsfaste sorter. For gennemsnit og spredning for de to typer sorter, se Tabel 31.

	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
pH	6,29	6,2	6,26	6,29	6,34	6,29	6,26	6,25	6,22	6,2

Tabel 30 Saftens pH (som gennemsnit af to målinger) for prøverne 1-10.

	Sortsfaste	Hybrider
Gns. (spredning)	6.28 (4.6)	6.23 (2.8)

Tabel 31 Gennemsnit (spredning) i saftens pH for de to sortstyper.

5.5 Smagsegenskaber efter lagring

Af D. Bauer er registreret smagsegenskaber hen igennem lagringsperioden frem til afhentning i januar. Bedste mulighed for sammenligning af flest sorter fås for en periode af 98-146 dage, se Tabel 32 med de to sensoriske kriterier sødme og aroma, hvor høje værdier er ønskede, foretaget på grundlag af enkeltsmagninger af minimum 10 rødder. Forskellene i lagringsperioden svækker udsagnet betydeligt, og endvidere vides det ikke, hvorledes smagsbedømmelsen nærmere er foretaget. For sammenligning er indføjet lagringsperioden i dage. Tabel 33 viser beregninger af gennemsnit og spredning for de to typer sorter herfra. For sødme er det ikke muligt at differentiere de to sortstyper. For aroma ses markant lavere værdier for hybriderne efter kortere lagring.

	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
Lagring	127	146	135	127	134	127	98	98	-	103
Sødme	7.2	6.6	7.4	7.6	6.0	7.3	7.0	7.4	-	6.2
Aroma	5.2	4.3	7.1	6.5	4.4	4.5	3.6	2.6	-	1.8

Tabel 32 Smagsegenskaber (sødme, aroma) efter 98-146 dages lagring for prøverne 1-10.

	Sortsfaste	Hybrider
Gns. sødme (spredning)	7.0 (0.6)	6.9 (0.6)
Gns. aroma (spredning)	5.3 (1.2)	2.7 (0.9)

Tabel 33 Gennemsnit (spredning) i sødme og aroma efter lagring 98-146 dage for de to sortstyper.

6. Supplerende data fra tidligere dyrkningsforsøg for høståret 2003

Der foreligger herfra ingen nærmere detaljer omkring dyrkningsforhold, eller analysemetoder, som beskrevet for 2004.

6.1 Tørstofindhold

Tabel 34 og 35 viser data og beregninger. Der ses især en høj værdi for prøve 3, i øvrigt en større variation inden for begge sortstyper.

	<i>1</i>	<i>2</i>	<i>3</i>	<i>4</i>	<i>5</i>	<i>6</i>	<i>7</i>	<i>8</i>	<i>9</i>	<i>10</i>
Tørstof03	11.7	10.9	16.5	13.3	12.2	13.1	11.1	13.0	11.8	11.5

Tabel 34 Tørstofindhold (%) for prøverne 1-10 for 2003.

	Sortsfaste	Hybrider
Gns. 2003 (spredning)	12.95 (1.95)	11.85 (0.82)
Tabel 35 Gennemsnit (spredning) i indhold af tørstof (%) for 2003 og 2004 for de to sortstyper.		

6.2 Nitrat

Tabel 36 og 37 viser data og beregninger. Værdierne for prøve 1 og især 9 er høje.

	<i>1</i>	<i>2</i>	<i>3</i>	<i>4</i>	<i>5</i>	<i>6</i>	<i>7</i>	<i>8</i>	<i>9</i>	<i>10</i>
Nitrat03	195	27	86	142	64	105	29	54	332	136

Tabel 36 Indhold af nitrat for prøverne 1-10 for 2003.

	Sortsfaste	Hybrider
Gns. (spredning)	103 (59)	138 (137)
Tabel 37 Gennemsnit (spredning) i indhold af nitrat for de to sortstyper.		

6.3 Sucrose

Tabel 38 og 39 viser data og beregninger. Der ses store variationer inden for hver sortstype.

	<i>1</i>	<i>2</i>	<i>3</i>	<i>4</i>	<i>5</i>	<i>6</i>	<i>7</i>	<i>8</i>	<i>9</i>	<i>10</i>
Sucr03	3.72	2.55	4.28	5.11	3.51	2.57	3.42	5.50	4.10	4.28

Tabel 38 Indhold af sucrose for prøverne 1-10 for 2003.

	Sortsfaste	Hybrider
Gns. (spredning)	3.62 (0.99)	4.33 (0.87)
Tabel 39 Gennemsnit (spredning) i indhold af sucrose for 2003 for de to sortstyper.		

6.4 Forholdet monosaccharider : disaccharider

Tabel 40 og 41 viser data og beregninger. Der ses store variationer inden for hver sortstype.

	<i>1</i>	<i>2</i>	<i>3</i>	<i>4</i>	<i>5</i>	<i>6</i>	<i>7</i>	<i>8</i>	<i>9</i>	<i>10</i>
Monos: dis. 2003	0.61	1.1	0.25	0.20	0.44	1.16	0.50	0.19	0.32	0.32

Tabel 40 Forholdet mellem indhold af monosaccharider og disaccharider for 2003 for prøverne 1-10.

	Sortsfaste	Hybrider
Gns. 2003 (spredning)	0.63 (0.42)	0.33 (0.13)
Tabel 41 Gennemsnit (spredning) i forhold monosaccharider : disaccharider for 2003 for de to sortstyper.		

7. Kommenteret sammenstilling af resultater

Med henblik på en overordnet sammenligning af resultaterne inden for og imellem de forskellige typer af kvalitetsmål, suppleret med data fra dyrkningsåret 2003, er nedenfor sammenstillet de rækkefølger 1-10, hvori de 10 prøver optræder for de enkelte kvalitetsmål. Høje værdier repræsenterer således ønskede egenskaber. Bemærk at værdierne 1-10 dog kun repræsenterer rækkefølgen, og ikke hvorvidt to prøver afviger fra hinanden i større eller mindre grad for de originale data. Hvor det er relevant, er beregnet gennemsnit for flere målestørrelser.

Sammenstillingen er foretaget for følgende grupper: (1) holdbarheds-egenskaber; (2) billeddannende egenskaber; (3) tørstof, (4) kemiske analyser af indholdsstoffer, (5) kemiske analyser af grundstoffer, (6) elektrokemiske egenskaber, samt (7) smagsmæssige egenskaber efter lagring.

Holdbarheds-egenskaber er i Tabel 42 illustreret ud fra afsnit 3.2 og 3.4. Det ses, at forskellene i rankingværdi er relativt store inden for hver af de to sortstyper. Prøverne 5 og 7 udviser de laveste gennemsnitsværdier, og heroverfor prøverne 1 og 8 de højeste.

	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
Frasort.	9	1	5	8	3	7	2	10	5	4
Fraskær.	8	5	2	4	1	6	3	6	9	10
Gns.	8.5	3.0	3.5	6.0	2.0	6.5	2.5	8.0	7.0	7.0

Tabel 42. Ranking af prøverne 1-10 ud fra data for holdbarheds-egenskaber, samt gennemsnit herfra.

Billeddannende egenskaber er i Tabel 43 illustreret ud fra afsnit 4.1 og 4.2. For 7 prøver er rankingen for de to metoder relativt ens, mens der for prøverne 3, 8 og 10 ses store forskelle. Det ses, at forskellene i rankingværdi er store inden for hver af de to sortstyper. Prøverne 5 og 7 udviser de laveste gennemsnitsværdier, og heroverfor prøverne 2 og 6 de højeste.

	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
Biokryst.	6	9	8	5	1	7	4	10	3	2
Stigb.	5	10	2	6	1	8	3	3	6	9
Gns.	5.5	9.5	5.0	5.5	1.0	7.5	3.5	6.5	4.5	5.5

Tabel 43. Ranking af prøverne 1-10 ud fra data for billeddannende egenskaber, samt gennemsnit herfra.

Tørstof er i Tabel 44 illustreret ud fra afsnit 5.1. For 7 prøver er rankingen for de to dyrkningsår relativt ens, mens der især for prøverne 2 og 4 ses store forskelle. Det ses, at forskellene i rankingværdi er store inden for hver af de to sortstyper. Prøverne 7 og 10 udviser de laveste gennemsnitsværdier, og heroverfor prøverne 3, 8 og 6 de højeste.

	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
Tørst.03	4	1	10	9	6	8	2	7	5	3
Tørst.04	7	7	10	2	5	6	1	8	4	2
Gns.	5.5	4.0	10	5.5	5.5	7.0	1.5	7.5	4.5	2.5

Tabel 44. Ranking af prøverne 1-10 ud fra data for tørstof for 2003 og 2004, samt gennemsnit herfra.

Kemiske analyser af indholdsstoffer er i Tabel 45 illustreret ud fra afsnit 6.2 (nitrat), 6.3. (sucrose) og 6.4 (forholdet monosaccharider : disaccharider), alle for 2003. Bemærk, at glucose er medtaget for 2003 uden henvisning til de originale data. Samtidig skal bemærkes, at de tilsvarende ranking-værdier for fructose (ikke vist) er meget sammenlignelige. Der er beregnet gennemsnit for carbohydrat-målestørrelserne (2-4).

Det ses, at for nitrat er forskellene i rankingværdi store inden for hver af de to sortstyper. Det ses, at for carbohydrat-målestørrelserne er forskellene i gennemsnitsværdier store inden for hver af de to sortstyper. Prøverne 6 og 2 udviser de laveste gennemsnitsværdier, og heroverfor prøverne 8, 4 og 3 de højeste.

	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
1.Nitr.03	2	10	6	3	7	5	9	8	1	4
2.Glu. 03	3	2	8	10	5	1	4	9	6	7
3.Suc. 03	5	1	7	9	4	2	3	10	6	7
4.Monos. : dis. 03	3	2	8	9	5	1	4	10	6	6
Gns. 2-4	3.7	1,7	7.7	9.3	4.7	1.3	3.7	9.7	6.0	6.7

Tabel 45. Ranking af prøverne 1-10 ud fra data for 2003 for nitrat, glucose, sucrose og forholdet monosaccharider : disaccharider, samt gennemsnit for de 3 sidstnævnte herfra.

Kemiske analyser af grundstoffer er illustreret i Tabel 46 for Mg, P, S og K for 2003. Generelt er høje værdier ønskelige for disse målestørrelser, dog skal en nærmere tolkning ikke søges her, og tilsvarende er en beregning af gennemsnit udeladt. Bemærk endvidere, at der ikke er en henvisning til originale data.

Det ses, at der for alle 4 målestørrelser ses relativt store / store forskelle i rankingværdi inden for hver af de to sortstyper. For Mg udviser prøverne 7 og 9 de laveste gennemsnitsværdier, og heroverfor prøverne 3 og 4 de højeste. For P udviser prøverne 2 og 5 de laveste værdier, og heroverfor prøverne 3 og 6 de højeste. For S udviser prøverne 6 og 7 de laveste værdier, og heroverfor prøverne 4 og 3 de højeste. For K udviser prøverne 3 og 2 de laveste værdier, og heroverfor prøverne 1 og 4 de højeste.

	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
Mg	8	4	9	10	3	5	2	7	1	6
P	4	1	10	6	2	9	5	8	7	3
S	7	5	9	10	4	1	2	3	6	8
K	10	2	1	9	3	5	6	8	7	4

Tabel 45. Ranking af prøverne 1-10 ud fra data for 2003 for grundstofferne Mg, P, S og K.

Elektrokemiske egenskaber er i Tabel 47 illustreret ud fra afsnit 5.4.1 og 5.4.2. Idet ledningsevnen indicerer frie ioner i plantevævet, og dermed en potentiel opløsning af denne, er lave værdier alt andet lige ønskede. Den nærmere sammenhæng imellem ledningsevne og vævsopløsning er dog ikke kendt. Det vides, at en række frugter og grøntsager udvikler stigende pH-værdier frem mod høst. En nærmere tolkning skal dog ikke forsøges, og gennemsnitsværdier er ikke beregnet. Det ses, at der for begge målestørrelser ses en tendens til lavere værdier for hybridene. For pH udviser prøverne 10 og 2 de laveste gennemsnitsværdier, og heroverfor prøverne 5, 1, 4 og 6 de højeste. For ledningsevne udviser prøverne 10 og 2 de laveste gennemsnitsværdier, og heroverfor prøverne 5, 1, 4 og 6 de højeste.

	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
pH	7	2	5	7	10	7	5	4	3	1
Ledn.	8	1	7	3	10	9	5	6	2	4

Tabel 47. Ranking af prøverne 1-10 ud fra data for 2003 for pH og ledningsevne.

Smagsmæssige egenskaber efter lagring er i Tabel 48 illustreret ud fra afsnit 5.5. Det ses, at der for Aroma ses de laveste rankingværdier for hybriderne, dog mangler her prøve 9. For Sødme udviser prøverne 5 og 10 de laveste værdier, og heroverfor prøverne 4, 3 og 8 de højeste. For Aroma udviser prøverne 10 og 8 de laveste værdier, og heroverfor prøverne 4 og 3 de højeste.

	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
Sødme	5	3	7	9	1	6	4	7	-	2
2Aroma	7	4	10	9	5	6	3	2	-	1
Gns.	6.0	3.5	8.5	9.0	3.0	6.0	3.5	4.5	-	1.5

Tabel 48. Ranking af prøverne 1-10 ud fra data fra januar 2005 for sødme og aroma, samt gennemsnit herfra.

7. Konklusion

På grundlag af sammenstillingen ovenfor kan det konkluderes, at der ikke umiddelbart foreligger markante systematiske forskelle imellem de to sortstyper. Det skal bemærkes, at den foreliggende undersøgelse er gennemført som et pilotstudie, uden de nødvendige gentagelser til beregning af statistiske signifikans, og i stedet er anvendt en sammenstilling af resultaterne ud fra ranking. Der ses imidlertid generelt en meget stor variation i måleværdier inden for begge sortstyper, for de 7 undersøgte typer af kvalitetsmål (holdbarhed, billeddannende egenskaber, tørstof, kemiske analyser af indholdsstoffer, kemiske analyser af grundstoffer, samt elektrokemiske og sensoriske egenskaber). Der ses dog tendenser til systematiske forskelle for målestørrelserne tørstof-indhold og elektrokemiske egenskaber, til fordel for de sortsfaste sorter, og der ses for et af de sensoriske målestørrelser (aroma) efter lagring en påfaldende forskel, tilsvarende til fordel for de sortsfaste sorter.

Af de 6 sortsfaste sorter udviser prøve 3 (Rodelika Leckerli) generelt høje, dvs. positive værdier, mens prøve 5 (Rothild) udviser lave værdier. Af de 4 hybrider udviser prøve 8 (Bolero F1) generelt høje værdier, mens prøve 7 (Merida F1), og i mindre grad prøve 9 (Kazan F1), udviser lave værdier. Det skal endvidere bemærkes, at især prøve 2 (Oxheart) veksler mellem høje og lave værdier.

Den foreliggende undersøgelse har haft som et primært formål at belyse de billeddannende egenskaber af de 10 undersøgte prøver. Her ses for 7 prøver er sammenlignelig ranking for de to metoder, mens der for prøverne 3, 8 og 10 ses relativt store forskelle. For biokrystallisationen ses høje værdier for 3 og 8, mens stigbillederne indicerer lave værdier for prøve 3 og 8, og en høj værdi for prøve 10. For begge metoder ses udtalt lave værdier for prøve 5, og en høj værdi for prøve 2. Det skal samtidig bemærkes, at der ved evalueringen af de billeddannende egenskaber alene er anvendt almene morfologiske kriterier, og ikke en nærmere specifikation af 'organ-typicitet' og 'gulerods-typicitet', således som tilfældet er i de tidligere undersøgelser.

I tidligere undersøgelser har sorten Rodelika gennemgående udvist en høj grad af ønskede egenskaber, herunder en harmonisk og sund vækst, gode billeddannende egenskaber samt god lagringsevne. Heroverfor har hybridsorten Bolero typisk udvist god vækst og lagringsevne, men svækkede billeddannende egenskaber.

Angående vækstorientering er grundlaget for en konklusion næppe tilstede, og det skal alene bemærkes, at ud af de 4 hybrider udviste de 3 en meget høj grad af begyndende spiring ultimo april 2005. Angående modenhedsgrad er grundlaget for en konklusion tilsvarende ikke tilstede ud fra data fra 2004, og data for 2003 er derfor inddraget. Disse indicerer ikke en systematisk forskel til fordel for de sortsfaste sorter, idet f.eks. målestørrelsen forholdet monosaccharider: disaccharider som tendens udviser lavere tal for hybriderne.

Afslutningsvist skal det bemærkes, at de her dragne konklusioner er meget følsomme for udeladelse af blot én sort inden for hver sortstype. Således vil en udeladelse af Bolero resultere i en klar forskel for bl.a. tørstofindhold, til fordel for de sortsfaste sorter. Udvælgelsen af sorter er således meget afgørende.

8. Perspektiver

Betegnelsen 'hybrider' dækker over flere forskellige forædlingsteknikker for grøntsagsfrø, herunder 'ældre' teknikker der kun i mindre grad afviger fra traditionelle selektionsteknikker, over hybrider med forældre-typer der udviser udtalte ensidigheder og vækstdepressioner, hen til såkaldte CMS- og protoplast-typer der ligger relativt tæt på egentlige genteknologiske teknikker. En fremtidig undersøgelse kunne med fordel inddrage disse mere ekstreme forskelle.

Afslutningsvist skal peges på det forhold, at en samlet evaluering af anvendelsen af sortsfastes sorter og hybrider i økologisk grøntsagsavl må inddrage socioøkonomiske og etiske spørgsmål. Herunder ikke mindst en vurdering af hvorvidt økologi-begrebet i bredere forstand må indbefatte krav om en så vidt muligt almenyttig frøavl, der ikke via forædlingsteknikken i praksis gør det umuligt for avlerorganisationer at drive frøavl ud fra de på markedet udbudte sorter.

9. Referencer

- Fleck M., Sikora F., Gränzdörffer M., Rohmund C., Kölsch E., von Fragstein P., Hess J. (2001): *Samenfeste Sorten oder Hybriden – Anbauversuche von Möhren unter den Verhältnissen des Ökologischen Landbaus*. In: Reents (2001) (Ed.): Beiträge zur 6. Wissenschaftstagung zum Ökologischen Landbau, s.253-256.
- Geier U. (2004): *Untersuchung von Möhren- und Kohlsorten mit den bildschaffenden Methoden*. Forschungsinstitut am Goetheanum. Dornach.
- Gränzdörffer M. (1999): *Untersuchung der Vitalqualität verschiedener Möhrensorten mit Hilfe bildschaffender Methoden*. Diplomarbeit Gesamthochschule Kassel, Fachbereich Landwirtschaft, Internationale Agrarentwicklung und Ökologische Umweltsicherung.
- Hagel I., Bauer D., Haneklaus S., Schnug E. (2000): *Quality Assessment of Summer and Autumn Carrots from a Biodynamic Breeding Project and Correlations of Physico-Chemical Parameters and Features Determined by Picture Forming Methods*. Proceedings 13th IFOAM Scientific Conference, Basel.