



# Statens Forsøgsvirksomhed i Plantekultur

1213. MEDDELELSE

Udgivet af  
Statens  
Planteavlsudvalg

77. ÅRGANG 7. AUGUST 1975

Statens forsøgsstation, Ledreborg Alle, 4000 Roskilde

Statens plantepatologiske Forsøg, Lottenborgvej 2, 2800 Lyngby

## Opbevaringsforsøg med vaskede gulerødder

Inge Jørgensen og Arne Jensen

Salg af gulerødder på friskvaremarkedet sker i dag i overvejende grad som vasket vare i plastposer med ½-1 kg gulerødder. En uvasket vare må ifølge sundhedsvedtægterne ikke forhandles sammen med andre fødevarer, hvorfor man må regne med, at den vaskede posevare også vil blive fremtidens salgsform. Det er i alles interesse, at denne vare når konsumenten i en tilstand, der ligner det oprindelige materiale mest muligt og med den mindst mulige kvalitetsferringelse.

De ugunstige forhold, som gulerødderne ofte bydes, inden de når ud til forbrugeren og bliver anvendt i husholdningen, virker fremmede på angreb af forskellige svampe og bakterier.

Svampeangreb vil ofte være forårsaget af *gråskimmel* (*Botrytis cinerea*), *sortråd* (*Stemphylium radicinum*), og i de senere år i stigende grad af *Chalaropsis thielavioides*, en svamp som giver gulerødderne et gråsort, skimlet udseende efter nogle få dages lagring i plastposer ved temperaturer over 10°C; fig. 1 viser en angreben gulerod.

Ud over svampesygdomme kan der undertiden optræde *blødrådbakteriose*, hvilket giver gulerødderne bløde partier og et slimet udseende.

Forebyggelse af disse skader på de plastpakkede gulerødder sker bedst ved, at rødderne er tørre, når de kommer i poserne, og at de derefter opbevares ved temperaturer så nær 0° som muligt.

### Lagringsforsøg ved forskellig temperatur

På statens forsøgsstation ved Roskilde, er der i årene 1971-73 gennemført forsøg med opbevaring af vaskede gulerødder i plastposer ved forskellige temperaturer. I 1972 og 1973 er tillige undersøgt, hvilken indflydelse kemiske tilsætningsmidler i



Fig. 1

*Chalaropsis* »sortskimmel« på vasket gulerod opbevaret i plastpose ved for høj temperatur (over 10°C). Ofte ses den grå-sorte belægning først i sår efter mekanisk beskadigelse ved vask.

vaske- og skyllevand har på gulerøddernes holdbarhed og kvalitet.

Gulerødderne er i alle årene taget op i oktober og indsat i kølerum ved 2° indtil forsøgets start, den 23/3 1971, 11/2 1972 og 16/1 1973.

Efter vask og pakning i perforerede plastposer, ca. ½ kg, er gulerødderne opbevaret efter følgende forsøgsplan:

1. 2°
2. 10°
3. 20°
4. 1 uge skiftende mellem 2° og 10°, derefter 10°
5. » » » » 2° » 20°, » 20°

Alle forsøgsled er gennemført til efterligning af de forhold, gulerødderne kan blive udsat for i afsætningsleddene.

Med 1 uges mellemrum er udtaget en pose pr. forsøgsled, i 1971 i alt 6 udtagninger, i 1972 5 udtagninger og i 1973 3 udtagninger. For alle forsøgsled er beregnet vægttab, sukkerprocent og karotininhold; desuden foretaget en bedømmelse af spiring og rådgreb.

## Resultater

Vægttab de første 3 uger af opbevaringsperioden fremgår af fig. 2. Fortsætter opbevaringsperioden ud over de 3 uger, stiger tabene i alle led, meget stærkt ved 20° og kun lidt ved 2°.

For karotin og sukker er analysetekniske vanskeligheder årsag til, at tallene fra udtagningstiderne ikke kan sammenlignes. I tabel 1 ses gennemsnitsresultaterne af de 3 første udtagningstider. Sammenholdes karotininholdet med vægttabet, vil man finde, at det absolutte indhold er omtrent ens ved alle opbevaringstemperaturer, hvorimod det totale sukkerindhold falder med stigende opbevaringstemperatur.

Tabel 1. Karotin og sukkerindhold.

	Gns. 3 år, 3 udtagninger				
	2°	10°	20°	2-10°	2-20°
mg karotin/kg friskvægt	119	121	127	119	125
pct. sukker, total	6,1	5,9	5,6	5,8	5,8

I 1972 er foretaget en skønsmæssig vurdering af spiring og rådgreb ved 5 udtagninger.

Ved 2° var salgsvaren pæn hele perioden, uden udvikling af rod- eller topspirer.

Ved 10° Efter 2 ugers opbevaring enkelte rod- og topspirer; efter 3 uger havde alle gulerødder topspirer og de fleste rodspirer; ingen råduvikling i forsøgsperioden.

Ved 20°. Efter 1 uge enkelte rod- og topspirer; efter 2 uger alle med rodspirer; efter 5 uger var topspirerne brune og svedne, få rodspirer. Efter 2 uger var alle angrebet af gråskimmel, halvdelen rådne.

2-10°. Efter 3 ugers opbevaring enkelte med rod- og topspirer; efter 5 uger alle med top- og de fleste med rodspirer; efter 4 uger begyndende råduvikling.

2-20°. Efter 1 uges opbevaring enkelte med topspirer; efter 2 uger alle med topspirer, enkelte med rodspirer; efter 3 uger begyndende råduvikling.

Tabel 2.

	Salgsvare, pct.				
	2°	10°	20°	2-10°	2-20°
1 uge	96	93	76	96	90
2 uger	90	77	67	76	84
3 uger	98	80	49	82	67

pct. vægttab gns. 3 år

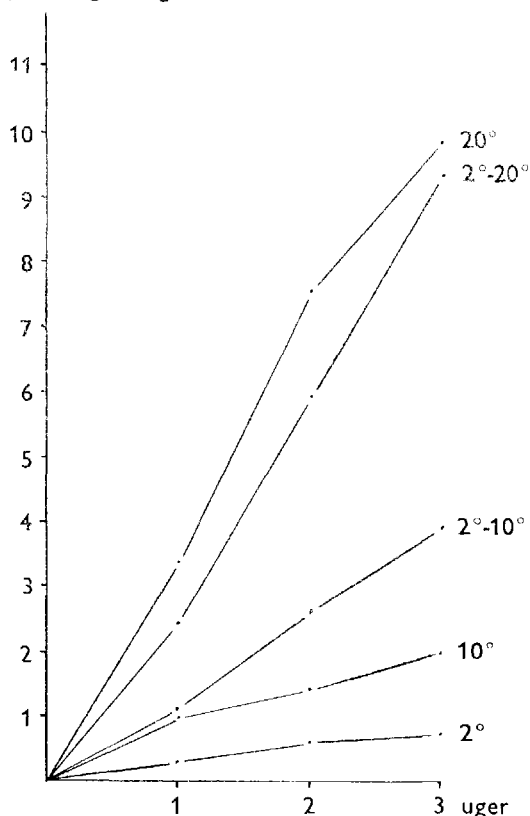


Fig. 2

I 1973 blev foretaget en optælling af salgbare gulerødder, idet alle med rådpletter, uanset pletternes størrelse, blev kasseret.

### Tilsætning af kemiske midler til vaske- og skyllevand

Der er endnu ikke alle steder i forhandlingsledet mulighed for at opbevare gulerødderne tilfredsstillende. Derfor er det af interesse at undersøge, om brugen af i øvrigt uskadelige kemiske midler kan fremme holdbarheden.

I årene 1972-1974 er der ved Statens plantepatologiske Forsøg og Statens forsøgsstation ved Roskilde udført forsøg med forskellige former for »konserveringsmidler«.

Der er blevet prøvet følgende:

1. Nedsækning i 0,2 % kalciumklorid ( $\text{CaCl}_2$ )
2. Skylning med rent vand tilsat 0,5 % Midol frugtvaske (ren mineralsk olie)
3. Tilsætning af kalciumhypoklorit ( $\text{Ca}(\text{ClO})_2$ ), Plocor til vaske- eller skyllevand i doseringer 40-80-160 ppm.
4. Tilsætning af natriumhypoklorit ( $\text{NaClO}$ ), blegessens, til vaske- eller skyllevand, dosering 80 ppm.

I tilknytning til forsøgene blev gulerødder dels smittet med *Chalaropsis*, dels lagret ved forskellige temperaturer. De fleste af forsøgene tog dog sigte på at belyse holdbarheden ved stuetemperatur (ca. 20°C) for at efterligne de dårligste forhold gulerødderne kan blive udsat for.

### Resultater

Kalciumklorid har ved undersøgelser på Risø vist gunstige egenskaber, specielt over for angreb af gråskimmel. I et forsøg ved Roskilde 1972, hvor gulerødderne blev nedsænket 2 timer før lagring

ved forskellige temperaturer, blev ikke fundet nogen forbedring af holdbarheden, men en forringelse af kvaliteten, idet gulerødderne fik et gråt udseende. Midlet skønnes derfor ikke egnet til formålet.

Midol-frugtvaske, der er godkendt til vask af æbler før lagring, skulle bevirke en mindre fordamning fra overhudscellerne og derved hæmme udtørring og disponering for svampeangreb. Det er ikke et svampedræbende stof. I en af de tre forsøgsserier, hvori det har været med, er det iagttaget, at de behandlede gulerødder fik en blank overflade og et frisk udseende. Midlet har dog ikke i nogen af forsøgene været i stand til at forhindre spontane rådangreb eller smitte af *Chalaropsis* tilført kunstigt. Da holdbarheden således ikke er markant forbedret skønnes midlet ikke at være af interesse for anvendelse til gulerødder.

Kalciumhypoklorit (klorkalk, Plocor) og natriumhypoklorit (blegessens), der sælges henholdsvis i pulver og væskeform, har begge som aktivt stof frit klor. Dette stof er et udmærket desinfektionsmiddel og derfor principielt anvendeligt til formålet, idet der ikke skulle være sundhedsmæssig risiko forbundet med anvendelsen.

Ved forsøg i 1973, hvor de to kemiske forbindelser blev brugt dels i vaskevandet dels i skyllevandet blev følgende mængder af klormidlerne genfundet fra kalciumhypoklorit, hvorimod målingerne af natriumhypoklorit var usikker.

Tabel 3. ppm af stoffet fundet

Tilsat stof	vask 15 min. skylning 1 min.			
	før	efter	før	efter
40 ppm $\text{Ca}(\text{ClO})_2$	21	0	37	23
80 » » »	79	0	87	68
160 » » »	141	7	169	150

Tabel 4. Salgsware i procent af indsatte gulerødder

Gens. af 5 temperaturer (se tabel 2)

Behandling	Opbevaret i		
	1 uge	2 uger	3 uger
Uvasket .....	91	84	71
Alm. vask .....	95	90	82
Kalciumhypoklorit i vaskevand (3 konc.) .....	86	75	71
» » i skyllevand .....	95	78	74
Natriumhypoklorit i vaskevand .....	77	53	60
» » i skyllevand .....	86	90	64
Midol-frugtvaske i skyllevand .....	98	69	86

Dette understreger, hvor flygtige klormidlerne er, og dersom midlerne skulle anvendes i praksis, ville det kræve kontinuerlig tilsætning og kontrol med koncentrationerne.

De to klormidlers indvirkning på holdbarheden og forhindring af svampeangreb er prøvet i 3 forsøg.

Et omfattende forsøg ved Roskilde i 1973 gav de i tabel 4 anførte hovedresultater.

Ingen af midlerne har forbedret holdbarheden i forhold til almindelig vask, og det uvaskede forsøgsled har forbavsende nok ikke haft en særlig god holdbarhed.

I tilslutning til dette forsøg blev to hold gulerødder behandlet efter forannævnte plan og derefter smittet med *Chalaropsis*. Lagringstemperaturen var dels 20°C, dels skiftende mellem 2 og

20°C første uge og senere 20°. Smitten slog an i alle forsøgsled og ingen af de prøvede midler havde nogen indflydelse på angrebsgraden.

Smitte med *Chalaropsis* sker på vaskerierne i selve vaskekarret; dette er forsøgt efterlignet i senere forsøg, og planen fremgår af nedenstående tabel 5. Gulerødderne var her opbevaret i 9-14 døgn ved 20° i perforerede plastposer à 1 kg.

Ifølge dette forsøg synes det at være en ulempe for gulerøddernes kvalitet at behandle med andet end rent vand.

Forsøg udført i 1974 viste igen, at der ikke opnås nogen beskyttelse mod *Chalaropsis* ved dypning i en 1,5 ‰ natriumhypokloritopløsning. Den eneste effekt der i dette forsøg kunne spores var, at de behandlede rødder var betydelig mindre angrebne af blødråd efter 14 dages lagring ved 20°.

Tabel 5.

Karakter for udseende og svampeangreb. (0-10)

10 = sundest udseende og mindst svampeangreb.

	Udseende	Chalaropsis	Andre svampe
1. Vask i rent vand	9	10	9
<i>Chalaropsis</i> i vaskevand			
<i>Skylning med:</i>			
2. Rent vand	8	9	10
3. Kalciumhypoklorit 80 ppm	7	7	9
4. Natrium » 80 ppm	7	8	9
5. Midol-frugtvaske 1 %	7	8	10
<i>Vaskevandet tilsat:</i>			
6. Kalciumhypoklorit	7	6	9
7. Natrium »	7	8	10

### Konklusion

Ved opbevaring af gulerødder har temperaturen en afgørende indflydelse på gulerøddernes holdbarhed og kvalitet. Kun ved 2° kan gulerødderne opbevares over en længere periode uden kvalitetsforringelse; ved 10° kan man forvente begyndende råd- og spireudvikling efter 2-3 uger. Ved 20° vil spiring og råddudvikling begynde efter få dages opbevaring. Skiftende temperaturer (2-10°, 2-20°) har kunnet hæmme spiring og råddudvikling noget i den første

del af forsøgsperioden, men giver ikke forbedring af holdbarheden over en længere periode.

Forsøgene med kalciumklorid, natrium- og kalciumhypoklorit samt Midol frugtvaske viser, at der ikke i øjeblikket kan peges på tilsætningsmidler, som kan forbedre holdbarheden af vaskede gulerødder. Dersom kvaliteten af gulerødder i plastposer skal forbedres, kan det kun gøres ved en mere omhyggelig behandling og en bedre køling i både forarbejdnings- og salgsløddene.

Abonnement på meddelelser fra Statens Forsøgsvirksomhed i Plantekultur kan bestilles ved indsendelse af abonnementsbeløbet til bladets ekspedition, Statens Planteavlkontor, Kongevejen 79, 2800 Lyngby, postgiro 200 2299, tlf. (02) 85 50 57. Abonnementsprisen er for 1975 20,00 kr. årligt excl. moms. Adresseændring bedes meddelt bladets ekspedition.

Trykt i 7.500 eksemplarer.