

S P R E N G E R I N S T I T U U T
Haagsteeg, 67 Wageningen
tel.: 08379-19013

*(Publikatie uitsluitend met
toestemming van de directeur)*

RAPPORT NO. 2040

A.C.R. van Schaik en Drs. S.P. Schouten

INVLOED VAN DE OOGSTMETHODE EN OPSLAG-
TEMPERATUUR OP DE HOUDBAARHEID VAN
RODE BIETEN.

Uitgebracht aan de directeur van het Sprenger Instituut
Project no. 78

900516

INVLOED VAN DE OOGSTMETHODE EN OPSLAGTEMPERATUUR OP DE HOUBAARHEID VAN RODE BIETEN

1.0 Inleiding

Van de rode bieten die in Nederland worden geteeld, wordt een bepaald gedeelte bewaard. De bewaring van deze krotten vindt plaats in kuilen, luchtgekoelde bewaarplaatsen en koelhuizen. De laatste methode is vooral bedoeld voor langdurige opslag. De afgelopen jaren zijn hierbij nogal wat bewaarproblemen opgetreden, voornamelijk door de ontwikkeling van het zogenaamde "zwart". Dit zijn droge, zwarte, necrotische plekken in het weefsel. Speciaal voor de conservenindustrie is dit een moeilijke zaak omdat het ook in het inwendige van de biet voorkomt. De oorzaak van dit "zwart" is niet bekend. De aantasting wisselt van jaar tot jaar en is mogelijk afhankelijk van teeltomstandigheden, grondsoort, oogstmethode en bewaaromstandigheden. Naar de mogelijke invloed van de oogstmethode en de bewaaromstandigheden op de kwaliteit van de rode biet is gedurende twee seizoenen onderzoek verricht op het Sprenger Instituut.

2.0 Uitvoering

In het seizoen 1976-1977 werd de invloed nagegaan van de bewaartemperatuur en de oogstmethode, in het seizoen 1977-1978 werd alleen de bewaartemperatuur beproefd.

2.1 Oogst en inzet 1976-1977

Het produkt, geteeld op kleigrond, werd ter beschikking gesteld door de firma HAK, conservenindustrie te Giessen. De rode bieten werden op verschillende wijzen geroid:

- machinaal met wat loof (2-10 cm),
- machinaal zonder loof (afdraaien),
- handgeogst zonder loof.

De machinaal geogste krotten werden vanuit de rooimachine opgevangen in plastic groentebakken. De bieten werden bewaard in zinken containers in de koelcel (stille koeling). Als opslagfust werd de plastic groentebak gebruikt; per container 10 kisten van ca. 20 kg netto. De inzet van de proef was op 11 oktober 1976.

2.2 Bewaaromstandigheden

De rode bieten werden bewaard bij 0-10°C, 3-4°C en 5-6°C. Bij iedere temperatuur werd produkt, geogst volgens bovengenoemde drie methoden, opgeslagen. De r.v. bedroeg + 97%.

2.3 Beoordeling na uitslag

Beoordelingsnormen die aan de rode biet voor conservendoeleinden worden gesteld zijn veelomvattend.

Daarom werd de 1^e uitslag van de proef beoordeeld bij de fa. HAK te Giessen. De proef werd namelijk in twee gedeelten geruimd: 23 maart en 4 mei. De tweede uitslag werd op het Sprenger Instituut uitgevoerd. Voor de "zwart" beoordeling, vlak onder de schil, werd een mengmonster van + 15 kg geschild met behulp van stoom.

De rest van de partij werd gebruikt om andere kwaliteitskenmerken vast te stellen.

Waargenomen werden:

- gewichtsverlies;
- rot;
- zwart voor het schillen;
- zwart na het schillen;
- wasverliezen
- verkurking.

De waarnemingsuitkomsten werden statistisch verwerkt. ¹⁾

2.4 Oogst en inzet 1977-1978

Tijdens 1976-1977 was er een duidelijke invloed van de rooimethode op het voorkomen van "zwart".

Om deze reden zijn de verschillende rooimethodes in deze proef achterwege gebleven. Er werd alleen uitgegaan van mechanisch geogst produkt met wat loof, afkomstig weer van kleigrond. De bieten werden nu opgeslagen in plastic kratjes van 13 kg netto. Per container werden 12 kratjes ingezet. De inzet van deze proef vond plaats op 28 oktober 1977.

¹⁾ Wiskundig statistisch verslag nr. 178, 1978,
Ing. R.A. Hilhorst, mej. J.C. Pot

2.5 Bewaaromstandigheden

Wederom werden er drie bewaartemperaturen in deze proef opgenomen, nl. 0-1°C, 3-4°C en 6-7°C. Deze laatste temperatuur is één graad Celcius hoger gesteld dan in de vorige proef. De opslag had plaats in duplo.

2.6 Beoordeling na opslag

In deze tweede proef werden dezelfde waarnemingen verricht als in de eerste proef. Alleen bij de beoordeling na het stoomschillen werd ook de verkurking waargenomen. Ook werd het schilmonster vergroot van 15 naar 25 kg. De uitslag van de proef was weer in twee gedeelten, namelijk op 21 maart en 16 mei 1978. De waarnemingsuitkomsten werden ook statistisch verwerkt. ¹⁾

¹⁾ Wiskundig statistisch verslag nr. 235, 1978,
Ing. R.A. Hilhorst en mevr. J.C. Lagerwerf-Pot

3.0 Resultaten

Waarnemingsuitkomsten rode bietenproef 1976-1977

Tabel 1

Rooi- methode	Tempera- tuur	Uitslag	Zwart na schillen	Verkurkt Zwart voor schillen		Rot	Gewichts- verlies	Afval
	in %		%	%	%	%	%	%
Hand zonder blad	0 - 1	1	11,6	24,65	3,87	4,30	2,3	4,8
		2	25,5			12,5	2,98	3,9
	3 - 4	1	10,9	23,92	7,70	0	2,93	3,9
		2	21,0			3,9	3,26	3,9
	5 - 6	1	6,9	32,10	4,48	0	1,77	4,5
		2	12,0			1,0	3,17	4,9
Machi- naal met blad	0 - 1	1	20,7	34,27	29,21	2,08	3,47	15,9
		2	46,3			14,3	3,48	15,9
	3 - 4	1	17,4	37,83	8,10	5,71	3,69	9,9
		2	36,6			6,7	3,52	9,8
	5 - 6	1	11,8	32,87	13,06	9,11	1,76	9,1
		2	27,4			2,8	2,70	8,1
Machi- naal zon- der blad	0 - 1	1	21,4	25,50	35,45	8,44	2,62	3,5
		2	34,4			17,6	2,35	2,8
	3 - 4	1	13,8	30,37	8,18	2,14	3,95	2,2
		2	24,2			4,4	3,94	2,0
	5 - 6	1	10,5	29,9	6,78	1,05	1,64	3,6
		2	33,3			0,6	4,04	2,8

Tabel 2: Waarnemingsuitkomsten rode bieten proef 1977-1978

bewaartemp.	uitslag-tijd	herhaling	gewichts-verlies ¹⁾	was + snij-verlies ¹⁾	geschilde beoordeling ²⁾		ongeschilde beoordeling ²⁾				
					gaaf	zwart	verkurkt	gaaf	verkurkt	rot	zwart
0 - 10C	1e	1	1,4	15,1	83,5	9,4	7,1	64,7	21,8	13,5	0
"	1e	2	1,8	15,9	79,5	13,0	7,4	71,5	14,8	13,7	0
"	2e	1	4,1	12,3	70,9	18,1	11,0	55,7	24,1	15,4	4,8
"	2e	2	4,7	15,1	64,4	29,8	5,8	58,0	22,3	15,4	4,3
3 - 40C	1e	1	2,6	13,8	91,3	5,9	2,7	72,7	24,9	2,4	0
"	1e	2	3,2	16,3	75,9	12,6	11,6	54,9	44,5	0,5	0
"	2e	1	4,3	13,5	80,4	14,8	4,8	78,8	16,7	2,2	2,2
"	2e	2	3,5	16,6	78,7	11,4	10,0	59,9	31,9	5,6	2,6
6 - 70C	1e	1	5,8	11,1	72,7	12,0	15,3	31,2	66,6	2,2	0
"	1e	2	5,1	12,7	64,3	11,6	24,1	33,1	59,8	7,1	0
"	2e	1	5,5	13,3	31,3	6,5	62,2	37,4	61,9	0,2	0,4
"	2e	2	5,4	11,7	44,3	16,9	38,8	39,4	56,1	1,6	2,7

1) In procenten van inzetgewicht

2) In procenten van totaal

4.0 Bespreking resultaten

4.1 Invloed van de oogstmethode

De verschillende oogstmethoden die toegepast zijn in de proef van 1976-1977 hadden een duidelijke invloed op de ontwikkeling van het "zwart".

Handgeogst bleek significant minder "zwart" te vertonen dan de twee machinaal gerooide objecten, die onderling niet veel verschilden.

De afvalverliezen (grond + loof) waren bij "machinaal met loof" significant hoger dan de andere rooimethoden, ook was bij deze rooimethode het rotpercentage het hoogst hoewel dit niet significant was.

Bij alle waarnemingen komt naar voren dat handgeogst beter is dan mechanische oogst. In de praktijk is machinale oogst natuurlijk niet weg te denken, maar het geeft wel aan dat het rooien met de nodige voorzichtigheid dient te geschieden.

Tabel 3: Invloed van de factor oogstmethoden *)

oogstmethode	afval (%)	zwart na schillen (%)
hand	4,3	14,7
mach. met blad	11,5	26,7
mach. zonder blad	2,8	22,9

*) De gemiddelden voor de strepen zijn niet significant verschillend t.o.v. elkaar ($P < 5\%$).

4.2 Invloed van de temperatuur

Een aantal kenmerken ondergingen een duidelijke temperatuursinvloed.

Dit waren het percentage zwart, rot en verkurkt. Bij de proef in 1976-1977 was het zwartpercentage bij 0 - 1°C het hoogste, bij 5 - 6°C het laagste en 3 - 4°C lag daar tussenin. Bij de geschilde beoordeling, die als meest betrouwbaar moet worden gezien, was dit significant. Bij de "ongeschilde beoordeling" was dit niet het geval.

Tabel 4: Gemiddeld percentage zwart na schillen in 1976-1977

temperatuur	1 ^e uitslag	2 ^e uitslag	gemiddelde
0 - 1°C	17,9	35,4	26,7
3 - 4°C	14,0	27,3	20,7
5 - 6°C	9,7	24,2	17,0
gemiddelde *)	13,9	29,0	

*) De gemiddelden voor eenzelfde doorgetrokken streep zijn niet significant verschillend t.o.v. elkaar ($P < 5\%$).

In de proef van 1977-1978 werd dit gegeven noch ontkend noch bevestigd (tabel 8). Weliswaar was het percentage "zwart" bij 0 - 1°C hoger t.o.v. de andere temperaturen, maar dit was niet significant. Waarschijnlijk was de zwartgevoeligheid van deze herkomst niet groot, zodat het "zwart" als gevolg van de mechanische oogst de boventoon voerde. Daar de beoordeling op "zwart" op zichzelf al vrij moeilijk is, is een verschil in de ontstaanswijze ook moeilijk na te gaan. Ook is bij de sortering het onderscheid tussen zwart en rot niet altijd even duidelijk vast te stellen zodat er een zekere relatie tussen deze waarnemingen zal bestaan. Bij het optreden van rot vinden we in beide proeven dezelfde situatie, nl. dat bij een bewaartemperatuur van 0 - 1°C het rotpercentage het hoogst is. Dit verschil is ook significant t.o.v. de andere temperaturen.

Tabel 5: Gemiddeld percentage rot in 1976-1977 *)

temperatuur	1 ^e uitslag	2 ^e uitslag
0 - 1°C	4,9 b	14,8
3 - 4°C	2,6 ab	5,0 b
5 - 6°C	3,4 ab	1,5 a

*) De gemiddelden, die zijn voorzien van eenzelfde letter, zijn niet significant verschillend t.o.v. elkaar ($P < 5\%$).

Tabel 6: Gemiddeld percentage gewichtsverlies in 1976-1977 *)

temperatuur	1 ^e uitslag	2 ^e uitslag
0 - 10°C	2,8 a	2,9 a
3 - 40°C	3,5 b	3,6 b
5 - 60°C	2,1	3,3 b

*) De gemiddelden, die zijn voorzien van eenzelfde letter, zijn niet significant verschillend t.o.v. elkaar ($P < 5\%$).

De invloed van de uitslag is alleen significant bij de temperatuur van 5 - 60°C.

De invloed van de temperatuur is significant voor beide uitslagen.

Bij de proef in 1977-1978 kwam in vrij sterke mate verkurking van de schil voor bij de bewaartemperatuur van 6 - 70°C. Onder deze verkurking wordt verstaan, afsterving van de schil, waardoor deze kurkachtig wordt. Bij het stoomschillen, komt de schil dan moeilijk los van de biet. Voor de conservenindustrie is dit een kwaliteitsachteruitgang omdat het moeilijkheden oplevert bij de verwerking. De verkurking bij 6 - 70°C was significant hoger ten opzichte van de andere temperaturen. In het vorige seizoen, toen de hoogste bewaartemperatuur 5 - 60°C was, kwam deze verkurking ook voor. Het verkurkingspercentage is toen alleen bij de eerste uitslag bepaald. Uiteenlopende verschillen tussen de bewaartemperatuur traden toen niet op.

Tabel 7: Effect van de temperatuur op de kenmerken in 1977-1978

kenmerk	0 - 10°C	3 - 40°C	6 - 70°C
gehele partij			
% gewichtsverlies	3	3	6
% was- en snijverlies	14	15	12
% restant	83	82	82
geschild gedeelte			
% gaaf	75	82	53
% zwart	18	11	12
% verkurkt	8	7	35

kenmerk	0 - 10°C	3 - 40°C	6 - 70°C
ongeschild gedeelte			
% gaaf	62	67	36
% verkurkt	21	30	61
% rot	15	3	3
% zwart	2	1	1

Significantie kenmerken tabel 7 t.a.v. de temperatuur

Voor het bewaarverlies van het gehele monster blijkt 6 - 70°C voor uitslag 1 significant groter dan van de andere temperaturen.

Een temperatuur van 6 - 70°C geeft voor de geschildde monsters een significant hoger percentage verkurkt en een significant lager percentage gaaf dan de overige temperaturen. Het % rot van het ongeschildde gedeelte blijkt bij 0 - 10°C significant groter dan bij de overige temperaturen. Het percentage gaaf is voor uitslag 1, 6 - 70°C significant lager dan de overige en voor uitslag 2 zijn alle temperaturen onderling significant verschillend ten opzichte van elkaar. Het percentage kurk bij 6 - 70°C is alleen voor uitslag 2 significant hoger dan de andere temperaturen, terwijl bij uitslag 1 alle temperaturen onderling significant verschillen.

4.3 Invloed van de uitslagtijd

Zowel in 1976-1977 als in 1977-1978 is de bewaarproef op twee data beoordeeld. De ruimte tussen de beoordelingen was ongeveer 6 weken. In beide seizoenen nam de zwart-aantasting en het gewichtsverlies toe. In 1977-1978 nam ook het verkurkingspercentage sterk toe. Wat de rotaantasting betreft is de toename wisselend.

De zwart- en kurkaantasting namen in deze periode sterk toe. Dit duidt op een sterk toenemende aantasting vooral gedurende de laatste maanden van de bewaring.

Tabel 8 Effect van de uitslag op de diverse kenmerken in 1977-1978

kenmerk	uitslag 1	uitslag 2
gehele partij		
% gewichtsverlies	3	5
% was- en snijverlies	14	14
% restant	83	82
geschild gedeelte		
% gaaf	78	62
% zwart	11	16
% verkurkt	11	22
ongeschild gedeelte		
% gaaf	55	55
% verkurkt	39	36
% rot	10	7
% zwart	0	3

Significantie kenmerken tabel 8 met betrekking tot de uitslagdatum

Het gewichtsverlies is alleen bij een bewaartemperatuur van 0 - 1°C voor uitslag 1 significant lager dan voor uitslag 2.

Van de geschilde monsters is het percentage gaaf voor uitslag 1 significant hoger dan voor uitslag 2.

Het kurk van het ongeschildde deel is voor uitslag 1 significant hoger dan voor uitslag 2 bij een bewaartemperatuur van 3 - 4°C. Het percentage gaaf is juist significant lager voor uitslag 1 dan voor uitslag 2 met uitzondering van de opslagtemperatuur 3 - 4°C.

5.0 Samenvatting en conclusie

In bewaarproeven tijdens 1976-1977 en 1977-1978 is nagegaan de invloed van de oogstmethoden en de invloed van de bewaartemperatuur op de kwaliteit van de rode biet na de opslag.

Na twee jaar onderzoek kunnen enkele voorzichtige conclusies worden getrokken.

- 1) De mechanische oogst heeft een negatieve invloed op de bewaarkwaliteit van de rode biet. De rot- en zwartaantasting was hoger dan bij hand-geogst.
- 2) De tendens bestaat dat de tot nu toe aanbevolen bewaartemperatuur van 0 - 1°C minder geschikt lijkt vanwege het optreden van meer zwart en rot.
- 3) De bewaartemperatuur van 6 - 7°C lijkt ook minder geschikt te zijn omdat er veel verkurking optreedt.
- 4) Op grond van deze beide proeven mag gesteld worden dat een opslagtemperatuur van 3 - 4°C het meest aanbevelenswaardig is.

Wageningen, 15-11-1978

AvS/SS/LB