

PROEFTUIN VOOR DE VOLLEGRONDS GROENTETEELT
IN NOORD-HOLLAND TE WIERINGERWERF

CONSULENTSCHAP VOOR DE TUINBOUW TE HOORN

Bewaaronderzoek witlofwortels
1978/1979 en 1979/1980

Aan de hoop

In palletboxen

In palletkisten

september 1981

Ing. G.J.M. Schroën

Ing. J.H. Komijn

Bewaaronderzoek met witlofwortelen 1978/1979

Inleiding

In de provincie Noord-Holland wordt ruim 600 ha witlofwortelen geteeld, hetgeen neerkomt op 20 % van het landelijk areaal. De oogst van de wortels voor de middelvroege en late trek strekt zich uit van begin tot half november. De bewaring van de wortels betreft dan ook de periode half november tot april. In Noord-Holland vindt de bewaring plaats op de volgende wijzen:

bewaren aan de hoop	40 %
luchtgekoelde bewaarplaats	20 %
mechanisch gekoelde ruimte	40 %
	<hr/>
	100 %

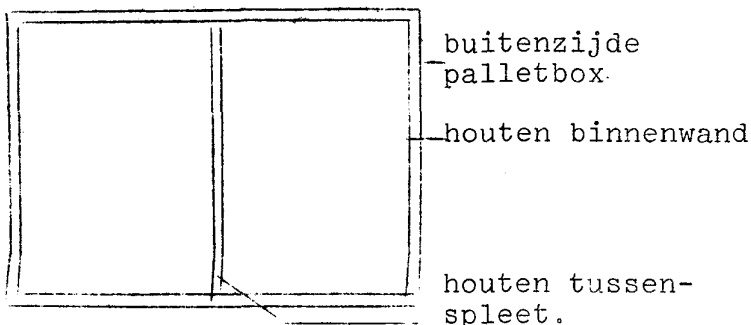
Motivering van de proeven

Een niet onaanzienlijk deel van de witlofwortels bestemd voor de middelvroege trek wordt in de praktijk bewaard aan de hoop. Voor een korte periode (plm. 1 maand) behoeven bij de aanleg van de hoop geen bijzondere maatregelen te worden genomen behoudens afdekken. Wordt er langer bewaard dan dienen er wel maatregelen te worden genomen met name om een te hoge produktie-temperatuur, veroorzaakt door zelfopwarming, tegen te gaan. In de praktijk wordt daarom de hoop veelal geventileerd met een ventilator.

Teneinde het effect hiervan aan te tonen is in een proefopzet met elkaar vergeleken de bewaring van witlofwortels aan de hoop met en zonder geforceerde ventilatie.

De praktijk heeft de laatste jaren een toenemende belangstelling voor het gebruik van palletkisten bij de opslag van witlofwortels, in een mechanisch gekoelde ruimte. Op een bedrijf te Dirkshorn zijn dit seizoen witlofwortelen bewaard in een zgn. palletbox. Deze box met de afmetingen 1.65 m x 1.25 m x 1.00 m is aan de binnenzijde voorzien van houten latten (horizontaal) waartussen luchtspleten van plm. 2 cm. Overdwars is aan de lange kant een luchtspatie in de kist aangebracht van dezelfde konstruktie met een spatiebreedte van 7 cm. Op deze wijze is de palletbox als het ware in 2 kisten verdeeld. De reden hiervan is dat door verkorting van de afstand buitenzijde kist - hart van de massa wortels er minder mogelijkheden zijn voor zelfopwarming van het produkt, omdat de warmte sneller kan worden afgevoerd.

Schets bovenaanzicht
palletbox



De op deze wijze uitgevoerde palletbox heeft daardoor een opslagcapaciteit van plm. 850 - 900 witlofwortels. Teneinde het effect van dit tussenschot na te gaan is een bewaarproef opgezet met enkele van deze palletboxen.

Een tuinder te Venhuizen beschikte bij de aanvang van dit seizoen over zogenaamde draadcontainers, fabrikaat Bekaert, welke hij wilde gebruiken voor de opslag van witlofwortelen. Deze kisten hebben een buitenwerkse afmeting van 1.00 m x 0,80 m x 0,78 m. Inwendig is de hoogte 0,63 m. Vanwege de konstruktie heeft deze draadcontainer, relatief veel ventilatie-openingen (plm. 75 % van de oppervlakte). Omdat een dergelijke kist in bepaalde gevallen mogelijkheden biedt voor het gebruik als opslagfust is in een proef nagegaan wat de bewaarresultaten zijn. De opslagcapaciteit in deze kist is + 225 kg

Overzicht bewaarproeven

Plaats	Bewaarmethode	Bewaarduur
Wieringerwerf	aan de <u>hoop</u> , zonder ventilatie	63 dagen
Wieringerwerf	aan de <u>hoop</u> met ventilatie	63 dagen
Dirkshorn	in palletboxen in een <u>koelcel</u>	68 dagen
Dirkshorn	in palletboxen in een <u>koelcel</u>	104 dagen
Dirkshorn	in draadcontainer in een <u>koelcel</u>	104 dagen

Proefopzet

De witlofwortels zijn geteeld op de proeftuin te Wieringerwerf. Gewerkt is met het ras Tardivo gezaaid op 10 mei 1978, op ruggen, rijafstand 50 cm. De wortels zijn machinaal op voorraad gerooid. Rooidatum 14-15 november 1978.

Met een maaikneuzer is het blad gekneusd. De wortels zijn in gaasbakken opgeslagen.

Voor elk bewaarobjekt zijn 16 monsterzakken met een inhoud van plm. 14 kg wortels klaargemaakt. De bewaarperiode is voor alle objecten aangevangen op 16 november 1978.

Bewaring aan de hoop

afmetingen : l x b x h = 4.00 m x 1.50 m x 1.00 m.
 ligging : oost - west
 bedekking van de kuil : 1 laag geperforeerd plastic folie waarop
 ruigte is aangebracht.
 Bij strenge vorst is nog eens geperforeerd folie
 met ruigte aangebracht.

Gegevens koelcel

Opslagcapaciteit : + 130 ton
 Bewaartemperatuur : $\bar{0} - 2^{\circ}\text{C}$
 Relatieve luchtvochtigheid : + 90 %.
 Zowel de palletboxen als de draadcontainer waren opgeslagen in
 dezelfde koelcel.
 Het temperatuurverloop tijdens de bewaring is weergegeven in
 de bijlagen 1, 2 en 3.

Bewaarresultaten

Na afloop van de bewaarperiode is van de monsterzakken het
 gewichtsverlies vastgesteld en zijn de wortels beoordeeld op
 geschiktheid voor de trek. D.w.z. de 'schieters' en 'blind'
 alsmede niet voor de trek in aanmerking komende wortels zijn
 uitgeselekteerd. In onderstaande tabel is het bewaarresultaat
 weergegeven in gewichtsprocenten van het begingewicht.

Bewaarresultaten (in gewichtsprocenten)

Plaats	Bewaarmethode en bewaarduur	Geschikte wortels	Bewaar- verlies	waarvan: in- droging	uit- val	rest 1)
Wieringerwerf	aan de hoop, zonder ventilatie 63 dagen	59,5	40,5	12,6	26,9	1,0
Wieringerwerf	aan de hoop, met ventilatie 63 dagen	76,4	23,6	8,5	14,0	1,1
Dirkshorn	in palletboxen 68 dagen	93,8	6,2	4,8	0,4	1,0
Dirkshorn	in palletboxen 104 dagen	91,4	8,6	4,6	2,4	1,6
Dirkshorn	in draadcontainer 104 dagen	92,2	7,8	4,8	0,8	2,2

1) Rest zijn wortels die 'blind' zijn en 'schieters'.

Resultaten t.a.v. de bewaring van de wortels

Bewaring aan de hoop

Mede door de strenge vorst zijn de hopen vrij intensief afgedekt met plasticfolie en ruigte. Om de extreem hoge temperaturen (zie bijlage 1) te verminderen zijn er boven in de hoop drainbuizen geplaatst. Desondanks bleek na 63 dagen dat het bewaarverlies zeer hoog was. Bij de hoop zonder ventilatie was zelfs 26,9 % van het gewicht van de wortels ongeschikt om te kuilen. Het groeipunt was vaak bruin tot zwart, wat na aanraking losging van de wortel. Ook de kop van de wortels was dan op enkele centimeters bruin tot zwart. Door de Plantenziektenkundige Dienst, werd uit deze bruinrotte plekken de schimmel 'Phoma exigua' geïsoleerd. Ook in de koelcel op de Proeftuin kwam dit verschijnsel in februari in ernstige mate voor. Zeer waarschijnlijk moet de oorzaak gezocht worden in de bewaaromstandigheden (verstikking, droogte enz.), daar de wortels bewaard in Dirkshorn (herkomst wortels proeftuin) van uitstekende kwaliteit waren (zelfs na 15 weken). De wortels zijn bij de hoop zonder ventilatie aanzienlijk meer ingedroogd dan in de hoop met een lattenrooster eronder. Vanwege de kleine hoop (lengte 4 m) is hier niet geventileerd met een ventilator, maar door middel van natuurlijke luchtcirculatie. De ligging van de hopen is oost - west. De monsters die aan de noordzijde van de hopen lagen hadden de minste indroging en uitval, terwijl de monsters die in het midden lagen iets meer indroging en ongeveer 7 % meer uitval hadden.

Bewaring in palletboxen en draadcontainer

De bewaarverliezen in de koelcel te Dirkshorn zijn zeer gering. Opmerkelijk is dat in de palletbox de indroging afneemt van onderin naar boven, terwijl de hoeveelheid uitval van onderin naar boven iets toeneemt. De indroging neemt af van 5,9 % tot 3,9 % dit geldt zowel voor de palletbox als de draadcontainer. Uit de inleiding blijkt reeds dat de draadcontainer zeer veel ventilatieopeningen heeft. Dit komt in de indroging van de monsters niet tot uitdrukking maar de wortels aan de boven- en buitenzijde van de draadcontainer waren vrij sterk uitgedroogd.

Trek van de wortels

Van elk bewaarobject zijn de voor de trek geschikte wortels opgezet in de witlofcel op de Proeftuin te Wieringerwerf. De trek aldaar vindt plaats zonder dekgrond bij een luchttemperatuur van + 16°C en een grondtemperatuur bij de 1e trek van 17 à 18°C en bij de 2e trek van 16 à 17°C. De temperaturen zijn verhoogd na een voortrek van 7 à 8 dagen.

Resultaten 1e trek

De wortels afkomstig van de bewaring aan de hoop en de bewaring in een palletbox (bewaaruur 63 dagen resp. 68 dagen) zijn gekuild op 24 januari. Er is 3 x geoogst t.w. op 19, 20 en 21 februari. In de tabel zijn de lofopbrengsten gemiddeld over de 3 oogsten vermeld.

Bewaarmethode	Gemiddeld gekuild wortelgewicht	lofsortering in gew. %			kg. lof 1)	% geogste kroppen 2)
		A	B	Stek		
Aan de hoop zonder vent.	198 gr	20,6	24,6	54,8	2,0	26,4
Aan de hoop met vent.	200 gr	36,9	36,3	26,8	4,1	45,1
Palletbox	212 gr	32,3	51,1	16,6	10,7	85,8

Lofsortering

A = lof 9 - 16 cm
 B = lof 16 - 22 cm
 Stek = lof <9 cm, > 22 cm.

- 1) lofopbrengst in kg per 100 gekuilde wortels.
 2) percentage geogste kroppen van het aantal gekuilde wortels.

Resultaten 2e trek

De wortels van de bewaring in de palletbox en de draadcontainer (bewaarduur voor beide 10⁴ dagen) zijn gekuild op 1 maart 1979. Er is 4 x geogst t.w. op 29 en 30 maart 1979 en op 2 en 3 april 1979. In de tabel zijn de lofopbrengsten gemiddeld over de vier oogsten vermeld.

Bewaarmethode	Gemiddeld gekuild wortelgewicht	Lofsortering in gew. %			kg. lof 1)	% geogste kroppen 2)
		A	B	Stek		
Palletbox	225 gr	61,3	25,3	13,4	9,2	83,8
Draadcontainer	220 gr	55,8	29,6	14,6	10,1	81,0

1) en 2) : zie voorgaande tabel.

Resultaten van de trek

1e trek

Het gemiddeld gekuild wortelgewicht is bij de wortels afkomstig van de hoop vrijwel gelijk. De wortels afkomstig uit de palletbox zijn + 6 % zwaarder.

De opbrengst van de wortels uit de hoop viel erg tegen. Aanvankelijk zag het er naar uit dat de op het oog nog gezonde wortels een goede krop zouden geven. Tijdens de trek echter zette de rotting door, zodat maar 26,4 % en 45,1 % van de wortels een krop heeft gegeven. Deze kroppen waren gemiddeld van een matige tot slechte kwaliteit.

De wortels afkomstig uit de palletbox gaven een goede lofsortering met een goede opbrengst. Van de op het oog gezonde wortels leverde hier 85,8 % van de wortels een krop.

2e trek

In deze trek is uitsluitend met elkaar vergeleken de wortels afkomstig uit de palletbox en de draadcontainer. Het verschil in gemiddeld gekuild wortelgewicht is zeer klein. De lofopbrengsten zijn bij de wortels uit de palletbox iets lager, echter de lofsortering is iets minder stek en iets meer B-lof. Het verschil in percentage geogste kroppen is gering. Ten opzichte van de 1e trek geven de in de palletbox bewaarde wortels iets minder stek en meer A-lof.

Samenvatting

Samenvattend kan gesteld worden dat:

1. De bewaring op de hopen gedurende 64 dagen een zeer slecht resultaat hebben gegeven.
De bewaarverliezen, mede door de zeer hoge uitvallen, zijn zeer groot, terwijl de trekresultaten eveneens zeer slecht zijn.
2. De bewaring in de palletbox met een tussenschot uitstekend heeft voldaan.
Geringe bewaarverliezen en goede lofsorteringen en lofopbrengsten.
3. De bewaring in de draadcontainer voldeed eveneens goed.
Echter de inhoud van de container (+ 225 kg) is vrij gering, terwijl bovendien de ventilatieopeningen veel te talrijk zijn. Dit komt tot uiting in de geringe temperatuurverschillen (zie bijlage 3).
Echter door het grote aantal ventilatieopeningen is de kans op uitdroging zeer groot.
Bovendien hebben de zijkanen de neiging om iets bol te gaan staan.
4. Bij de palletboxen moet gezocht worden naar een verband tussen ventilatieopeningen en de temperatuurverhoging in het centrum. Te veel ventilatieopeningen geeft een goede temperatuur in het centrum maar de kans op uitdroging aan de buitenzijde is vrij groot.
Een box met weinig ventilatieopeningen geeft een verhoging van de temperatuur in het centrum maar de kans op uitdroging is kleiner.

Bewaaronderzoek met witlofwortelen 1979/1980Doel

De bewaring aan de hoop al of niet met ventilatie is mede door de slechte resultaten in 1978/1979 in het seizoen 1979/1980 herhaald. In plaats van de draadcontainer is in 1979/1980 de palletbox (1.65 m x 1.25 m x 1.00 m) vergeleken met een palletkist (hout; 1.19 m x 0,99 m x 0,94 m).

In deze palletkist zitten zowel in de romp als in de pallet openingen van 20 mm.

Bij beide kisttypen is uitgegaan van al of geen geperforeerd plastic folie (+ 5 % perforaties), dat aangebracht is aan de zijkanten en de bovenzijde.

Alleen de pallet bleef vrij van geperforeerd folie.

In de palletbox is bovendien nog een tussenschot aangebracht zodat de palletbox is opgesplitst in 2 kisten.

De geperforeerde plastic folie is aangebracht om de indroging te beperken. De folie is geperforeerd om toch de warmte en de mogelijk hoge koolzuurgasgehaltenes in het produkt te kunnen verlagen. Zowel de palletboxen als de palletkisten zijn opgeslagen in een koelcel in Waarland.

De inhoud van de palletkist is plm. 480 kg en van de palletbox plm. 900 kg.

ProefopzetOverzicht bewaaronderzoek

Plaats	Bewaarmethode	Bewaarduur
Wieringerwerf	aan de hoop zonder ventilatie	97 dagen
Wieringerwerf	aan de hoop met ventilatie	97 dagen
Waarland	palletkist in een koelcel	97 dagen
Waarland	palletkisten in een koelcel	181 dagen
Waarland	palletboxen in een koelcel	187 dagen

Overzicht objecten1e trek:

kuildatum : 1 februari
 kuilbewaring: met ventilatie
 zonder ventilatie
 koelcel : palletkist zonder folie.

2e trek

kuildatum : 24 april

In de koelcel:

palletkist: met plastic folie

palletkist: zonder plastic folie

palletbox : zonder tussenschot; met plastic folie.

palletbox : zonder tussenschot; zonder plastic folie

palletbox : met tussenschot ; met plastic folie

palletbox : met tussenschot ; zonder plastic folie.

Ras : Midzo Rijk Zwaan

Gezaaid is op 10 mei, op ruggen met een rijafstand van 50 cm

De wortels zijn machinaal gerooid op 18 oktober.

De palletboxen zijn gevuld op 19 oktober.

Door het ontbreken van de palletkisten zijn deze pas gevuld op 24 oktober.

De tussenliggende periode zijn de wortels bewaard in kisten op het erf onder een dekzeil.

Ook de buitenkuilen zijn op 24 oktober aangelegd.

Alleen in de buitenkuilen zijn 10 monsterzakjes van + 15 kg opgeslagen.

De inhoud in de palletkist is in zijn totaliteit gewogen en in de palletbox is de halve inhoud gewogen.

De palletboxen zijn op 19 oktober de bewaring in gegaan en de palletkisten op 25 oktober.

Voor de bewaarduur zie overzicht bewaarmethode.

De trek van de wortels heeft plaatsgevonden op stromend water.

De 1e trek (kuildatum : 1 februari) is geogst op 29 februari, 3 en 6 maart (per oogst 4 parallellen).

De 2e trek (kuildatum 24 april) is op één tijdstip geogst nl. 19 en 20 mei (12 parallellen).

ResultatenBewaring witlofwortels

De bewaarverliezen zijn weergegeven in de tabellen 1 en 2.

In tabel 1 zijn de bewaarresultaten weergegeven van de kuilbewaring en de palletkist uit de koelcel na 97 dagen bewaring, terwijl in tabel 2 de bewaarresultaten zijn vermeld van de bewaring van de wortels in de palletbox en de palletkist in de koelcel.

Tabel 1. Bewaarverliezen, bewaring aan de hoop en de palletkist uit de koelcel (bewaarduur 97 dagen)

Object	Kuilbare wortels in gew. %	Bewaarverliezen in gewichts-%			
		Totaal excl.grond	Indroging	Niet kuilbaar	Grond
Aan de hoop zonder ventilatie	68,4	19,2	10,3	8,9	12,4
Aan de hoop met ventilatie	56,4	30,5	11,3	19,2	13,1
Koelcel palletkist zonder folie	81,5	7,6	4,6	3,0	10,9

Tabel 2. Bewaarverliezen; bewaring witlofwortels (gewichten) in de koelcel (bewaarduur : 181 dagen).

Object	Kuilbaar gew. procenten	Bewaarverliezen in gewichtsprocenten				
		Totaal excl. grond	Indro- ging	Niet kuilbaar uitval	overige ¹⁾	grond
Palletkist met folie	61,1	24,2	6,6	16,8	0,8	14,7
Palletkist zonder folie	62,3	25,6	8,3	15,3	2,0	12,1
Palletbox zonder tussenschot met folie	69,8	16,8	11,2	4,8	0,8	13,4
Palletbox zonder tussenschot zonder folie	70,9	15,8	10,4	3,2	2,2	13,3
Palletbox met tussenschot met folie	75,7	13,4	9,1	3,2	1,1	10,9
Palletbox met tussenschot zonder folie	72,9	13,4	9,9	1,1	2,4	13,7
Gemiddeld met folie	69,1	17,9	9,0	8,0	0,9	13,0
zonder folie	68,8	18,1	9,6	6,3	2,2	13,1

1) Overige niet kuilbare wortels zijn schieters en 'blinden' (ontstaan door het machinaal verwijderen van het blad).

Trekresultaten

De trekresultaten van de 1e trek (kuildatum: 2 februari) zijn weergegeven in tabel 3.

Weergegeven is hier de oogstdatum met de hoogste lofopbrengst aan kwaliteit I en II.

De trekresultaten van de 2e trek (kuildatum: 24 april) zijn weergegeven in tabel 4.

Tabel 3. Trekresultaten; kuildatum : 2 februari 1980

Object	Lofsorteringen ingew.procenten			Lofopbrengst		% geogste kroppen	Gem. gekuild wortel- gew. (g)
	I	II	Stek	100 ge- kuilde wortels (kg)	Gemid. krop- gewicht (g)		
Aan de hoop zonder ventilatie	6,2	40,0	53,8	5,1	9,1	56,3	205
Aan de hoop met ventilatie	26,7	50,4	22,9	6,8	9,2	73,7	216
Koelcel palletkist zonder folie	47,8	43,7	8,5	8,1	11,3	72,3	221

Tabel 4. Trekresultaten; kuildatum : 24 april 1980

Object	Lofsorteringen in gew.procenten			Lofopbrengst		% geogste kroppen	Gem. gekuild wortel- gew. (g)
	I	II	Stek	100 ge- kuilde wortels (kg)	Gemid. krop- gewicht (g)		
Palletkist met folie	20,2	57,0	22,8	10,2	12,0	85,4	180
Palletkist zonder folie	21,1	53,9	25,0	8,7	11,7	74,3	181
Palletbox zonder tussen- schot met folie	31,8	51,2	17,0	11,0	12,1	91,0	189
Palletbox zonder tussenschot zonder folie	20,2	59,2	20,6	9,2	11,1	84,1	178
Palletbox met tussenschot met folie	28,6	55,0	16,4	10,5	11,3	92,4	181
Palletbox met tussenschot zonder folie	32,1	55,4	12,5	10,7	12,2	87,9	186
Gemiddeld met folie	27,0	54,3	18,7	10,6	11,8	89,6	183
zonder folie	24,9	56,2	18,9	9,5	11,7	81,8	182

In tabel 5 is bij de langere bewaring het verlies in aantal stuks weergegeven.

Na de bewaring is het aantal kuilbare en niet kuilbare wortels

geteld. Na de oogst is het aantal oogstbare kroppen geteld.

De uitval tijdens de trek is berekend aan de hand van het percentage dat geen krop heeft gevormd aan te passen aan het aantal wortels dat de bewaring is ingegaan.

Hierdoor is het mogelijk de totale uitval in aantal weer te geven.

Tabel 5. Totaal aantal verlies tijdens de bewaring en de trek

Object	Aantal in procenten (t.o.v. het totale aantal in de bewaring)			
	niet kuilbaar		uitval tijdens de trek	Totaal uitval
	uitval	overige		
Palletkist met folie	22,3	0,8	11,2	34,3
Palletkist zonder folie	20,3	1,7	20,0	42,0
Palletbox zonder tussenschot, met folie	5,8	0,7	8,4	14,9
Palletbox zonder tussenschot, zonder folie	4,6	2,1	14,8	21,5
Palletbox met tussenschot, met folie	3,9	1,0	7,2	12,2
Palletbox met tussenschot zonder folie	1,6	2,1	11,6	15,3
Gemiddeld met folie	10,7	0,8	9,2	20,7
zonder folie	8,9	2,0	16,6	27,5

Bespreking resultaten

Bewaring

Met behulp van een thermorecorder van het Sprenger Instituut te Wageningen is de inkoeltijd en het temperatuurverschil nagegaan tussen het centrum (2/3 hoogte van de kist) en de zijkant van de kist in de koelcel te Waarland.

Vanwege het beperkte aantal kisten en de afwijkingen die er zijn tussen de temperatuurmetingen is het niet mogelijk om voor elk object afzonderlijk de juiste inkoeltijd en het temperatuurverschil weer te geven.

Bij de palletbox varieerde de inkoeltijd van 1 tot 7 dagen met een $\frac{1}{2}$ tot $2\frac{1}{2}$ °C hogere temperatuur in het centrum van de kist.

Voor de palletboxen met folie lijken een groter temperatuurverschil te geven dan zonder folie.

In de palletkist met folie was de inkoeltijd 3 dagen met een temperatuurverschil in het centrum dat 2 °C hoger is dan aan de zijkant.

Bij de palletkist zonder folie was de inkoeltijd 1 dag met een temperatuurverschil van 1 °C.

Ook in de bewaring aan de hoop is tussen 20 november 1980 en 28 januari 1981 9 x de temperatuur geregistreerd.

De gemiddelde temperatuur bij de bewaring aan de hoop met ventilatie is in het centrum $6,1^{\circ}\text{C}$ en aan de zijkant $7,2^{\circ}\text{C}$.

Bij de bewaring aan de hoop zonder ventilatie is de gemiddelde temperatuur in het centrum $7,2^{\circ}\text{C}$ en aan de zijkant $5,3^{\circ}\text{C}$.

De gemiddelde buitentemperatuur is $4,4^{\circ}\text{C}$ geweest.

De geregistreeerde temperaturen aan de hoop varieerden van $0,5^{\circ}\text{C}$ tot $11,5^{\circ}\text{C}$ en de buitentemperaturen varieerden op dezelfde tijdstippen van $1,0$ tot $12,0^{\circ}\text{C}$.

Bij de bewaring aan de hoop zijn de bewaarverliezen vrij groot.

De indroging is bij met ventilatie $11,3\%$ en zonder ventilatie $10,3\%$.

Terwijl de indroging in de palletkist uit de koelcel maar $4,6\%$ is.

Opmerkelijk is dat het aantal niet kuilbare wortels bij een kuil met ventilatie ruim 10% hoger is dan zonder ventilatie.

Het percentage niet kuilbare wortels is in de palletkist bewaard in de koelcel maar $3,0\%$.

De palletkisten hebben minder indroging gegeven dan de palletboxen (zie tabel 2).

Echter het percentage niet kuilbaar is bij de palletkisten ($15,3$ resp. $16,8\%$) aanzienlijk hoger dan bij de palletboxen nl. van $1,1$ tot $4,8\%$.

Het enige verschil is dat de witlofwortels voor de palletkisten 6 dagen langer in poolfust onder een dekzeil op het erf hebben gestaan.

Deze periode heeft de verdere bewaar- en trekresultaten zeer waarschijnlijk nadelig beïnvloed.

De toepassing van het tussenschot bij de palletbox heeft zelfs een lagere indroging gegeven.

Opmerkelijk is dat het percentage niet kuilbare wortels (schieters en blinden) bij de toepassing met folie in de kisten steeds hoger is dan zonder folie.

Een verklaring hiervoor is niet aanwezig.

Uit het gemiddelde van het gebruik van al of geen folie in de kisten blijkt dat de indroging maar $0,6\%$ lager is bij folie in de kist.

Het uitval door de bewaring bij de toepassing van folie in de kisten steeds hoger is.

Trek

Uit de trekresultaten blijkt dat de grote verliezen tijdens de bewaring aan de hoop resulteren in een matige lofopbrengst met een matige tot slechte kwaliteit (zie tabel 3).

Vooraf de bewaring aan de hoop zonder ventilatie gaf zeer veel uitval tijdens de trek ($43,7\%$ en een hoog percentage stek ($53,8\%$)).

Ook de palletkist uit de koelcel gaf een goede kwaliteit lof.

Echter $27,7\%$ van de wortels gaf geen opbrengst.

Bij de 2e trek blijkt evenals bij de 1e trek dat de palletkisten maar een matige lofkwiteit met een vrij hoog percentage uitval tijdens de trek hebben gegeven (zie tabel 4).

Het gebruik van een tussenschot bij de palletboxen resulteert in een hoger percentage kwaliteit I en een lager percentage stek.

Het toepassen van plastic folie resulteerde na de bewaring tot meer uitval, echter bij de trek is de uitval $7,8\%$ lager.

De verschillen in lofkwiteit tussen al of niet folie in de kisten zijn vrij klein.

Mede door het verschil in aantal geoogste kroppen, dat bij de toepassing met folie hoger is, is de lofopbrengst per 100 gekuilde eveneens hoger.

Uit tabel 5 blijkt eveneens het grote verlies in aantal zowel bij de bewaring als de trek van de wortels die bewaard zijn in de palletkist. Bij de palletboxen zijn de verliezen zowel bij de bewaring als bij de trek zonder tussenschot hoger dan bij de toepassing met tussenschot.

Ook de verliezen bij het gebruik van plastic folie is duidelijk lager dan zonder folie in de kisten.

Samenvatting

Het bewaren van witlofwortels aan de hoop al of niet met ventilatie gepaard kan gaan met grote verliezen.

Door de afhankelijkheid van de buitentemperaturen ontstaan in de hoop sterke temperatuurschommelingen.

De grote activiteit die dan in de witlofwortels ontstaat veroorzaakt veel indroging en vorming van nieuwe wortels en begin van kropvorming.

Tijdens het kuilen zijn er tussen de wortels vaak al grote verschillen in de mate van kropvorming.

Hierdoor levert de trek vaak een matige lofkwiteit met een matige lofproduktie.

Het bewaren aan de hoop kan voor een korte tijd worden toegepast.

De bewaring van de witlofwortels in de draadcontainer van Bekaert mede door zijn geringe inhoud (+ 225 kg) en zijn talrijke openingen niet geschikt is voor de bewaring van witlofwortels.

Het bewaren van de witlofwortels in palletboxen

(1.65 m x 1.25 m x 1.00 m) goed mogelijk is.

Echter door de grote afmetingen is het plaatsen van een tussenschot met een opening van + 2 cm in het midden van de palletbox aan te bevelen.

Hierdoor wordt de palletbox gesplitst in 2 kisten op één pallet.

Bovendien ontstaat er een kleiner temperatuurverschil in het centrum van de kist ten opzichte van de koelcellucht.

Het gebruik van een houten palletkist (1,19 m x 0,99 m x 0,94 m) van Hordijk met luchtspletten van 2 cm, moet voor de bewaring van witlofwortels goed te gebruiken zijn.

Echter in het onderzoek in 1979/1980 waren de bewaarverliezen groot en de trekresultaten zeer matig.

Als enige oorzaak is bekend dat de kisten ongeveer 1 week later zijn gevuld met wortels die deze tijd bewaard zijn in veilingfust onder een dekzeil op het erf.

Het gebruik van 5 % geperforeerd folie in de palletkist en palletbox lijkt een iets groter temperatuursverschil te geven in het centrum ten opzicht van de koelcellucht echter de indroging lijkt iets minder te zijn. Ook de totale uitval lijkt duidelijk minder te zijn dan zonder folie in de palletkisten en palletboxen.