

S P R E N G E R I N S T I T U U T

Haagsteeg 6, 6708 PM Wageningen

Tel.: 08370-19013

RAPPORT NO. 2128

Mej. H.W. Stork en drs. S.P. Schouten

DE INVLOED VAN TEELTWIJZE EN KOELING
OP HET KWALITEITSVERLOOP VAN WITLOF-
KROPPEN

Uitgebracht aan de directeur van het Sprenger Instituut

Project no. 078

121946

Inleiding

In 1979 werden twee proeven genomen met als uitgangspunten de invloed van koeling en teeltwijze. (Rapp. S.I. van S.P. Schouten no.'s 2057 en 2077). Koeling gedurende langere tijd (4 dagen) had een positief effect, terwijl koeling gedurende 24 uur de eindkwaliteit van het produkt nauwelijks beïnvloedde ten opzichte van ongekoeld. De teelt met dekaarde gaf de beste kwaliteit.

Daar de eerste proef slechts drie herkomsten en twee teeltwijzen omvatte werd besloten de tweede proef (negen herkomsten en drie trekmethoden), zij het in enigszins gewijzigde vorm, te herhalen.

Werkwijze

In de proef werd uitgegaan van drie trekmethoden verdeeld over negen herkomsten. Er werd wèl en nièt gekoeld; vier dozen per herkomst. De dozen werden gecodeerd om beïnvloeding tijdens beoordelen te voorkomen.

Koeling

met koeling

3 dagen 0-1°C → 3 dagen ca. 10°C (periode 1);
→ 1 dag transport → 1 dag ca. 10°C (periode 2);
→ 4 dagen ca. 12°C (periode 3).

zonder koeling

6 dagen ca. 10°C (periode 1);
→ 1 dag transport → 1 dag ca. 10°C (periode 2);
→ 4 dagen ca. 12°C (periode 3).

Beoordeling

1. bij inzet een waarderingscijfer per doos in gezamenlijk overleg;
2. na beëindiging periode 1, periode 2 en periode 3 een waarderingscijfer per doos onafhankelijk van elkaar; na periode 3 werd per doos de aanwezigheid van roodverkleuring genoteerd.

Bepaling percentage afval

Na beëindiging periode 3.

Er werd steeds beoordeeld door een groepje van 3-4 mensen, wisselend van samenstelling, nl. de heren van Turenhout, Roos, Bakker (ZHZ), Hendriks (CBTV),

Wals (CT Goes), Schouten en mej. Stork (SI).

Bepaling nitraatgehalte

Bij uitslag werd van elk object het nitraatgehalte bepaald om na te gaan of er sprake was van ontoelaatbare concentraties en/of van teeltinvloed.

De proefuitkomsten zijn statistisch verwerkt door de heer Hilhorst en mevr. Lagerwerf (intern verslag SISI 290).

Proefschema

herkomst	teeltwijze	koelen	doosnr.
I	met dekaarde	ja/nee	1 t/m 8
II	zonder dekaarde	ja/nee	9 t/m 16
III	zonder dekaarde	ja/nee	17 t/m 24
IV	watercultuur	ja/nee	25 t/m 32
V	watercultuur	ja/nee	33 t/m 40
VI	watercultuur	ja/nee	41 t/m 48
VII	met dekaarde	ja/nee	49 t/m 56
VIII	met dekaarde	ja/nee	57 t/m 64
IX	zonder dekaarde	ja/nee	65 t/m 72

Inzetdatum

5 december 1979.

Resultaten

Op bijgaande tabellen 6, 7 en 8 staan de beoordelingsresultaten en afvalpercentages met gemiddelden.

De gemiddelden zijn in tabel 1 weergegeven. De uitkomsten van de nitraatbepalingen staan in tabel 2.

Tabel 1. Gemiddelde beoordelingen en afvalpercentages naar teeltwijze

Teeltwijze	koeling	beoordeling				% afval bij uitslag
		inzet	per. 1	per. 2	per. 3	
met dekaarde	ja	7,6	7,0	5,7	4,5	25
	nee	8,2	7,4	6,4	5,1	22
watercultuur	ja	8,8	8,0	6,7	4,6	23
	nee	8,8	7,4	5,8	4,0	26
zonder dekaarde	ja	8,3	7,7	6,5	4,6	21
	nee	8,3	6,9	6,2	4,5	22

Tabel 2.

object	nitraat ppm ¹⁾
met dekgrond	9,00 - 9,34
	13,86 - 12,24
	7,52 - 7,86
zonder dekgrond	5,43 - 5,63
	41,90 - 41,36
	5,90 - 5,63
water	57,67 - 56,06
	47,96 - 46,14
	50,28 - 50,62

¹⁾ Door de wereldgezondheidsorganisatie vastgesteld maximum ligt bij 1500 ppm.

Bespreking resultaten

Koeling

Volgens onderstaande tabel gaat alleen gedurende de eerste periode het ongekoelde object significant sneller achteruit dan het gekoelde object. Het zijn de teelten zonder dekaarde en watercultuur waarbij in deze periode de positieve invloed van koelen zich doet gelden.

Tabel 3. Effect van koeling (gemiddeld over herkomsten, teeltwijzen en herhalingen). Kwaliteitsachteruitgang.

gekoeld: ja/nee	periode 1	periode 2	periode 3	periode 1+2	periode 1+2+3	% afval
ja	<u>0,6</u>	1,2	1,8	1,9	3,6	23
nee	1,1	1,1	1,6	2,2	3,9	23

Teeltwijze

Alleen gedurende periode 3 en periode 1+2+3 is er een significante invloed van de trekmethodes op de kwaliteitsachteruitgang (tabel 4). In periode 3 gaat de teelt met dekaarde het minst achteruit en in periode 1+2+3 is de kwaliteitsachteruitgang van de watercultuur het grootst. In alle perioden ondervindt laatstgenoemde methode trouwens het meeste kwaliteitsverlies, hoewel niet significant.

Tabel 4. Effect van teeltwijze gemiddeld over herkomsten, koeling en herhalingen) Kwaliteitsachteruitgang*

teeltwijze	periode 1	periode 2	periode 3	periode 1+2	periode 1+2+3	% afval
met dekaarde	0,7	1,1	<u>1,3</u>	1,8	3,1	23
watercultuur	1,0	1,5	2,0	2,5	<u>4,5</u>	24
zonder dekaarde	0,9	1,0	1,8	1,9	3,7	21

* de onderstreepte waarden verschillen significant van de andere waarden in dezelfde kolom.

Het nitraatgehalte lag bij alle trekmethoden op een laag niveau (tabel 2). Om een idee te krijgen van voorkomende NO_3 concentraties in groenten volgen hier enkele voorbeelden¹⁾ (in mg NO_3 per kg vers produkt): sla 1982, spruitkool 15, andijvie 1733, knolselderij 355, postelein 4490. De maximaal toelaatbare hoeveelheid nitraat die de wereldgezondheidsorganisatie als norm heeft gesteld is 1500 ppm. De hier beschreven witlofkroppen liggen daar ruim onder.

¹⁾ inventarisatie van consulentenschap voor bodemaangelegenheden in de tuinbouw.

De verschillen tussen de teeltwijzen zijn niet significant, dankzij de merkwaardige uitschieter bij de methode zonder dekgrond. Overigens is duidelijk te zien dat de watercultuur het hoogste nitraatgehalte heeft, hetgeen ook bij proeven van het PAGV werd gevonden (intern verslag no. 136).

Roodverkleuring

De teelt met dekaarde heeft significant meer roodverkleuring dan de teelt zonder dekaarde (tabel 5). De watercultuur ligt hier tussenin, maar dit verschil is niet significant.

Tabel 5. Roodverkleuring witlofkroppen

behandeling	aantal ¹⁾ +	aantal ¹⁾ -	% plussen	betrouwb.h. interval (95%) van % plussen	
teelt met dekaarde	12	11	52,2	32% - 71%] significant verschillend met p < 5%
watercultuur	8	15	34,8	18% - 56%	
teelt zonder dekaarde	2	22	8,3	2% - 26%	

1) + = roodverkleuring wel aanwezig
- = roodverkleuring niet aanwezig

Samenvatting en conclusies

Doel was de invloed van drie dagen gekoelde opslag na te gaan op de kwaliteit van witlofkroppen van negen herkomsten en drie teeltmethoden. Daar de afzetketen werd gesimuleerd duurde de proef totaal twaalf dagen.

Koeling had alleen een positief effect gedurende de eerste periode, dat wil zeggen na 3 dagen 0-1°C en 3 dagen 10°C. Verder was er geen verschil in uiterlijk tussen wel en niet koelen. Het percentage afval bij uitslag was voor beide behandelingen gelijk. De kwaliteitsachteruitgang van het produkt uit de watercultuur was steeds het grootst, hoewel slechts in één geval significant. Het nitraatgehalte afkomstig van de kroppen uit de watercultuur was hoger (niet significant) dan bij de andere teeltmethoden; er was geen sprake van ontoelaatbaar hoge concentraties.

De wereldgezondheidsorganisatie heeft nl. een hoeveelheid van 1500 ppm als maximum gesteld.

Wageningen, 30 mei 1980

HS/MJ

Tabel 6. Witlofkroppen teelt met dekaarde (inzet 5/12)

herkomst	koelen	doos	beoordeling per doos op:				% afval bij uitslag	aanwezig- heid rood
			5/12	10/12	13/12	17/12		
VII	ja	49	8	7,00	5,33	3,75	26	-
		50	7	7,33	6,67	4,50	33	-
		51	7	6,33	5,67	5,00	38	+
		52	8	7,00	6,33	5,00	15	+
		gem.	7,5	6,9	6,0	4,6	28	
	nee	53	9	8,67	7,67	6,00	13	+
		54	9	7,00	6,33	5,50	9	-
		55	7	7,00	5,33	4,50	28	-
		56	10	8,67	8,00	6,00	28	-
		gem.	8,8	7,8	6,8	4,6	20	
VIII	ja	57	8	8,33	6,33	3,75	35	-
		58	8	7,67	6,67	4,57	7	?
		59	7	7,67	5,00	4,25	22	+
		60	7	7,00	4,67	4,50	22	+
		gem.	7,5	7,7	5,7	4,3	21	
	nee	61	8	7,33	6,33	4,25	24	-
		62	8	7,67	6,67	5,25	16	+
		63	8	8,33	7,33	5,25	29	-
		64	7	6,67	5,67	4,50	13	-
		gem.	7,8	7,5	6,5	4,8	21	
I	ja	1	7	7,33	6,00	4,75	15	+
		2	7	5,67	5,00	4,50	34	-
		3	9	6,33	6,00	5,00	30	-
		4	8	6,00	4,67	3,75	30	+
		gem.	7,8	6,3	5,4	4,5	27	
	nee	5	8	6,67	6,67	5,00	18	+
		6	9	7,67	5,67	5,00	23	+
		7	7	7,33	6,00	4,75	17	+
		8	8	6,33	5,67	5,00	36	+
		gem.	8,0	7,0	6,0	4,9	24	

Tabel 7. Witlofkroppen watercultuur (inzet 5/12)

herkomst	koelen	doos	beoordeling per doos op:				% afval bij uitslag	aanwezigheid rood
			5/12	10/12	13/12	17/12		
IV	ja	25	8	8,33	8,00	4,00	31	-
		26	8	6,67	5,67	3,75	32	+
		27	8	7,67	7,00	3,75	23	-
		28	8	6,67	4,67	2,75	10	?
		gem.	8,0	7,3	6,3	3,6	42	
	nee	29	8	8,00	6,67	4,25	22	+
		30	8	7,33	5,67	3,75	17	-
		31	9	7,33	4,67	3,25	20	-
		32	7	6,00	6,33	4,75	23	-
		gem.	8,0	7,2	5,8	4,0	21	
V	ja	33	10	8,33	7,00	5,25	11	-
		34	10	9,00	8,00	6,00	13	-
		35	9	8,67	7,00	4,75	42	-
		36	9	6,67	5,00	3,25	29	-
		gem.	9,5	8,2	6,8	4,8	24	
	nee	37	8	5,00	4,00	2,75	27	+
		38	8	6,33	4,33	3,75	29	-
		39	10	8,33	6,00	3,00	31	+
		40	7	5,00	3,33	1,50	73	+
		gem.	8,3	6,2	4,4	2,8	40	
VI	ja	41	9	8,67	6,33	4,50	29	-
		42	8	8,00	6,33	4,50	23	+
		43	9	9,00	7,33	5,75	13	-
		44	9	8,67	8,00	6,50	19	-
		gem.	8,8	8,6	7,0	5,3	21	
	nee	45	10	9,00	8,00	5,00	15	+
		46	10	8,33	7,67	4,75	13	-
		gem.	10,0	8,9	7,2	5,2	16	

Tabel 8. Witlofkroppen teelt zonder dekaarde (inzet 5/12)

herkomst	koelen	doos	beoordeling per doos op:				% afval bij uitslag	aanwezigheid rood
			5/12	10/12	13/12	17/12		
II	ja	9	8	6,33	6,33	4,75	28	-
		10	8	9,00	7,33	4,25	31	-
		11	8	6,00	5,33	1,75	28	-
		12	7	8,33	6,33	4,50	28	-
		gem.	7,8	7,4	6,3	3,8	29	-
	nee	13	8	6,00	4,67	5,00	30	-
		14	7	5,00	4,67	3,25	33	-
		15	6	5,00	5,00	3,50	33	-
		16	7	5,00	4,33	3,25	33	+
		gem.	7,0	5,3	4,7	3,8	33	-
III	ja	17	7	5,00	4,33	3,50	22	-
		18	8	8,33	7,67	5,25	20	-
		19	7	7,33	5,00	3,75	33	-
		20	8	7,67	6,33	4,75	27	-
		gem.	7,5	7,1	5,8	4,3	26	-
	nee	21	7	7,00	7,00	5,25	24	-
		22	8	7,67	6,00	4,00	15	-
		23	9	7,67	6,67	4,25	24	-
		24	8	7,00	6,33	3,75	36	-
		gem.	8,0	7,3	6,5	4,3	25	-
IV	ja	65	10	9,33	8,00	7,50	13	-
		66	9	8,33	7,67	5,25	7	-
		67	10	8,67	7,67	5,25	4	-
		68	9	7,67	6,67	5,00	9	+
	gem.	9,5	8,5	7,5	5,8	8	-	
	nee	69	10	8,33	7,33	4,50	7	-
		70	9	8,33	7,00	5,57	11	-
		71	10	9,00	8,00	5,50	2	-
72		10	8,00	7,67	5,75	11	-	
gem.	9,8	8,4	7,5	5,4	8	-		