

# Sw  
BZ  
r. 1967

ISBN: 90-01-000000

15.30:34

Hambach nr. 0412

S P R E N G E R I N S T I T U U T  
Haagsteeg 6, Wageningen  
Tel.: 08370-19013

Rapport no. 1967

Drs. S.P. Schouten

BEWARING VAN MECHANISCH EN MET DE HAND  
GEOOGSTE RADIJS.

532015

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

CENTRALE LANDBOUWCATALOGUS



0000 0984 2721

(Publikatie uitsluitend met  
toestemming van de directeur)

# BEWARING VAN MECHANISCH EN MET DE HAND GEOOGSTE RADIJS -

Drs. S.P. Schouten

Statistiek: Ing. R.A. Hilhorst

## Inleiding

Bij veel kas- en vollegronds groenteprodukten is een verschuiving waarneembaar van hand- naar machinaal oogsten. In het algemeen komt dit de kwaliteit van het produkt niet ten goede. Het is echter door de steeds toenemende druk van personeelskosten op de kostprijs vrijwel niet mogelijk iets tegen deze ontwikkeling te doen.

Een taak van het Sprenger Instituut is ontwikkelingen van deze aard kritisch te volgen. Dit is de reden van onderstaand onderzoek.

## Werkwijze

Twee proeven werden gedaan, die qua opzet en uitvoering vrij sterk verschilden. De eerste proef werd uitgevoerd met vollegrondsprodukt en de tweede met kasprodukt. De verschillen zijn zo groot dat het juister is de twee proeven apart te behandelen.

### I. Zomerproef met vollegrondsprodukt

Van één perceel werden machinaal en handgeogste radijzen verkregen. Bij aankomst op het Sprenger Instituut werd na bijsnijden (ter voorkoming van uitlopen van het groeipunt) van het machinaal geogste produkt de helft gewassen. Vervolgens werden de knolletjes in vijf herhalingen in geperforeerde polypropyleenzakjes (± 170 gram/zakje) verpakt.

Van de gewassen radijzen werd de helft opgeslagen bij 0-1 °C; de andere helft werd bij ± 20 °C geplaatst. De relatieve vochtigheid bedroeg in beide gevallen 90-95%. Inzet van de proef: 31 juli 1975. Bovenstaand schema werd op precies dezelfde manier voor het handgeogste produkt gevolgd.

De knolletjes, opgeslagen bij ± 20 °C werden na 4 dagen geruimd; opslag bij 0-1 °C werd 19 dagen volgehouden. Bij uitslag werden bepaald: gewichtsverlies per zakje en de aantallen knolletjes, die voos, beschadigd of rot waren.

## II. Najaarsproef met kasprodukt

Wederom van één herkomst werd nu kasprodukt gebruikt. In tegenstelling tot de zomerproef werd nu niet bewaard bij twee verschillende temperaturen, maar bij één nl. 13-15 °C. Het bijsnijden als standaardprocedure onder I uitgevoerd, werd nu wel en niet gedaan. Het wassen geschiedde op dezelfde manier als onder I. Van ieder object werden 15 zakjes (+ 170 gram/zakje) gevuld ten einde een kwaliteitsverloop in de tijd mogelijk te maken.

Datum inzet: 31 oktober 1975.

N.B. De met de hand geoogste radijzen, die niet werden bijgesneden, werden niet verpakt, maar als "bosjes" onder plastic bewaard. Het lag in de bedoeling te ruimen 6, 10 en 14 dagen na inzet. Vanwege vroegtijdige en sterke kwaliteitsachteruitgang, kon dit schema niet worden gevolgd.

Vijf profeenheden van alle objecten werden zes dagen na inzet geruimd (van de handgeoogste radijzen die met loof onverpakt waren opgeslagen bleek ruimen van alle 15 eenheden noodzakelijk na 6 dagen); de resterende tien eenheden na tien dagen.

Bij uitslag werden kwantitatief naast de gewichtsverliezen de volgende kenmerken bepaald: gaaf, huidbeschadiging, gedeukt en rot. Bij de uitslag na zes dagen werd op een aantal aspecten gelet, die zich minder gemakkelijk laten kwantificeren. Deze zijn in een afzonderlijke tabel opgenomen en omvatten het volgende:

- zandresten: al dan niet aanwezig (+ of -)
- rottende bladresten: al dan niet aanwezig (+ of -)
- uitgelopen groeipunten: aanwezig of niet (+ of -)
- haarwortelgroei op knolletjes: ja dan neen (+ of -)
- stevigheid: geen der objecten was nog volkomen stevig (+)

Uitslag zomerproef 4 augustus 1975 en 19 augustus 1975.

Uitslag najaarsproef: 6 november en 10 november 1975.

Resultaten

I. Zomerproef

In tabellen 1 en 2 zijn de resultaten van deze proef weergegeven.

Tabel 1.: Gewichtsverliezen bij vollegrondsradijs (inzet proef: 31 juli 1975).

Bewaring	Oogst	Wassen	Gewichtsverlies in % van inzet gew.	
			na 4 dagen	na 19 dagen
+ 20 °C	mach.	ja	5,08	
	"	neen	3,69	
	hand	ja	3,17	
	"	neen	2,27	
0-1 °C	mach.	ja		5,39
	"	neen		5,79
	hand	ja		6,87
	"	neen		6,40

Tabel 2: Beschadiging, voosheid en rot in procenten.

Bewaring	Oogst	Wassen	Beschadiging (in % van totaal kenmerken)			Voosheid en rot (in % van totaal kenmerken)				
			gaaf	licht <sup>1)</sup>		gaaf	licht <sup>1)</sup>		zwaar	rot
				zwaar	zwaar		zwaar	rot		
+ 20 °C (4 dagen)	mach.	ja	38	30	32	30	33	30	7	
	"	neen	33	37	30	18	35	40	7	
	hand	ja	54	32	14	24	51	18	7	
	"	neen	59	27	14	20	51	17	12	
0-1 °C (19 dag.)	mach.	ja	33	27	40	29	42	27	2	
	"	neen	39	20	41	33	30	37	0	
	hand	ja	53	29	18	47	34	19	0	
	"	neen	48	37	15	42	38	17	3	

1) met "licht" wordt aangegeven "nog juist consumabel".

II. Najaarsproef

In de tabellen 3, 4 en 5 zijn de resultaten van deze proef samengevat.

Tabel 3: Gewichtsverliezen bij kasradijs (inzet: 31 oktober 1975).

Oogst	Bijsnijden	Wassen	Gewichtsverlies na	
			6 dagen	10 dagen
mach.	neen	neen	10,00	15,37
"	neen	ja	9,42	20,05
"	ja	neen	12,02	20,26
"	ja	ja	10,42	14,50
hand	ja	neen	8,58	18,52
"	ja	ja	12,28	27,42
"	neen	neen	10,60	-*
"	neen	ja	6,72	-*

\* van deze objecten werden alle 15 eenheden na 6 dagen geruimd.  
Het blad was vaak rot en geheel vergeeld.

Tabel 4: Gaaf, huidbeschadiging, deuken en rot bij kasradijs.

Oogst	Bijsnijden	Wassen	Waarnemingen in % van totaal kenmerken							
			na 6 dagen				na 10 dagen			
			gaaf	huid besch.	deuken	rot	gaaf	huid besch.	deuken	rot
mach.	neen	neen	56,4	24,2	19,4	0,0	54,7	13,4	2,5	29,4
"	neen	ja	43,1	38,5	8,0	10,4	33,8	42,5	7,2	16,6
"	ja	neen	45,4	34,8	15,4	4,4	51,4	37,7	5,6	5,4
"	ja	ja	50,0	41,1	8,9	0,0	37,5	60,2	1,3	1,1
hand	ja	neen	53,6	30,0	16,4	0,0	54,1	39,9	4,0	2,1
"	ja	ja	51,2	39,9	8,9	0,0	60,6	33,9	4,6	1,0
"	neen	neen	50,1	38,4	7,5	4,0	-*	-*	-*	-*
"	neen	ja	64,5	30,7	0,0	4,8	-*	-*	-*	-*

\* zie opmerking onder tabel 3.

Tabel 5: Kwalitatieve waarnemingen bij uitslag na 6 dagen.

Oogst	Bijsnijden	Wassen	Zandresten	Rottende bladresten	Uitgelopen groei-punten	Haarwortel-groei	Stevigheid knolletjes
mach.	neen	neen	+	+	+	+	<u>+</u>
"	neen	ja	-	+	+	+	<u>+</u>
"	ja	neen	+	-	+	+	<u>+</u>
"	ja	ja	-	-	+	+	<u>+</u>
hand	ja	neen	+	-	-	+	<u>+</u>
"	ja	ja	-	-	+	+	<u>+</u>
"	neen	neen	+	+++ <sup>1)</sup>	?	++ <sup>2)</sup>	<u>+</u>
"	neen	ja	-	+++ <sup>1)</sup>	?	++ <sup>2)</sup>	<u>+</u>

1) blad vergeeld en bijna volledig verrot.

2) matige tot sterke haarwortelgroei.

3) knolletjes iets minder stevig dan verpakte objecten,

?= van een aantal bosjes knolletjes afgevallen.

Na 10 dagen: - spruitgroei toegenomen (4-10 mm maximaal)

- kleur knolletjes in mindere of meerdere mate dof

- de rottende bladresten lijken tot rotten der knolletjes te leiden

- produkt niet meer verkoopbaar; uitgedroogd en vaak voos.

### Bespreking resultaten

De waarnemingen werden, voor zover dat mogelijk was, statistisch geanalyseerd. De resultaten van deze analyses zijn opgenomen in de verslagen 105 en 117 van de afdeling Statistiek en worden bij deze bespreking gebruikt.

I. Vollegrondsprodukt

Doordat het produkt bij twee temperaturen gedurende verschillende tijden werd bewaard, heeft dit gevolgen bij vergelijking van de resultaten. De factoren opslagduur (= uitslag) en temperatuur zijn zgn. gestrengeld, waardoor een uitspraak over de invloed van één van deze factoren sec niet mogelijk is.

Onderstaande tabel geeft hier een illustratie van. Er is namelijk een significante invloed van temperatuur/uitslag op voos. Of dit verschil door de opslagtemperatuur dan wel door de opslagduur veroorzaakt wordt, is niet te zeggen.

Factor temperatuur/uitslag voor voos.

temp. °C	uitslag na .. dagen	voos * %
0 - 1	19	61
20	4	69

\* betrouwbaarheid  $\geq$  95%

Verdere significante invloeden zijn:

- a. een betrouwbare interactie ( $\geq$ 95%) tussen gewichtsverlies en temperatuur/uitslag; zie onderstaande tabel.

Interactie oogstmethode \* temperatuur/uitslag voor gewichtsverlies\*

temp. °C	uitslag na .. dagen	oogstmethode	
		met de hand	machinaal
0-1	19	6,6%	5,7%
20	4	2,7%	4,4%

\* gemiddelden binnen eenzelfde kader zijn niet significant verschillend t.o.v. elkaar.

Conclusie: Bij een opslagtemperatuur van 20 °C is na 4 dagen het gewichtsverlies van machinaal gerooide radijs significant hoger dan bij met de hand gerooide radijs (4,4 t.o.v. 2,7%).

b. Betrouwbare ( $\geq 95\%$ ) verschillen bleken aanwezig tussen oogstmethode enerzijds en gaaf resp. voos anderzijds.  
In onderstaande tabel wordt dit duidelijk.

Factor oogstmethode voor gaaf en voos

oogstmethode	gaaf	voos
met de hand	54%	61%
machinaal	36%	68%

Conclusie: Met de hand geogste radijs vertoont een significant hoger percentage gaaf en een lager percentage voos dan machinaal geogste radijs.

Een eventueel verschil tussen wel en niet gewassen radijs alsmede een invloed van de overige factoren of interacties is met dit cijfermateriaal niet aantoonbaar.

II. Kasprodukt

Bij de proef met dit produkt lag onder meer in de bedoeling het kwaliteitsverloop tijdens bewaring te volgen.

Daarom werden deze ruimdata gepland. Dit mislukte doordat:

1. voor de onverpakte handgeogste objecten na zes dagen alle eenheden geruimd moesten worden ;
2. sterke kwaliteitsachteruitgang na tien dagen het ruimen van de resterende objecten noodzakelijk maakte.

Als factoren voor statistische analyse resteerden daardoor:

- oogst/bewerking: machinaal/niet bijgesneden  
                                    machinaal/bijgesneden  
                                    hand/bijgesneden
- wasmethode: wel en niet gewassen.

Significante factoren en tweefactorinteracties (P<5%)

Geen significante invloeden konden worden aangetoond op de eerste uitslagdatum d.d. 6/11'75. Wel voor de tweede. Voor beide kenmerken (gaaf en huidbeschadiging) waren de factoren: oogstmethode/bewerking, wasmethode en de onderlinge interactie significant



De resultaten van de toetsingsprocedure van de verschillen tussen gemiddelden onderling is weergegeven in de volgende tabel.

Interactie "oogstmethode/bewerking + wasmethode" voor gaaf en huidbeschadiging 1)

oogst- methode	bijsnijden	wassen	gaaf (%)	huidbesch. (%)
machinaal	niet	wel	34 *	43
machinaal	wel	niet	55	13 *
		wel	38 *	60 **
		niet	51	38
met de hand	wel	wel	61	34
		niet	54	40

1) gemiddelden, welke niet voorzien zijn van eenzelfde aantal sterren zijn significant verschillend t.o.v. elkaar (P:5%).

Gevolgtrekkingen t.a.v.:

I. gaaf

- bij mechanische oogst is wassen significant slechter dan niet wassen. Dit effect is bij handoogst afwezig;
- handoogst (wassen en niet wassen) is significant beter dan mechanische oogst (gevolgd door wassen);
- handoogst verschilt niet significant met mechanische oogst (zonder wassen).

II. huidbeschadiging

- bij mechanische oogst is wassen slechter dan niet wassen;
- handoogst (al dan niet wassen) vertoont geen significant verschil met mechanische oogst (niet bijgesneden en wel gewassen respectievelijk wel bijsnijden en niet gewassen);
- mechanische oogst (niet bijgesneden en niet gewassen) is significant beter dan alle andere objecten van mechanische en handoogst;
- mechanische oogst (wel bijgesneden en gewassen) is significant slechter dan alle andere objecten van mechanische en handoogst.

Een niet geanalyseerd kenmerk, dat de resultaten wel degelijk beïnvloedt, is het "rot".

De objecten die machinaal waren geogst en niet bijgesneden vertonen gemiddeld 16% (wel gewassen) en 29% (niet gewassen) rot. De overige objecten gemiddeld slechts 1 tot 5%.

Een niet onbelangrijke "bijkomstigheid" is, dat "rot", zelfs in geringe mate, koopvernietigend is. Dus ook slechts 1 tot 5% is reeds veel en objecten met 16% en 29% rot zijn bijzonder slecht te noemen. Daarentegen is huidbeschadiging meestal aanwezig als witte ondiepe krasjes in de huid, veel minder erg voor radijs dan rot. De gevolgtrekkingen t.a.v. het aspect huidbeschadiging kunnen dan ook uit oogpunt van kwaliteit niet als doorslaggevend worden beschouwd.

De belangrijkste gegevens in deze najaarsproef zijn de volgende:

- a. de hoge gewichtsverliezen reeds na zes dagen (tabel 3), die nog sterk oplopen na tien dagen leiden tot slap en voos worden. Men kan zich afvragen, of de deuken (tabel 4) ook na zes dagen optredend, te maken hebben met deze hoge gewichtsverliezen;
- b. het na zes en tien dagen optredende rot is desastreus. Na tien dagen blijkt het meeste rot voor te komen bij mechanisch geogste niet bijgesneden radijs. Wordt bijgesneden, dan is er minder rot en handoogst is met mechanisch geogste bijgesneden radijs ongeveer gelijkwaardig. Hieruit sulteert de tendens, dat handoogst (na zes dagen, niet bijsnijden hoge percentages rot!) ongeveer gelijkwaardig is aan mechanische oogst, mits de knolletjes bijgetrimd worden;
- c. duidelijk lijkt, dat rottende bladresten vóór verpakking verwijde dienen te worden;
- d. de in bijna alle objecten voorkomende haarwortelgroei op de knolletjes en uitlopende groeipunten zijn geen voordeel. Integendeel, a bladresten snel gaan rotten, mag men van uitgelopen groeipunten niet veel goeds verwachten;
- e. wassen bleek bij machinale oogst nadelig voor de kwaliteit; dit w bij handoogst niet het geval;
- f. bij het beoordelen van de waarnemingsuitkomsten dient bedacht te worden, dat hier in beide proeven gewerkt werd met produkt van één herkomst. De variabiliteit van het produkt radijs werd dus niet geten, waardoor enige voorzichtigheid met het cijfermateriaal gewen blijft.

### Samenvatting

In twee proeven, uitgevoerd met vollegronds en kasprodukt, werd nagegaan, wat de bewaarmogelijkheden zijn van mechanisch en handgeogste radijzen. Hierbij waren bewerkingen vóór verpakking als bijsnijden en wassen tevens opgenomen.

De waarnemingen kunnen als volgt worden samengevat:

1. bewaring van vollegrondsprodukt is zeer beperkt mogelijk en koeling lijkt daarbij een voorwaarde. Opslagduur en temperatuur waren bij deze proef gestrengeld; het kwaliteitsverlies echter tussen vier dagen bij 20 °C en 19 dagen bij 0-1 °C ligt in ongeveer dezelfde grootteorde.  
Wanneer rekening gehouden wordt met een distributieketen van enkele dagen lijkt een gesloten koelketen een noodzaak.
2. De kasradijs onderstreept de noodzaak van het gebruik van lage temperatuur. De kwaliteitsachteruitgang is na zes dagen bij 13-15 °C al zeer ernstig.
3. Uit beide proeven komt naar voren, dat voor opslag de radijzen bijgesneden dienen te worden. Het verschil tussen al dan niet bijsnijden van kasprodukt uit zich in snel optreden van rotting van bladresten. Bovendien blijkt dat wanneer niet bijgesneden wordt, de groeipunten snel uitlopen, hetgeen zeker niet gewenst is.
4. Uit de proef met het vollegrondsprodukt is voor de wasbehandeling geen vergelijkingsmateriaal aanwezig. Het zandvrij zijn is echter een pre voor het wassen. Bij het kasprodukt bleek in kwalitatief opzicht wassen bij mechanische oogst nodig; bij handoogst was dit effect niet aantoonbaar.
5. Bij vergelijking van handoogst en mechanische oogst is licht kwaliteitsvoordeel aanwezig voor de eerste methode. Ook bij de tweede proef (kasprodukt) lijkt de kwaliteit iets beter voor handgeogst produkt.
6. Uit het feit, dat bij machinale oogst bladresten aanwezig blijven en groeipunten niet worden verwijderd, blijkt dat de gebruikte oogstmachine nog verre van ideaal is. Het voordeel van snelle oogst wordt namelijk bijna zeker teniet gedaan door de noodzakelijke naschoning.

Wageningen, 14-1-1977

SPS/JM