

**WITLOF** Cichorium intybus L.

Engels : witloof chicory, Brussels chicory  
Duits : ~~endive~~ ~~Zichit~~  
Salatzichorie (f)  
Frans : endive (f), chicorée (f) de  
Bruxelles, chicorée-witloof (m)  
Italiaans : cicoria (f) di Bruxelles, radicchio  
Spaans : achicoria (f) de barba gruesa,  
achicoria (f) de Bruselas  
Deens : julesalat  
Zweeds : cikori sallat

Aan deze tekst kunnen geen rechten worden ontleend. Gebruik van de tekst is voor eigen risico en aansprakelijkheid is derhalve uitgesloten.

Wegens het omzetten van de papieren boeken naar digitale bestanden, komen er soms schrijffouten in de tekst voor. Ziet u een onoverkomelijke spelfout, dan bent u welkom deze te mailen naar [info@koudecentraal.nl](mailto:info@koudecentraal.nl)

Witlof is een typisch Westeuropees produkt. Hoeveelheden van betekenis worden alleen in Frankrijk, België en Nederland geteeld. De teelt bestaat uit het telen van witlofwortelen en het forceren van de krop uit de wortel. De produktie van witlofwortelen wordt meestal uitgevoerd op akkerbouwbedrijven, terwijl het zgn. trekken van de witlofkroppen meestal op andere bedrijven plaatsvindt. Het trekken gebeurt op verschillende manieren: in een kuil met dekgrond, in een kuil zonder dekgrond en in trekbakken met stromend water, de zgn. containerteelt. Deze laatste methode, die na 1970 in ontwikkeling is gekomen, vergemakkelijkt de werkzaamheden.

V661 1976 schommelde het areaal jarenlang tussen 2000 en 2300 ha. Vanaf 1977 breidde de produktie van witlofwortelen zich sterk uit. Volgens de augustus/septembertelling van het CBS was de oppervlakte in 1977, 1978 en 1979 resp. 2940 ha, 3293 ha en 3955 ha. Dit betekende voor de seizoenen 1977/'78 en 1978/'79 een produktie van resp. 27 en 34 miljoen kg witlofkroppen die bijna uitsluitend hun bestemming vinden op de binnenlandse markt. Slechts 2 à 3 miljoen kg wordt geëxporteerd. Hiervan gaat ongeveer 90% naar West-Duitsland.

Jaarlijks worden er ongeveer 4 miljoen kg witlofkroppen ingevoerd, hoofdzakelijk uit België. Hiervan is ca. 20% bestemd voor reëxport.

Witlof is van september tot mei verkrijgbaar. Het is een vrij dure groente. De consumptie is ongeveer 2 kg per hoofd van de bevolking per jaar. Wat de voedingswaarde betreft is het een matige bron van vitamines en mineralen.

## 01. BOTANISCHE GEGEVENS

Zie voor buitenlandse benamingen het schutblad.

01.01 *Nomenclatuur* . Witlof behoort tot het geslacht *Cichorium* en de groep *Cichorinae* van de familie der *Compositae* (*Compositen-familie* of *familie der samengestelde bloemen*).

Het geslacht *Cichorium* omvat negen soorten, waarvan de meeste inheems zijn in het Middellandse-Zeegebied. De twee belangrijkste zijn:

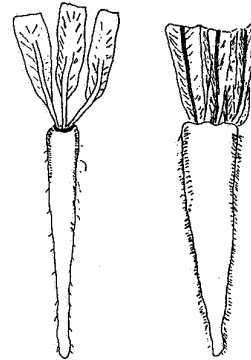
1. *Cichorium endivia* L., waartoe de andijvie behoort.
2. *Cichorium intybus* L.; hiertoe behoren de variëteiten
  - *foliosum* Hegi (witlof, groenlof en radicchio rosso (Italiaans roodlof))
  - *sativum* DC. (cichorei).

Bij witlof, *Cichorium intybus* L. var. *foliosum* Hegi, wordt het gebleekte blad als groente gegeten, bij groenlof en radicchio resp, het groene blad en het rode blad, terwijl bij cichorei de geroosterde wortel wordt gebruikt. De witlofwortel is wat ruiger dan de cichoreiwortel, terwijl het witlofblad geen duidelijke steel heeft en het cichorei- en groenlofblad wel.

Witlof en cichorei stammen af van de wilde cichorei (*C. intybus* L.), een plant die, met uitzondering van het uiterste noorden, in geheel Europa voorkomt, evenals in Noord-Afrika en in grote delen van Azië, ten westen van het Baikalmeer. Het woord 'eithorium' is afkomstig van het Griekse woord 'kichora' of 'kichore', wat afgeleid is van de woorden *kio* (= pad, weg) en *chorion* (= land).

Dit duidt op de standplaats. In ons land vinden we de plaht dan ook langs wegen, maar vooral langs de zeedijken en de dijken van de grote rivieren.

Wilde cichorei, witlof, groenlof, cichorei en andijvie hebben alle hetzelfde aantal chromosomen nl.  $2n = 18$ . Lit. 11, 13, 17 en 28.



Verskil tussen cichorei en witlof  
(Zit. 19)

01.02 *Gewassoort* . Wilde cichorei is een meerjarige overblijvende plant, maar als cultuurgewas is witlof tweejarig. Onder normale omstandigheden vormt de plant in het eerste (vegetatieve) jaar een bladrozet en een verdikte, vlezige penwortel waarin reservevoedsel wordt opgeslagen. In het tweede (generatieve) jaar groeit uit de hoofdknop, onder invloed van lage temperaturen, een bloemstengel. Dit kan ook al het eerste jaar gebeuren als de jonge planten langdurig aan te lage temperaturen worden blootgesteld ('schieten'). Bij de witlofteelt worden de wortels in het najaar geoogst en na een korte of langere bewaarperiode dicht opeen opgeplant onder uitsluiting van licht. Ze lopen dan opnieuw uit en vormen de witlofkroppen, die als groente geconsumeerd worden. De wortels bevatten wit melksap, dat een bittere smaak heeft. Het zijn vooral de glycosiden lactusine en lactucopicrine die de bitterheid veroorzaken. Lit. 11, 20 en 28.

01.03 *Blad* - De plant heeft enkelvoudige, langwerpige, normaal tot donkergroene bladeren. Het blad is vrij breed en tot 50 cm lang. Aan de onderzijde is het borstelig behaard, de bladrand is weinig ingesneden. In het eerste groeijaar staan de bladeren zeer dicht opeen op een zeer kort stengeldeel (bladrozet), dat afgesloten is door een hoofdknop. Hieruit ontwikkelt zich bij het trekken een ca. 9 tot 20 cm lange en 2,5 tot 8 cm dikke krop. Deze krop bestaat uit een korte, sterk verdikte stengel (de pit), waarop de gebleekte, geelwitte bladeren staan ingeplant, die deze pit omsluiten. Ook in het blad en in de pit komen de bitterstoffen voor. Lit. 13, 20 en 28.

01.04 *Bloem* - Witlof is een langedag plant; de bloemen ontwikkelen zich bij een daglichtlengte van 14 uur of meer. Omstreeks begin mei vormt de plant een bebladerde bloemstengel, die in juni-juli bijna gelijktijdig over de gehele stengel vertakt en van half juli tot laat in het seizoen kan bloeien. De bloemstengel kan 1,50 tot 2 m hoog worden en brengt een groot aantal bloemen voort. De bloemen zijn vrij groot



(3 tot 4 cm (1) en meestal blauw; er is echter ook een witbloeiend ras. Ze sluiten na de middag. Elke 'bloem' bestaat uit een aantal tweezijdig symmetrische lintbloempjes, die alle een afzonderlijke kelk en kroon hebben. Het kelkje is onduidelijk. De bloempjes hebben geen steel; ze staan dicht opeen op een gemeenschappelijke bloembodem en worden bijeëgehouden door een krans van groene blaadjes, het zgn. omwindsel. Lit. 20 en 28.

01.05 *Voortplantingsorganen* - De bloempjes zijn tweeslachtig. Elk lintbloempje heeft vijf meeldraden en een stamper. De helmhokken van de meeldraden zijn samengegroeid tot een kokertje, maar de helmraden zijn los van elkaar. De stamper heeft een stijl, die zich aan de bovenzijde splitst in twee stempels. Aan de onderzijde bevindt zich een onderstandig, éénehokkig vruchtbeginsel, dat vastgegroeid zit in een vakje van de gemeenschappelijke bloembodem. In elk vruchtbeginsel zit slechts één zaadknop.

01.06 *Bestuiving* - De bestuiving vindt in hoofdzaak door bijen plaats. Ze komen op de honing af, die onder in het bloembuisje te vinden is. Er vindt overwegend kruisbestuiving plaats, waarbij - gezien hetzelfde aantal chromosomen - zelfs verbastering met wilde en gekweekte cichorei en andijvie kan optreden. Zelfbestuiving wordt bemoeilijkt doordat het stuifmeel van eenzelfde bloem eerder rijp is dan de stempel (protandrie); het kan echter wel, maar levert meestal weinig zaad op. Bij het veredelingsonderzoek wordt deze methode gebruikt voor het verkrijgen van meer Uniforme selecties. Er wordt dan herhaalde zelfbestuiving toegepast, zonder dat zich hierbij inteeltverschijnselen voordoen.

- 01.07 *Vrucht* - Wat vaak voor zaad wordt aangezien is in werkelijkheid een dopvruchtje. Het is 2-3 mm lang, 1-2 mm in doorsnede en bruin van kleur. In elk nootje zit één zaadje. Het 1000-korrelgewicht is 1,65-1,85 gram; 1 gram zaad bevat 550-600 zaden. De kiemkracht varieert van omstreeks 65 tot 95% en blijft 3 tot 4 jaar behouden, mits het zaad koel en droog en in een goed gesloten verpakking wordt bewaard, waarin de vochtigheidsgraad op ca. 8% ligt. Van laat in het seizoen (bij lage temperaturen) gerijpt zaad is bekend dat het veel schieters kan geven. Lit. 08, 13, 20 en 28.
- 01.08 *Vermeerdering* - Voor de teelt van witlof worden de wortels uitsluitend generatief d.m.v. zaad vermeerderd. In verband met de vorming van een onvertakte wortel wordt meestal ter plaatse gezaaid. De zaadhoeveelheid varieert van 1,5 tot 2,5 kg/ha. De laatste jaren wordt veelal precisiezaai toegepast, waarbij men gecalibreerd naakt zaad of omhuld pillenzaad gebruikt. Bij gecalibreerd naakt zaad wordt 0,8 tot 1,3 kg/ha gezaaid; bij omhuld pillenzaad 300.000 á 350.000 pillen/ha. Aangezien bij deze methoden minder zaad gebruikt wordt dan bij normaal zaaien, moet het hiervoor benodigde zaad een hoge kiemkracht hebben (> 90%).  
Voor zaadteelt werd tot voor enkele jaren positieve massa-selectie toegepast, waarbij men de beste kroppen uit een partij selecteerde en deze gebruikte voor zaadwinning. De laatste jaren richt de veredeling zich vooral op het kweken van hybride-rassen, waarbij voor zaadwinning uitgegaan wordt van ongeslachtelijk vermeerderde ouderplanten die door worteldeling of door het stekken van de kroppen zijn verkregen. Lit. 08, 13 en 28.

## 02. GESCHIEDENIS

Het witlof is ontstaan door selectie uit cichorei, die smaller en donkerder blad, een gladdere wortel en een dunnere wortelhals bezit. Wilde cichorei komt van oorsprong uit de streken rond de Middellandse Zee. Nu komt deze plant in geheel West-, Midden- en Zuid-Europa, Noord-Afrika en in de gematigde streken van Azië voor.

De malse groene bladeren van de wilde cichorei werden reeds door de Egyptenaren, Grieken en Romeinen als salade gegeten. Ook is de cichorei-wortel aangewend als middel tegen allerlei aandoeningen. Later als toverdrank; dit was waarschijnlijk de eerste cichoreikoffie.

De ontdekking van de geschiktheid van deze wortels voor het maken van surrogaatkoffie werd gedaan door twee Franse doktoren in het jaar 1775. Door het invoeren van het continentale stelsel door Napoleon kwam de peekoffie-industrie van de grond.

Ook tijdens de bezetting in de Tweede Wereldoorlog was cichorei in Nederland een belangrijke grondstof voor koffie-surrogaat.

De ontdekking van de 'kroppen-witlof' gedaan omstreeks 1850 in België door de cultuurchef Bréziers uit Schaarbeek in een kelder van de Botanische Tuin.

De eerstvolgende jaren werd dit gewas in het geheim geteeld. Rond 1870 kwam de teelt op wat grotere schaal in de omgeving van Brussel op gang. Vandaar de naam 'Brussels lof'.

Op de tentoonstelling in Gent (1873) zag men voor de eerste maal tien vaste witlofkroppen. In hetzelfde jaar werd de witlofteelt in Frankrijk geïntroduceerd. In de winter van 1883 werd 1500 kg witlof in Parijs verkocht.

Na 1890 groeide de Belgische uitvoer. In 1936 werden in België door het Ministerie van Landbouw reeds kwaliteitsvoorschriften ingevoerd voor de export van witlof. Deze zijn later overgenomen bij de samenstelling van de genormaliseerde EEG-kwaliteits- en sorteringsvoorschriften.

Tot 1900 gebruikte men voornamelijk paardemest als broeistof. Rond 1900 waren de eerste kachels en warmwaterleidingen in gebruik. Tegenwoordig wordt witlof veelal getrokken in speciaal daarvoor gebouwde witlofschuren.

In 1913 werd in Nederland de eerste witlof geveild en pas na 1930 kreeg de teelt in Nederland vaste voet. Na de Tweede Wereldoorlog heeft er nog een belangrijke uitbreiding plaatsgevonden. Het huidige areaal is ongeveer 3600 ha en de lofopbrengst ongeveer 34 miljoen kg.

Een nieuwe ontwikkeling is het trekken zonder dekgrond, hetgeen een arbeidsbesparende methode is. Van nog recentere datum is de containerteelt, een methode waarbij het forceren in bakken met water plaatsvindt. (Zie als eerste literatuurverwijzing naar de mogelijkheid van dit treksysteem lit. 34.)

Lit. 11, 13, 19, 27, 31 en 39.

## 03. RASSEN

03.01 *Raskeuze* — De teelt van witlof bestaat uit twee gedeelten:

- het telen van de wortels
- het trekken van de kroppen.

De wortels worden vaak op landbouwbedrijven verbouwd, soms op contract. Het trekken vindt meestal op de tuinbouwbedrijven plaats in speciale witlofschuren, waarin men van augustus tot mei eventueel 7

8 opeenvolgende trekken kan uitvoeren. Ook wordt er nog witlof in kassen en zelfs in koude kuilen buiten getrokken. De Rassenlijst voor groentegewassen onderscheidt zelfs twaalf verschillende trekperiodes van zeer vroeg in augustus-oktober tot laat in de koude grond met de oogst in april. Door het gekoeld bewaren van de wortels tracht men tot nog latere oogsten te komen, zodat men het jaarrond witlof kan aanbieden.

Behalve de trek met dekgrond kan in geconditioneerde donkere ruimten ook nog de teelt zonder dekgrond en in trekbakken met stromend water worden toegepast.

De raskeuze wordt vooral bepaald door de teeltmethode die men wil kiezen.

03.02 *Gewenste eigenschappen* —

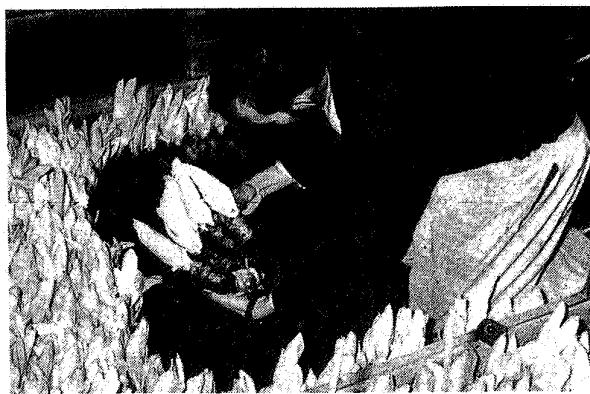
- hoge produktiviteit
- gesloten vaste kroppen van goede vorm en afmetingen
- weinig neiging tot roosvorming (diverse kleine kropjes).

03.03 *Teeltperiodes* — De volgende gegevens zijn ontleend aan de 28e Rassenlijst 1979 en de 29e Rassenlijst 1980 voor groentegewassen; vollegrondsgroenten.

Witlof met dekgrond

<u>t r e k w i j z e n <sup>1)</sup></u>		<u>o o g s t t i j d</u>
zeer vroeg	verwarmd overdekt	eind : augustus-half oktober
vroeg	verwarmd overdekt	half oktober-december
middenvroeg	verwarmd overdekt	januari-februari
laat	verwarmd overdekt	maart-april
laat	koud overdekt	maart-april
laat	koud vollegrond	april

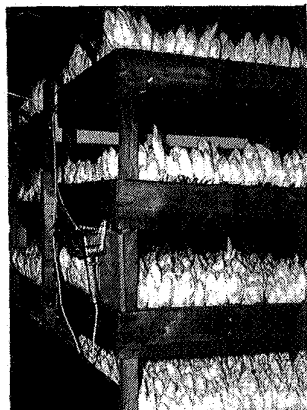
<sup>1)</sup> binnen deze trekwijzen zijn nog variaties zodat men op twaalf trekwijzen komt.



*Teelt met dekgrond (links) en teelt zonder dekgrond (rechts)  
(foto PAGV Lelystad/Alkmaar)*

Witlofzonder_dekgrond t r e w i j z e n	t r e k p e r i o d e
zeer vroeg	augustus-september
vroeg	oktober-hal f november
middenvroeg	half november-februari
laat	vanaf begin februari

De oogst van de witlofkroppen valt 3 b' 4 weken na het opzetten van de wortels.



Containerteelt  
(foto PAGV Lelystad/Alkmaar)

03.04 *Rassenindeling* - De volgende tabel len zijn ontleend aan de 29e Rassen lijst 1980 voor groentegewassen; vol 1 egrondsgroenten. Rasantabel van witlof voor de trek met dekarond

ras/selectie	ingezonden door	zeer vroeg	vroeg	midden- vroeg	laat warm	laat koud
Mechelse Extra Vroeg						
- Aksenta	Enza	+	-	-	-	-
- Forsade	Enza	+	-	-	-	-
- Primo	Royal Sluis	+	-	-	-	-
- Stoka	Bejo	+	+	-	-	-
- Extrema	Rijk Zwaan	+	+	-	-	-
Mechelse Vroeg						
- Sekundo	Royal Sluis	-	+	-	-	-
Zoom	I.N.R.A.	-	+	+	-	-
Hollandse Middelvroeg						
- Export A	A. Zwaan Jr.	-	-	+	-	-
- Topkrop	Huizer	-	-	+	-	-
Hollandse Laet						
- Blanca	Bejo	-	-	+	+	+
- Trilof	Bejo	-	-	+	+	+
Mechelse Middelvroeg						
- Vianda	Enza	-	-	+	-	+
- Tomiva	Nunhem	-	-	+	-	-
- Fristo	Pannevis	-	-	-	+	-
- R.Z.A.	Rijk Zwaan	-	-	-	+	-
Mechelse Late						
- Type 54011	Rijk Zwaan	-	-	-	+	-
Hollandse Middelvroeg						
- Fritardif	Pannevis	-	-	-	-	+

+ aanbevolen teeltwijze

Rassentabel van witlof voor de trek zonder dekgrond

ras/selectie	ingezonden door	zeer vroeg	vroeg	midden-vroeg	laat
Mechelse Extra Vroeg					
- Prezo	Rijk Zwaan	+	+	-	-
Alvaro	Nunhem	+	+	-	-
Veneta	Enza	-	+	-	-
Mechelse Vroeg					
- Normato	Nunhem	-	+	-	-
Zoom	I.N.R.A.	-	+	+	-
Terosa	Royal Sluis	-	-	+	-
Videna	Enza	-	-	+	-
Mechelse Middelvroeg					
- Midzo	Rijk Zwaan	-	-	+	+
Mechelse Late					
- Tardivo	Nunhem	-	-	-	+
- Mivrola	A. Zwaan Jr.	-	-	-	+

+ = aanbevolen teeltwijze

## 04. ZIEKTEN EN GEBREKEN

In deze rubriek zijn alleen die ziekten en gebreken opgenomen, waarvan de symptomen aan de wortel en/of de krop waarneembaar zijn.

04.01 *Dierlijke parasiten* -

Bladluizen\_Aehidoidea. Groene bladluizen kunnen zich tussen de bladeren van de kroppen bevinden.

Witlofmineervlieg Naeomyza cichorii Seencer. De vlieg is 3-3,6 mm lang, heeft een citroengele kop, donkergrijs borststuk en een citroengeel achterlijf met donkergrijze dwarsbanden. De eitjes zijn 0,3 mm lang, gedeeltelijk melkwit, gedeeltelijk doorschijnend. Ze worden in de hoofdnerf van het blad gelegd direct onder de opperhuid en in vele gevallen bij de bladbasis. De maden zijn wit en kunnen 5,3 mm lang worden. Zij boren zich in de bladstelen van de hartbladeren en vormen daar kronkelige gangen. Door het opwarmen in de kuil worden de maden actief en mineren in de krop. De gangen zijn roodbruin gekleurd. Sommige maden kunnen ook tot in de wortels doordringen. Lit. 13. Wortelluis Pemehigus bursarius L. Dit is de wollige slawortelluis, die vooral - bij een - grondstructuur veel kan voorkomen, waardoor een groeistagnatie van de wortels kan optreden.

04.02 *Bacteriën en schimmels* --

Bladvuur Pseudomonas marginalis (N.A. Brown) F.L. Stevens. Deze bacterie tast voornamelijk de bladeren aan. Later kunnen secundaire organismen optreden en een natrot veroorzaken. Deze bacterie kan in de kuil de buitenste bladeren van de te vormen krop aantasten, waarop bruine vlekjes ontstaan. In een verder stadium ontstaat voornamelijk langs de bladranden natrot dat tot in het hart van de krop kan voorkomen.

Phytoethora: rot Phytophthora erythroseptica Pethybr. Deze schimmel-aantasting treedt in de kuil op. Meestal begint de penwortel vanaf de punt bruin te verkleuren. Deze verkleuring zet zich tot boven toe voort. De penwortel gaat daarna in natrot over. Onder deze omstandigheden blijft kropvorming geheel achterwege. De sporen van de schimmel blijven in de regel in de kuil achter, waar zij soms na enige jaren nog penwortels kunnen infecteren. Lit. 02 en 13.

Behalve deze Phytophthorasoort komen er ook andere voor.

Sclerotienrot Sclerotinia sclerotiorum (Lib.) de Bary (stat. myc. Sclerotium varium Pers. ex S.F. Gray). Deze schimmel veroorzaakt een lichtgrijsbruin natrot waarbij zwarte sclerotien van de schimmel zichtbaar zijn. De plant sterft in de regel geheel af. In de kuil komt deze aantasting ook voor als de wortels reeds op het veld zijn geïnfecteerd. Dergelijke wortels rotten geheel weg, bovendien tasten de besmette wortels de omringende wortels in de kuil aan.

Verwelkingsziekte Verticillium albo-atrum Reinke & Berth. Verticillium dahliae Kleb. Behalve bovengrondse ziektesymptomen, zoals slap hangen van de bladeren, worden vaatbundels in de wortels roodbruin gekleurd. Bij doorsnijden worden zij donkerbruin.

Violet wortelrot Helicobasidium brebissonii (Desm.) Donk = Helicobasidium purpureum Pat. (stat. myc. Rhizoctonia crocorum (Pers.) DC. ex Mérat.). Op de wortel wordt door deze schimmel een donkerviolet schimmelvilt gevormd. Aan de buitenkant gaat de wortel in rotting over.

04.03 *Virusziekten* -niet van toepassing.04.04 *Gebrekeziekten* - niet van toepassing.04.05 *Fysiologische bewaarziekten* - niet van toepassing.

## 04.06 Overige ziekten en gebreken -

Blauw loof Bladeren van de witlofkroppen schemeren blauwachtig door. Dit wordt veroorzaakt door het afsterven van de celinhoud van het bladmoes. De vermoedelijke oorzaak is o.a. een verstoring van de water- en warmtehuishouding in de kuil. Lit. 13.

Doffe kleur De doffe en witte kleur van het lof kan worden veroorzaakt door een overmaat aan kalk in de kuilgrond. Lit. 13.

Gebarsten lof Kroppen barsten in de kuil open als de regelmaat van de groei wordt verstoord, b.v. 'grote temperatuurschommelingen of veel water geven na een periode van watergebrek. Lit. 13.

Groenverkleuring treedt op als de kroppen worden blootgesteld aan het daglicht. Er wordt dan chlorofyl (bladgroen) gevormd.

Hartnecrose Halverwege de trekperiode wordt de groeitop zwart en sterft af. Alleen de buitenste bladeren groeien uit. Lit. 13.

Rood loof Langs de celwanden wordt een korrelige rode laag afgezet. Bladnerven vertonen een rode kleur. Dit verschijnsel komt voor als de kuilgrond een te hoog gehalte aan organische stof bevat. Tevens bevordert een hoge temperatuur aan het eind van de trek het 'rood' worden.

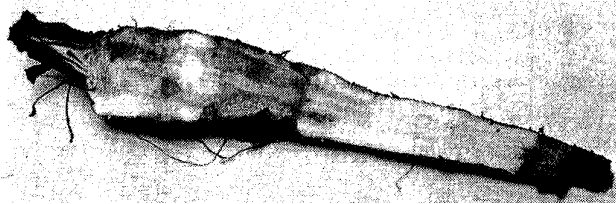
Roodkleuring zou ook kunnen ontstaan door een te lage temperatuur of als gevolg van vorstschade.

Een andere vorm van roodkleuring ontstaat door uitwendige beschadiging, b.v. door scherp zand. Krasjes, die op deze wijze zijn ontstaan, kleuren na korte tijd rood. In ernstige gevallen worden zij bruin. Lit. 13.

Vorstbeschadiging Tijdens vorst kan de opperhuid van de wortels worden beschadigd. De kop rot dan in en de wortels worden voos. Daarom tijdig tegen nachtvorst afdekken.

Als opgeslagen wortels bij temperaturen beneden  $-1^{\circ}\text{C}$  worden bewaard, kan eveneens bevroeringsschade optreden. Dit uit zich door zachte, glazige plekken, die later gaan rotten (zie foto).

Vorstschade aan de krop uit zich eerst in glazige plekken in het blad, die zeer snel bruin verkleuren.



Bevroeringsschade bij  
bewaarde wortelen

Zonnebrand Bij warm zonnig weer drogen de wortels na het rooien sterk uit, worden slap en vertonen violetbruine zonnebrandvlekken bij de kop. Lit. 13.

## 05. SAMENSTELLING EN ENERGETISCHE WAARDE

Bestanddelen en energetische waarde in eenheden per 100 g eetbaar gedeelte

bestanddelen	Duitse voedings- middelen tabel		Ned.v.m.- tabel	WITLOF
	gem.	spreiding	gem.	
<b>hoofdbestanddelen</b>				
water	94,4 g	93,1-96,2 g	94 g	
eiwit	1,30 g	0,8-1,7 g	1 g	
vet	0,18 g	0,1-0,3 g	0,1 g	
koolhydraten	2,3 g	.	3 g	
ruwe celstof	0,85 g	0,8-0,9 g	1 g	
mineralen (asgehalte)	1,0 g	.	.	
<b>mineralen incl. sporenelementen</b>				
natrium (Na)	4 mg	1-7 mg	5 mg	eetbaar gedeelte
kalium (K)	192 mg	182-200 mg	200 mg	90%
magnesium (Mg)	12,9 mg	12,6-13,0 mg	.	(86-91%)
calcium (Ca)	26 mg	15-49 mg	20 mg	
mangaan (Mn)	300 µg	.	.	
ijzer (Fe)	0,74 mg	0,5-1,1 mg	0,5 mg	
koper (Cu)	140 µg	.	.	
zink (Zn)	190 µg	.	.	
fosfor (P)	26 mg	20-28 mg	20 mg	
chloor (Cl)	25 mg	.	.	
<b>vitaminen</b>				
β-caroteen (provit. A)	1,3 mg	0,6-2,2 mg	0 mg	energetische waarde
thiamine (vit. B1)	51 µg	40-85 µg	40 µg	16 kcal
riboflavine (vit. B2)	33 µg	30-35 µg	30 µg	67 kJ (D)
nicotinezuur (vit. PP)	240 µg	200-300 µg	300 µg	17 kcal
pyridoxine (vit. B6)	.	.	50 µg	71 kJ (N)
ascorbinezuur (vit. C)	10 mg	5-15 mg	5 mg	
<b>aminozuren</b>				
methionine	13 mg	.	.	
cystine	5 mg	.	.	
tyrosine	33 mg	.	.	
tryptofaan	20 mg	.	.	
lysine	42 mg	.	.	
histidine	20 mg	.	.	

In vergelijking met de andere groenten is witlof een zeer matige bron van vitaminen en mineralen, zoals blijkt uit de volgende tabellen (lit. 26).

De relatieve waarderingsfactor voor vitamines en mineralen van verse witlof, in % t.o.v. die van de 'gemiddelde groente<sup>1)</sup>', met rangorde<sup>2)</sup>

	op basis van de gehalten			
	per gewichts- hoeveelheid		per energie- hoeveelheid	
	%	rangorde	%	rangorde
RW vitamines + mineralen	32	46	40	41
RW vitamines	27	45	36	42
RW mineralen	44	44	50	31

- 1) 'gemiddelde groente' = het gemiddelde van de 47 in de Ned. Voedingsmiddelentabel genoemde groenten
- 2) plaats van witlof in de naar aflopende waarden van de diverse RW's gerangschikte reeksen voor de 47 groenten (47 = laatste plaats)

Verhoudingen van de gehalten aan bestanddelen van verse witlof t.o.v. die van de 'gemiddelde groente', de gewichtsfactoren van de mineralen en de vitamines in de RW(V+M), en het percentage dat 100 g verse witlof bijdraagt aan de dagelijkse behoefte (norm) bij 3000 kcal

bestand- delen	gewichtsfactor in de RW(V+M)	bijdrage van 100 g aan de norm in %	verhouding van de gehalten	
			per gewichts- hoeveelheid	per energie- hoeveelheid
eiwit	-	1,5	1/2	2/3
kalium (K)	0,50	8	5/9	5/8
ijzer (Fe)	0,50	5 <sup>1)</sup>	3/8	4/9
calcium (Ca)	0,33	2,5	3/8	2/5
thiamine (vit. B <sub>1</sub> )	0,75	3	5/8	6/7
pyridoxine (vit. B <sub>6</sub> )	0,75	2,5	3/7	4/7
nicotinezuur (vit. PP)	-	2,5	3/8	4/9
riboflavine (vit. B <sub>2</sub> )	0,50	1,5	1/3	2/5
ascorbinezuur (vit. C)	1,00	10	1/7	1/6
β-caroteen (provit. A)	1,00	0,5	1/80	1/70

<sup>1)</sup> De werkelijke behoefte is onbekend; Amerikaanse aanbevelingen geven 2500 mg aan

De eiwitten leveren 24% van de energetische waarde, tegen 32% bij de gemiddelde groente. Het eiwit van witlof is van zeer matige kwaliteit. In eerste instantie is het zwavelhoudende aminozuur cystine, met 19% van het gehalte in eiwit met ideale aminozurensamenstelling, het kwaliteitbeperkende aminozuur. Aangezien methionine, met 43% van het ideale gehalte, in cystine omgezet kan worden (omgekeerd niet), is de som van cystine en methionine de beperkende factor met ca. 30%. De volgende beperkende zuren zijn lysine met 75% en tyrosine met 88%; het tryptofaan, bij de meeste groenten ook beperkend, is in witlof met 107% in voldoende mate aanwezig. De Nederlandse en de Duitse tabel geven goed overeenstemmende gehalten, met als uitzondering het gehalte aan 0-caroteen: de Duitse tabel geeft zelfs 1,3 mg/100 g (een gehalte gelijk aan 150% van de gemiddelde groente), terwijl de Nederlandse tabel 0 mg/100 g, d.w.z. minder dan 0,01 mg/100 g geeft. Aangezien de Engelse (fit. 30) en de Amerikaanse tabel beide ook slechts sporen caroteen aangeven, zal de Duitse waarde ofwel onjuist zijn, ofwel gelden voor een bijzondere forceermethode (b.v. in het daglicht). De koolhydraten bestaan voor een belangrijk gedeelte uit

inuline (lit. 06). Inuline, ook voorkomend in schorseneren, is evenals zetmeel een polysaccharide, dat echter niet uit glucosemoleculen is opgebouwd, maar bijna uitsluitend uit fructose- (met ca. 1% glucose-) moleculen, zie verder" onder de schorseneer, rubriek 05. Men schrijft het lage vitaminegehalte van witlof wel toe aan het feit dat de groei (het forceren) in het donker plaatsvindt (geen synthese onder invloed van daglichtenergie), maar het ascorbinezuurgehalte van in het licht geforceerde witlof verschilt niet significant van het ascorbinezuurgehalte van witlof dat in het donker is gegroeid. Het drogestofgehalte is in het eerste geval wel wat hoger, ca. 15%. In dezelfde publicatie wordt op de mogelijkheid gewezen dat belichting wel invloed zou kunnen hebben op het dehydro-ascorbinezuurgehalte. Er blijkt verder geen verschil in bittere smaak te zijn (lit. 40). Bij een onderzoek van vier forceermethoden (in het donker) werden t.o.v. de eerste methode de volgende relatieve waarden gevonden (lit. 14).

Invloed van verschillende forceermethoden op de opbrengst en op enkele bestanddelen in % t.o.v. methode A

forceermethode		op- brengst (-afval)	droge- stof	ka- lium	fos- for	mag- nesium	cal- cium	bitter- stoffen
ondergrond	afdekking							
A	aaarde	aaarde	100	100	100	100	100	100
B	aaarde	stro	83	124	116	144	126	124
C	aaarde	geen	67	125	121	139	131	114
D	kunst- stof- vlokken	geen	42	195	166	190	167	87

De gehaltevermeerderingen in de methoden B t/m D gingen dus duidelijk ten koste van de opbrengst.

Witlof kan gerekend worden tot de groenten met lage nitraatgehalten. Bij een onderzoek werd gemiddeld 13 mg NO<sub>2</sub>/100 g gevonden met een spreiding van 8-15 mg NO<sub>3</sub>/100 g (lit. 01).

De bittere stoffen in witlof zouden ontstaan bij de afbraak van het koolhydraat inuline in de wortels (lit. 14). In het melksap van de witlofwortels bevinden zich de bittere stoffen lactucine C15H16O5 en lactucopicrine C23H22O<sub>7</sub>, de p-hydroxyfenylazijnzuren monoëster van lactucine; nog niet duidelijk is of deze stoffen ook geheel of gedeeltelijk de bitterheid van het lofgedeelte veroorzaken (lit. 22). Het gehalte aan bitterstoffen is rond de top en in het midden van de witlof [resp. ca. 80 en ce. 30%](#) hoger dan aan de basis (lit. 14).

## 06. FYSISCHE EN FYSIOLOGISCHE GEGEVENS

Zie voor ladingdichtheid 10.04.

06.01 *Watergehalte* - Het watergehalte van de witlofwortel is ongeveer 76% van het gewicht, voor de krop is dit ongeveer 94% van het gewicht.

06.02 *Dichtheid* -

Witlofwortel:  $\rho_{\text{produkt}} = 860 \text{ kg/m}^3$ ,  
witlofkrop :  $\rho_{\text{produkt}} = 845 \text{ kg/m}^3$ .

De porositeit is als volgt:

witlofwortel:  $\epsilon_{\text{produkt}} = 0,16 \text{ m}^3 \text{ lucht/m}^3 \text{ totaal}$ ,  
witlofkrop :  $\epsilon_{\text{produkt}} = 0,17 \text{ m}^3 \text{ lucht/m}^3 \text{ totaal}$ .

nA nl

witlofwortel:  $\rho_{\text{bulk}} = 450 \text{ kg/m}^3$ ,  
 witlofkrop :  $\rho_{\text{bulk}} = 400\text{-}500 \text{ kg/m}^3$ , afhankelijk van de vastheid van de krop.

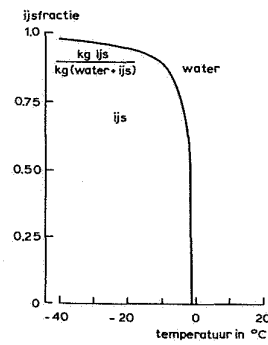
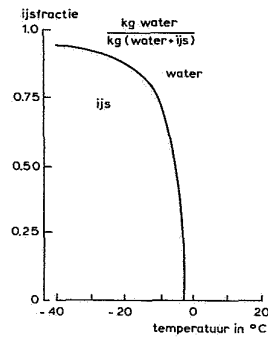
De porositeit is als volgt:  
 witlofwortel:  $\epsilon_{\text{bulk}} = 0,53 \text{ m}^3 \text{ lucht/m}^3 \text{ totaal}$ ,  
 witlofkrop :  $\epsilon_{\text{bulk}} = 0,47 \text{ m}^3 \text{ lucht/m}^3 \text{ totaal}$ . Lit. 37.

- 06.04 *Vriespunt* .Het hoogst gemeten vriespunt van witlofwortel is ce.  $-2,5^\circ\text{C}$  en van witlofkrop  $-1,1^\circ\text{C}$ . Bij deze temperaturen vormen zich de eerste ijskristallen. Zie ook de figuren op de volgende pagina.
- 06.05 *Enthalpie* .De enthalpie van de witlofwortel en van de witlofkrop bij bevriezen en ontdooien is in de figuren op de volgende pagina af te lezen.
- 06.06 *Soortelijke warmte* .De soortelijke warmte van de witlofwortel en de witlofkrop wordt in de figuren op de volgende pagina weergegeven als functie van de temperatuur. De soortelijke warmte van het produkt in bulk is gelijk aan de soortelijke warmte van het individuele produkt, omdat de bijdrage van de ingesloten lucht kan worden verwaarloosd.
- 06.07 *Warmtegeleidingscoëfficiënt* .In de figuren op de volgende pagina is voor de witlofwortel en de witlofkrop, zowel voor het individuele produkt als voor het produkt in bulk, de warmtegeleidingscoëfficiënt gegeven als functie van de temperatuur.  
 De temperatuurvereffeningscoëfficiënt van het individuele produkt en het produkt in bulk is in de figuren op de daarna volgende pagina gegeven.  
 in de tabellen wordt een overzicht gegeven van de thermofysische eigenschappen van het individuele produkt en het produkt in bulk.  
 Lit. 05.

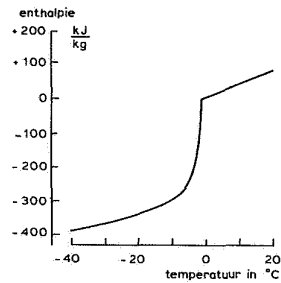
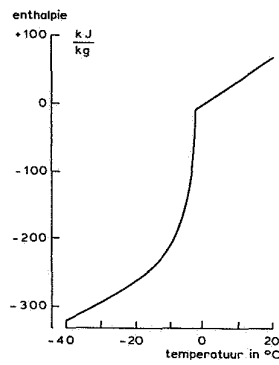
Thermofysische eigenschappen van de witlofwortel

temp.	produkt				bulk	
	h	$\lambda$	c	a	$\lambda$	a
$^\circ\text{C}$	kJ/kg	W/(m·K)	kJ/(kg·K)	$\text{m}^2/\text{s}$	W(m·K)	$\text{m}^2/\text{s}$
+20	69	0,48	3,47	$1,49 \cdot 10^{-7}$	0,20	$1,30 \cdot 10^{-7}$
- 3	- 53	0,45	74,0	$6,57 \cdot 10^{-9}$	0,18	$5,74 \cdot 10^{-9}$
- 5	-143	1,03	28,2	$3,99 \cdot 10^{-8}$	0,40	$3,30 \cdot 10^{-8}$
-10	-217	1,30	8,62	$1,63 \cdot 10^{-7}$	0,50	$1,34 \cdot 10^{-7}$
-20	-268	1,49	3,59	$4,51 \cdot 10^{-7}$	0,57	$3,67 \cdot 10^{-7}$
-30	-298	1,60	2,58	$6,73 \cdot 10^{-7}$	0,61	$5,47 \cdot 10^{-7}$
-40	-322	1,68	2,18	$8,40 \cdot 10^{-7}$	0,65	$6,81 \cdot 10^{-7}$

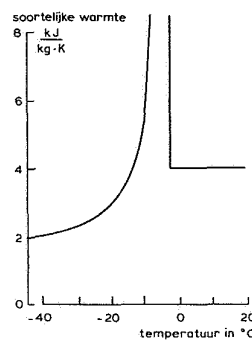
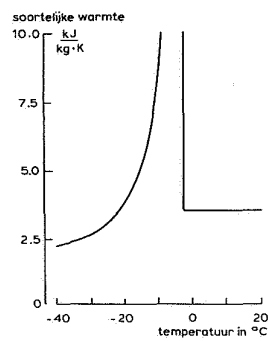
h = enthalpie;  $\lambda$  = warmtegeleidingscoëfficiënt; c = soortelijke warmte; a = temperatuurvereffeningscoëfficiënt



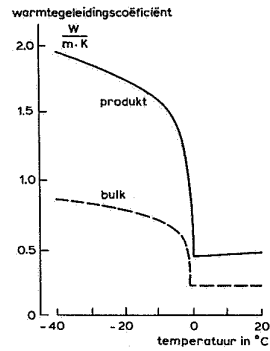
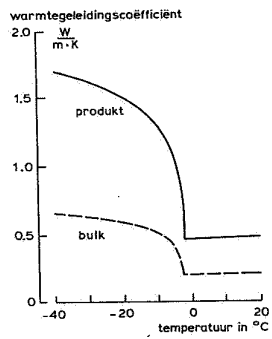
06.04 IJsfraction van witlofwortels (links) en de witlofkroppen (rechts)



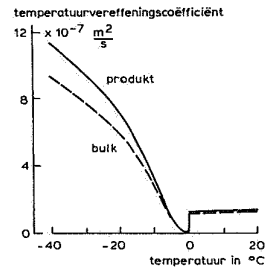
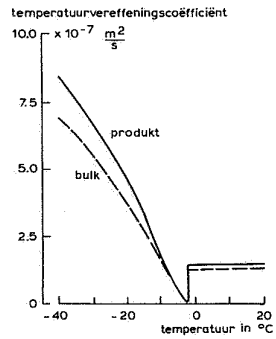
06.05 Enthalpie van witlofwortels (links) en witlofkroppen (rechts)



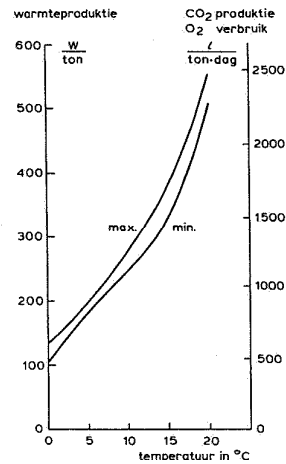
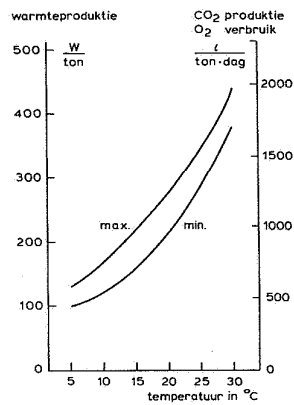
06.06 Soortelijke warmte van witlofwortels (links) en witlofkroppen (rechts)



06.07 Warmtegeleidingscoëfficiënt van witlofwortels (links) en witlofkroppen (rechts)



06.07 Temperatuurvereffeningscoëfficiënt van witlofwortels (links) en witlofkroppen (rechts)



06.08 Warmteproductie, zuurstofverbruik en  $k_p$  urproductie van witlofwortels (links) en witlofkroppen (rechts)

mei '80\*

## Thermofysische eigenschappen van de witlofkrop

temp.	produkt				bulk	
	h	$\lambda$	c	a	$\lambda$	a
°C	kJ/kg	W/(m·K)	kJ/(kg·K)	m <sup>2</sup> /s	W(m·K)	m <sup>2</sup> /s
+20	80	0,46	4,01	1,36·10 <sup>-7</sup>	0,22	1,20·10 <sup>-7</sup>
- 2	-149	1,04	89,8	1,37·10 <sup>-8</sup>	0,47	1,15·10 <sup>-8</sup>
- 5	-260	1,42	16,3	1,03·10 <sup>-7</sup>	0,63	8,58·10 <sup>-8</sup>
-10	-305	1,60	5,69	3,32·10 <sup>-7</sup>	0,71	2,75·10 <sup>-7</sup>
-20	-343	1,74	2,90	7,10·10 <sup>-7</sup>	0,77	5,87·10 <sup>-7</sup>
-30	-369	1,85	2,31	9,43·10 <sup>-7</sup>	0,81	7,79·10 <sup>-7</sup>
-40	-393	1,93	2,05	1,11·10 <sup>-6</sup>	0,85	9,19·10 <sup>-7</sup>

h = enthalpie;  $\lambda$  = warmtegeleidingscoëfficiënt; c = soortelijke warmte; a = temperatuurvereffeningscoëfficiënt

06.08 *Warmteproductie, zuurstofverbruik en koolzuurproductie* - De warmteproductie van witlofwortelen en witlofkroppen is bepaald m.b.v. een adiabatische calorimeter (Sprenger Instituut). Het zuurstofverbruik en de koolzuurproductie zijn berekend uit de warmteproductie. Zowel de gegevens over witlofwortelen als over witlofkroppen zijn in een figuur op de vorige pagina weergegeven.

06.09 *Ethyleenproductie* - geen gegevens beschikbaar.

06.10 *Vochtafgifte* - De specifieke vochtafgifte van de witlofwortel bedraagt bij langsstroomkoeling ca.  $1,2 \cdot 10^{-10}$  kg/(kg·Pa·s) en bij doorstroomkoeling ca.  $18 \cdot 10^{-10}$  kg/(kg·Pa·s). De specifieke vochtafgifte van de witlofkrop bedraagt bij langsstroomkoeling ca.  $1,8 \cdot 10^{-10}$  kg/(kg·Pa·s) en bij doorstroomkoeling ca.  $7,1 \cdot 10^{-10}$  kg/(kg·Pa·s). Deze waarden zijn gemeten bij 6°C en 75% r.v. Lit. 04.

## 07. CONSUMPTIE

07.01 *Plantedeet voor consumptie* - Van de witlofplant wordt bij de bereiding de gehele krop gebruikt. De krop ontstaat bij het forceren van wortels in kuilen of speciaal hiervoor ingerichte trekruimten. Volgens een consumentenonderzoek gaat de voorkeur uit naar een middelgrote, vaste krop. Lit. 03.

07.02 *Consumptiemethoden* - Witlof wordt in ons land voornamelijk als gekookt produkt gegeten. De kroppen kunnen zowel in hun geheel als gesneden worden klaargemaakt. Wanneer men de kropjes in hun geheel op tafel wil brengen, bijvoorbeeld klaargemaakt met ham en kaassaus, moet men goed gesloten kropjes hebben, van uniforme grootte, die tegelijk gaar zijn, zodat ze bij de bereiding niet uiteenvallen. Ongeveer 40% wordt rauw gegeten als salade, bijvoorbeeld in combinatie met gekookte rode biet en zure appel of als onderdeel van een gemengde groentesalade.

De voor witlof karakteristieke bittere smaak bevindt zich voornamelijk in de pit. Door de pit te verwijderen 'kan de consument het lof minder bitter doen smaken. Toevoeging van enige druppels citroenzuur aan de salade doet de bittere smaak eveneens iets verminderen. Lit. 03.

07.03 *Consumptie per hoofd* - Witlof wordt beschouwd als een luxe, dure groente. De hoge prijs en de bitterheid zijn de redenen dat een kwart van de Nederlandse bevolking geen witlof eet. Deze redenen gelden

zelfs in sterkere mate voor West-Duitsland. Relatief veel witlof wordt gegeten door mensen met hogere inkomens in de leeftijdsgroep 30 tot 60 jaar. De koopfrequentie is ook wat regio betreft verschillend. Veel witlof wordt in het westen van ons land gekocht. Lit. 03.

Consumptie per hoofd van de bevolking in kg

1972/'73	1973/'74	1974/'75	1975/'76	1976/'77	1977/'78	1978/'79
2,34	2,27	1,92	1,85	1,72	2,03	2,56

#### 09. OOGST

09.01 *Oogstmethode* Het oogsten van witlof geschiedt in twee fasen:

- het rooien van de wortels of pennen
- het oogsten van de kroppen.

Het rooien van de wortels of Rennen. Het telen van de wortels vindt voornamelijk plaats op akkerbouwbedrijven waar de wortels machinaal worden geoogst. Het rooien gebeurt overwegend in één arbeidsgang waarbij gelijktijdig het overtollige blad op 2-4 cm wordt afgesneden. Een andere methode is die waarbij het blad tevoren met een cirkelmaaiër wordt verwijderd. De gerooide wortels worden in een voorraadbak op de machine verzameld of op een meerrijdende wagen gestort. Voor de vroege trek en op kleine percelen wordt soms een andere werkwijze toegepast. De wortels worden eerst gelicht en 4-5 dagen later, na het besterven, met de hand opgetrokken, op rijen gelegd waarna met een mes of spade het blad wordt afgesneden. Rooien in handwerk met behulp van een bietenspa e.d. komt nagenoeg niet meer voor. Het oogsten Van de kronen is handwerk. De krop wordt met de hand van de wortel gebroken. Het oogsten wordt soms gecombineerd met het schonen en sorteren van de kroppen. Dit hangt mede af van de teeltwijze. Deze kan zijn:

- in de kuil met dekgrond
- in de kuil zonder dekgrond
- in trekbakken met stromend water, de zgn. containerteelt. In de kuil met dekgrond worden de wortels met een greep (riek) opgewipt en losgemaakt waarna de krop er wordt afgebroken.

Bij de teelt zonder dekgrond kunnen de wortels ook wel zonder gebruik van een greep met de hand worden losgemaakt.

Bij de teelt met dekgrond moet het lof soms worden gewassen. Dit hangt af van de hoedanigheid van de dekgrond. Het wassen en schonen gebeurt dan in de schuur waarbij tegelijkertijd wordt gesorteerd.

Bij de teelt zonder dekgrond kan het wassen achterwege blijven en is het mogelijk in de kuil droog te schonen en te sorteren. Deze werkwijze heeft het nadeel van een moeilijker arbeidshouding maar uit tijdstudies is gebleken dat in de kuil schonen en sorteren minder tijd vraagt dan in de schuur (lit. 33).

Bij de teelt in trekbakken wordt het oogsten, schonen en sorteren in de schuur in één arbeidsgang uitgevoerd in een gemakkelijke arbeids-

houding. De arbeidsprestatie bij de trekkakken is hierdoor hoger dan bij de kuilmethoden. Het is één van de factoren die voor het trekkakkenstelsel pleiten.

#### 09.02 Oogsttijdstip en oogstperiode -

Het rooien van de wortels gebeurt wanneer deze een zekere 'rijpheid' hebben bereikt, dat wil zeggen in een conditie zijn om een goede krop te leveren. Om de wortels voor de zeer vroege trek geschikt te maken worden ze wel ca. 7 dagen bij een temperatuur van omstreeks 3°C gekoeld. Het oogsttijdstip van de wortels voor de zeer vroege trek ligt in augustus. Voor de latere trekken wordt tot in oktober-november geroid. Lit. 18.

De oogstperiode van de kroppen ligt voor de zeer vroege trek eind augustus en loopt voor de late trek door tot in mei. Het eist routine om het juiste oogsttijdstip vast te stellen. Te vroeg oogsten geeft een te lage kg-opbrengst, te laat oogsten geeft een krop met gerekt en los lof van mindere kwaliteit en een lange pit (inwendige bloemstengel); bovendien is er kans op rotting. Voor het oogsten van een goede kwaliteit en een optimale opbrengst is de oogstperiode beperkt tot ca. 3 dagen. Bij de teelt zonder dekgrond en in trekkakken heeft men meer zicht op het produkt om de conditie van het lof te beoordelen. In het algemeen is de gunstigste tijd van oogsten als de kroppen ca. 15 cm lang en nog goed gesloten zijn.

#### 09.03 Opbrengst -

De opbrengst van de wortels hangt onder meer af van het tijdstip van rooien. Globaal aangegeven zijn deze:

	rootijd	ton/ha
zeer vroege trek	augustus	20-25
vroege trek	september	30-35
latere trekken	oktober - november	

De opbrengst van de kroppen. De produktie van de hoeveelheid kroppen kan sterk variëren. De opbrengst hangt onder andere af van het tijdstip van trekken en kan uiteenlopen van 35-50 kg per m<sup>2</sup> opgezette wortels. Per m<sup>2</sup> kunnen 70-75 kg wortels worden opgezet. Men drukt de lofopbrengst ook wel uit in percentages van het gewicht van de wortels en noemt dit 'rendement'. Een rendement van 60% is goed. Onder gunstige omstandigheden en bij gebruik van kleine wortels kan het incidenteel zelfs tot boven 100% stijgen.

Bij zeer vroege trek of als deze minder gunstig is verlopen, is de opbrengst vaak lager dan 35 kg per m<sup>2</sup>. Verder in het seizoen neemt de opbrengst toe en na maart weer af. Globaal aangegeven is de opbrengst van de kroppen:

	ton/ha
zeer vroege trek	8-10
vroege trek	12-14
latere trekken	14-16

Lit. 13.

## 10. TRANSPORT EN VERPAKKING

10.01 *Fust* Witlof wordt in toenemende mate in eenmalig fust, d.w.z. in kartonnen dozen van 5 kg op de veilingen aangevoerd. Dit betreft uitsluitend het produkt van kwaliteit I; de mindere kwaliteiten voert men in meermalige veilingkisten aan. Zowel in de dozen als in het meermalige fust wordt het produkt afgedekt met een vel blauw papier of kunststoffolie. De dozen waarin het grove lange produkt is verpakt, zijn voorzien van een gele band, de dozen met het fijne, kortere produkt hebben een groene band. Om beschadiging van het lof door schuiven of rammelen te voorkomen is het -van belang dat de dozen compact worden verpakt. Voor het fijnere lof is daarom een wat kleinere doos in ontwikkeling, eveneens met een inhoud van 5 kg. Door enige grote witloftelers wordt kleinverpakking toegepast op schaalpjes met rekfolie (zie ook 13.03).

Afmetingen en inhoud van fust voor witlof

fusttype	uitwendige afmetingen in cm			bruto inhoud in dm <sup>3</sup>	gewicht in kg		aantal op grondvlak pallet	
					netto	bruto	80 x 120	
	l	b	h				cm	cm
<u>eenmalig fust</u> kartonnen doos	40	30	11	13,2	5	5,4	8	10
<u>meermalig fust</u> kleine groentekist	50	29	21	30,5	10	12,5	6	8
aspergekist	58	29	21	35,3	10	13	4	6
plastic kistje	40	30	16	19,2	5	5,5	8	10

10.02 *Verpakkingsvoorschriften* -

- De inhoud van iedere verpakkingseenheid moet uniform zijn; zij mag slechts witlof van dezelfde oorsprong, variëteit, kwaliteit en sortering bevatten.
- De verpakking moet het witlof een goede bescherming bieden. Witlof van de klassen Extra en I moet zorgvuldig zijn verpakt en moet door beschermend materiaal van de bodem, de zijkanten en van het eventueel te gebruiken deksel gescheiden zijn.
- Binnen de verpakkingseenheid te gebruiken papier en ander hulpmateriaal moet nieuw en schoon zijn en mag geen invloed op het produkt hebben die schadelijk is bij menselijke consumptie.
- Het verpakkingsmateriaal mag slechts aan de buitenkant bedrukt zijn; de bedrukking mag niet met het produkt in aanraking komen.
- Behoudens in de fase van de detailhandel moet witlof in gelijkmatige horizontale lagen zijn verpakt. Kleine, voor de consument bestemde verpakkingseenheden mogen slechts één laag witlof bevatten.
- In de fase van de detailhandel mag witlof los uitgesteld zijn.

10.03 *Aanduidingsvoorschriften* .Op de buitenkant van iedere verpakkingseenheid moeten duidelijk leesbaar en onuitwisbaar zijn vermeld:

- de naam en het adres of de code van verpakker en/of afzender
- de aanduiding 'witlof', indien gesloten verpakking is gebruikt
- de naam van het produktiegebied of het land, de streek of de plaats
- de klasse
- het nettogewicht (voor witlof van Nederlandse oorsprong).

10.04 *Verlading* .De verlading van witlof vindt plaats in het fust waarin het op de veilingen wordt aangevoerd resp. van de leverancier wordt betrokken. Hoewel voor binnenlands gebruik nog veel meermalig veilingfust wordt toegepast ziet men toch ook hier steeds meer eenmalig fust

witlof

transport en verpakking  
bewaring en opslag

10.

11.

verschijnen in de vorm van kartonnen dozen. Deze ontwikkeling vergemakkelijkt de verlading in verband met op de palletmaten afgestemde bodemafmetingen van de dozen (50 x 30 cm) en de betere stapelbaarheid. De presentatie van het produkt op de verkooppunten is hierdoor bovendien verbeterd.

Ladingsdichtheid van witlof in fust

fusttype	hoev. prod. in kg	aantal fusteenh. per m <sup>3</sup>		ladingsdichtheid in kg/m <sup>3</sup>			
		los ge- stapeld	op pallet <sup>1)</sup>	in fust		in fust op pallet <sup>1)</sup>	
				netto	bruto <sup>2)</sup>	netto	bruto <sup>3)</sup>
<u>eenmalig fust</u> kartonnen doos	5	75,8	69,8(69,8)	379	409	349(349)	388(388)
<u>meermalig fust</u> kleine groentekist	10	32,8	27,3(29,1)	328	410	273(291)	353(376)
aspergekist	10	28,3	18,2(21,9)	283	368	182(219)	248(296)
plastic kistje	5	52,1	48,0(48,0)	261	287	240(240)	275(275)

1) pallet 80 x 120 cm ( ) = pallet 100 x 120 cm

2) incl. gewicht verpakkingsmateriaal en fust

3) incl. gewicht verpakkingsmateriaal, fust en pallet

10.05 *Transportcondities* - Bij het transport van witlof dient men de volgende produkttemperaturen in acht te nemen:

- bij transportduur korter dan 1 dag 0 - 15°C
- bij transportduur van 1 t/m 3 dagen 0 - 10°C
- bij transportduur langer dan 3 dagen 0 - 5°C

Aanbevolen relatieve luchtvochtigheid tijdens het transport 90-95%.

10.06 *Verlading* - Het afkoelen van het produkt tot de gewenste transporttemperatuur dient vóór het laden te geschieden. Vooral bij het in dozen verpakte witlof dat dicht opeen wordt gestapeld mag van afkoeling tijdens het transport in een gekoeld vervoermiddel zeer weinig worden verwacht. Het voorcoelen kan worden uitgevoerd met geforceerde koude lucht in een (voor-)koelcel. Witlof komt ook voor vacuümkoeling in aanmerking. Uit een proef is gebleken dat witlof in dozen met gaten iets sneller afkoelt dan in dichte dozen.

## 11. BEWARING EN OPSLAG

Zie voor ziekten en gebreken rubriek 04., voor transportcondities en voorcoelen 10.05 en 10.06.

### 11.01 *Kwaliteitsachteruitgang* -

Kwaliteitsachteruitgang van witlofwortels. De kwaliteit van de wortels gaat achteruit door:

- vochtverlies
- voortijdige kropontwikkeling
- veroudering.

Vochtverlies moet zoveel mogelijk worden beperkt. Het ontstaat door een te lage r.v. en/of door te sterke of te langdurige luchtbeweging. Als het vochtverlies meer dan 8-10% bedraagt worden de wortels merkbaar slap en kunnen in de trekruimte moeilijk nieuwe haarworteltjes vormen. Dit beperkt de lofopbrengst.

Voortijdig uitlopen ontstaat door te hoge temperaturen tijdens de opslag.

Groeiomstandigheden zoals bodemsamenstelling, bemesting en bemestings-toestand van de grond hebben grote invloed op de bewaarbaarheid van de wortels. Wortels van gronden met een stikstofgehalte boven 0,1% en meer dan 5 d.p.m. in water oplosbare stikstof zijn minder goed bewaarbaar. Bij direct opzetten kunnen ze wel een goede opbrengst geven. Over het algemeen zijn wortels van zavelgronden het best bewaarbaar. Dit is meer een gevolg van het feit dat daar gemiddeld lagere stikstofgehaltes worden gevonden. Lit. 29.  
Bij langdurige bewaring tot [bijv. na](#) maart-april neemt het vermogen van de wortels om bij het trekken een optimale lofproductie te geven geleidelijk af.

Kwaliteitsachteruitgang van witlofkrop22en. Behalve door ziekten en ver-ueringen tzie rubriek 64.Y gaan C71e kroppen in kwaliteit achteruit door vochtverlies. Als witlofkroppen ca. 6% of meer vocht verliezen gaat de kwaliteit merkbaar achteruit.

#### 11.02 Bewaarmethode -

Wortels. De bewaring van de wortels vindt bijna uitsluitend plaats op de trekbedrijven. De wortels voor de vroege trekken worden meteen na het rooien opgezet. Voor de zeer vroege trek, die in augustus-september begint, wordt aan de wortels soms een koudebehandeling gegeven van 2-5°C gedurende ca. 5-7 dagen om een gunstige kropontwikkeling te stimuleren.

Bij kortdurende opslag tot november-december kunnen de wortels 1 2 weken op niet te grote hopen buiten worden bewaard. Onder warme omstandigheden is er risico van broei en uitdrogen. Voor wat langer durende bewaring, bijv. 4-5 weken, kan in het midden onder de hoop een luchtkoker met ventilator worden aangebracht. Hiermede kan broei worden vermeden. Bij vorst moet de hoop worden afgedekt.

Voor het bewaren van de wortels tot ca. eind januari voldoet een luchtgekoelde bewaarplaats. Ze kunnen daarin 2 tot 21 m hoog worden gestort. Hiervoor wordt een ventilatiecapaciteit van 50-60 m<sup>3</sup> lucht per m<sup>3</sup> wortels aanbevolen. Om indrogen tegen te gaan moet de ventilatielucht bevochtigd worden. Een veel toegepaste werkwijze is het vernevelen van 2 g water per m<sup>3</sup> ventilatielucht.

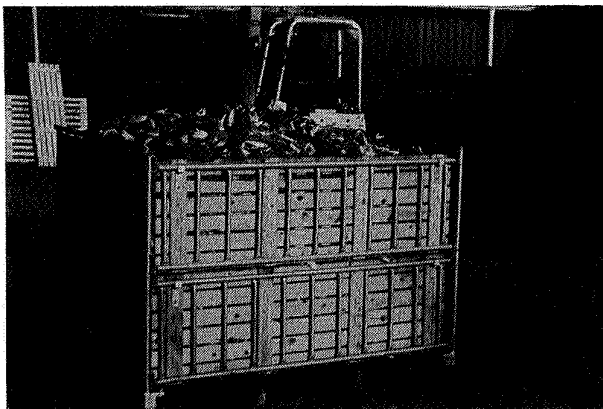
Met 2 g water per m<sup>3</sup> kan bijvoorbeeld buitenlucht van 6°C en 70% r.v. of van 0°C en 60% r.v. tot 100% verzadigd worden.

In mechanisch gekoelde ruimten kunnen witlofwortels los gestort en in palletkisten worden opgeslagen.

Gestort kan worden tot een hoogte van ca. 3 m waarbij het luchtsysteem op dezelfde wijze is ingericht als in een luchtgekoelde bewaarplaats met circulatie van onder naar boven door de lading.

Voor de opslag in palletkisten zijn verschillende typen in gebruik, o.a. augurkenpalletkisten en koolpalletkisten. Koolpalletkisten zijn

*Witlofwortels in  
een palletkist*



opgebouwd uit metalen buizen op een houten pallet. Voor de opslag van witlofwortelen moet hierin een interieur worden aangebracht van houten schotten. Bij dit type is de luchtcirculatie minder goed dan in de augurkenpalletkist,

Bij bewaring in palletkisten zijn twee luchtcirculatiesystemen mogelijk namelijk:

- ruimtekoeling, waarbij de palletkisten omspoeld worden met koellucht
- gedwongen circulatie, waarbij de koellucht via een drukkamer door de lading in de palletkisten wordt geleid.

Bij palletkisten van 100 x 120 x 115 cm en groter is er met ruimtekoeling het risico dat in het centrum van de palletkist de temperatuur ca. 2°C hoger kan zijn dan aan de randen. Bij langdurige bewaring tot na maart-april kan door dit temperatuurverschil de kropontwikkeling in een kist ongelijk worden. De luchtcirculatie kan verbeterd worden door in het midden van de palletkist een dubbele wand aan te brengen. De koelinstallatie moet zodanig worden ontworpen dat een hoge r.v. wordt verkregen. Lit. 36.

#### 11.03 *Bewaarcondities en bewaarduur*

##### Witlofwortels

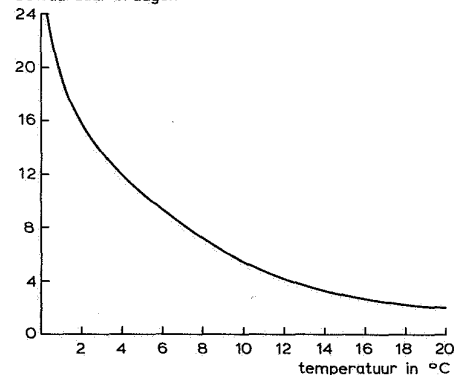
Voor langdurige bewaring van de wortels tot na maart-april wordt een temperatuur van omstreeks 0°C en een r.v. boven 95% zo mogelijk 97%, aanbevolen (macroklimaat). Voor kortere bewaring zijn temperaturen van 2-4°C toepasbaar. Voor het opzetten tot omstreeks eind januari kan in luchtgekoelde bewaarplaatsen worden bewaard.

In dichte koelcellen kan enige ventilatie nodig zijn om een te hoog CO<sub>2</sub>-gehalte van de lucht te voorkomen. Het vaststellen van het toelaatbare percentage CO<sub>2</sub> is nog in onderzoek.

##### Witlofkroppen

Voor de bewaring van witlofkroppen is de optimale bewaar temperatuur 0-1°C bij een r.v. van 90-95%. Ze zijn dan 2-3 weken bewaarbaar. De bewaarduur bij andere temperaturen is globaal aangegeven in de grafiek

bewaarduur in dagen



*Relatie tussen bewaar temperatuur en bewaarduur van witlofkroppen*

CA-bewaring bij 4-5% CO<sub>2</sub> en 3-4% O<sub>2</sub> gaat de kwaliteitsachteruitgang tegen en verlengt de bewaarduur. Door een verhoogd CO<sub>2</sub>-gehalte wordt de groene verkleuring van de krop tegengegaan. Boven 10% CO<sub>2</sub> kan er smaakbederf optreden. Lit. 12.

CA-bewaring van witlofkroppen wordt in Nederland niet op praktisch-schaal toegepast.

- 11.04 *Gemengde opslag* - De wortels en kroppen mogen tezamen met andere wortel-, knolgewassen en bladgroenten worden opgeslagen mits de vereiste bewaarcondities met elkaar overeenkomen. Opslag bij ethyleen producerende produkten moet ontraden worden. Ethyleen kan bij de wortels het groeipunt beschadigen en bij de kroppen rijpingsverschijnselen van het blad veroorzaken.

## 12. KWALITEIT EN SORTERING

Voor verpakings- en aanduidingsvoorschriften zie 10.02 en 10.03.

De kwaliteits- en sorteringvoorschriften voor witlof zijn in EEG-verband genormaliseerd. Er wordt in internationaal verband gewerkt aan een wijziging o.a. het invoegen van een klasse II.

- 12.01 *Kwaliteitssortering en voorschriften*. De sortering op kwaliteit wordt meestal in één arbeidsgang met het schonen en sorteren op grootte uitgevoerd. Kwalitatief afwijkende exemplaren worden met de hand verwijderd en in een andere klasse ingedeeld.

Minimumeisen  
Witlof moet:

- vers van uiterlijk en intact zijn
- gezond zijn, in het bijzonder vrij van roest- en verbrandingsvlekken, behoudens de toegestane afwijkingen
- vrij zijn van kneuzingen en van schade veroorzaakt door knaagdieren, ziekten, insecten of andere parasieten, behoudens de toegestane afwijkingen
- zuiver zijn, in het bijzonder ontdaan zijn van alle verontreinigde bladeren en praktisch vrij zijn van zichtbare vreemde stoffen
- helder zijn; een witte tot geelachtige kleur hebben
- onmiddellijk onder de buitenste bladeren glad zijn afgesneden
- vrij zijn van abnormale uitwendige vochtigheid en van vreemde geur en vreemde smaak.

De kwaliteit - in het bijzonder de ontwikkeling en de versheid - moet zodanig zijn, dat het produkt bestand is tegen vervoer en normale behandeling. Het witlof moet op de plaats van bestemming voldoen aan de eisen van de handel.

### Indeling in klassen

Witlof wordt ingedeeld in de klassen Extra, I en III.

1. Klasse Extra. Het in deze klasse ingedeelde witlof moet van voortreffelijke kwaliteit zijn en alle kenmerkende eigenschappen van de selectie bezitten.

Het moet in het bijzonder:

- een regelmatige vorm hebben
- stevig zijn
- goed gevormd zijn, een spitse en gesloten top hebben
- een zeer goede kleur hebben
- vrij zijn van schot.

2. Klasse I. Het in deze klasse ingedeelde witlof moet van goede kwaliteit zijn en alle kenmerkende eigenschappen van de selectie bezitten.

Het moet verder:

- stevig zijn
- vrij zijn van schot
- geen groenachtige kleur hebben.

Toegestaan zijn:

- kroppen met een minder regelmatige vorm
- kroppen met een minder goed gesloten en afgewerkte top, mits deze niet open is.

3. Klasse III. Tot deze klasse behoort witlof, dat aan de minimeisen voldoet maar niet in een hogere klasse kan worden ingedeeld.

Toegestaan zijn:

- een zwakke lichtgroene kleur boven aan de krop
- een onregelmatige vorm
- een enigszins open top
- een begin van schot.

### Toleranties

In iedere verpakkingseenheid is witlof toegestaan dat niet voldoet aan de kwaliteitsnormen van de klasse, waarin het is ingedeeld.

- Klasse Extra, 5% van het aantal of het gewicht, mits dit witlof voldoet aan de voorschriften voor Klasse I.

- Klasse I, 10% van het aantal of het gewicht, mits dit witlof geschikt is voor consumptie.
- Klasse III, 15% van het aantal of het gewicht, mits dit witlof geschikt is voor consumptie.

12.02 *Grootte of gewichtssortering en voorschriften* - Witlof wordt op maat gesorteerd, enerzijds naar de lengte, anderzijds naar de maximale middellijn van de grootste dwarsdoorsnede. Er wordt onderscheid gemaakt tussen lang en kort witlof; kort lof: 9-14 cm, lang lof: 14-20 cm (I it. 21).

#### Minimumvoorschriften

De lengte van de kroppen moet tenminste 9 cm zijn; de middellijn mag, afhankelijk van de klasse, niet kleiner zijn dan:

<u>klasse</u>	<u>lengte</u>	<u>minimale middellijn</u>
Extra en I	9 - 14 cm	2,5 cm
Extra en I	14 cm en meer	3 cm
III	9 - 14 cm	2,5 cm
III	14 cm en meer	2,5 cm

#### Maximumvoorschriften

De fengte, respectievelijk middellijn mogen ten hoogste zijn:

<u>klasse</u>	<u>lengte</u>	<u>maximale middellijn</u>
Extra	17 cm	6 cm
I	20 cm	8 cm
III	24 cm	-

Het verschil tussen de grootste en kleinste krop mag per verpakkings eenheid niet groter zijn dan:

<u>klasse</u>	<u>lengte</u>	<u>verschil in middellijn</u>
Extra	5 cm	2,5 cm
I	8 cm	4 cm
III	10 cm	-

#### Toleranties

In iedere verpakkingseenheid is witlof toegestaan dat niet beantwoordt aan de maatsorteringnormen van de klasse waarin het is ingedeeld.

- Klasse Extra en I, 10% van het aantal of het gewicht, mits dit witlof zowel wat de lengte als de middellijn betreft niet meer dan 1 cm naar boven of naar beneden van de toegepaste sorteringgrenzen afwijkt, met dien verstande dat geen enkele krop kleiner is dan de voorgeschreven minimumafmetingen.
- Klasse III, 10% van het aantal of het gewicht.

#### Cumulatie van toleranties

Afwijkingen in kwaliteit en grootte mogen tezamen in geen geval meer bedragen dan:

- klasse Extra: 10%
- klasse I : 15%.

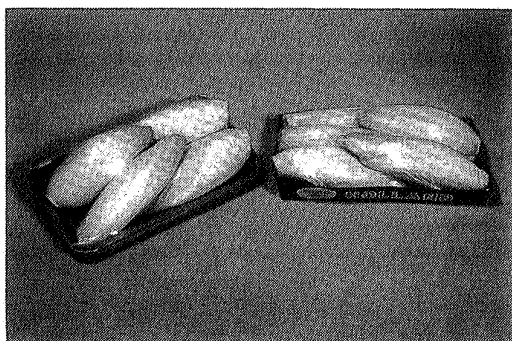
12.03 *Sorteerinstallaties* - Het sorteren op kwaliteit en grootte vindt meestal in één arbeidsgang tijdens het schonen plaats. Het wordt met de hand uitgevoerd, maar wel steeds meer met behulp van transportbanden en ronde of langwerpige opvang-/sorteertafels, waaraan de sorteerders staan of zitten. De ronde sorteertafel heeft een roterend tafelblad, dat met een snelheid van 1 omw./minuut ronddraait. Het dek is van kunststofgaas met mazen van 2 x 2 cm. De witlofkroppen komen via de transportband op het roterende tafelblad terecht. De valhoogte is ca. 6 cm. Grondkluitjes en andere verontreinigingen vallen door de

mazen en kunnen de kroppen niet meer bevuilden of beschadigen. De langwerpige sorteertafel bestaat uit een lopende band, waarbij aan de lange zijde een groot aantal opvangbakjes zijn geplaatst. Deze bakjes vormen een gesloten keten. Ze hebben een gegolfde achterwand zodat de kroppen, die via een transportband worden aangevoerd er recht op in komen te staan. Aan de langwerpige sorteertafel kan met meer mensen gewerkt worden dan aan de ronde: op een lengte van 5 m kunnen zes personen werken, terwijl aan de ronde sorteertafel twee of drie personen kunnen werken.

- 12.04 *Reinigen*. Witlof wordt voor de verkoop door de teler geschoond. Dit bestaat uit het verwijderen van aangetast buitenblad en eventuele grondresten en het bijsnijden van het breukvlak. Er wordt onderscheid gemaakt tussen droog en nat schonen. Bij moderne teeltmethoden zonder dekgrond is droog schonen voldoende, maar bij de teelt met dekgrond is wassen van de kroppen vaak noodzakelijk.
- Droog schonen kan in de kuil of in de schuur gebeuren. Bij het droog schonen in de kuil verwijdert men met de hand de aangetaste en vuile blaadjes, waarna de krop in een gereed staande kist wordt gelegd. Bij het droog schonen in de schuur wordt niet alleen vuil blad verwijderd, maar ook het ondereind bijgesneden.
- Bij het nat schonen worden de kroppen in een bak met water van 18-20°C gestort of onder een aantal sproeiërs doorgeleid. Bij het wassen in een bak worden de bovendrijvende kroppen geschoond, gesorteerd en in korfjes gelegd. Het afval wordt, afhankelijk van de grootte van de installatie, met de hand of met transportbanden afgevoerd. De installatie met sproeiërs bestaat uit een rondgaande ketting met krophouders, waarboven sproeiërs zijn aangebracht. De kroppen worden met de top omhoog in de houders geplaatst en tijdens het rondgaan afgesproeid. Daarna worden ze geschoond.
- In verband met de houdbaarheid is het gewenst dat gewassen witlof gedroogd wordt. Er worden verschillende droogmethoden toegepast.
- Centrifugeren. De kroppen worden hierbij in een ijzeren korfje gelegd. Een of meer van deze korfjes worden in een centrifuge geplaatst, waarna het produkt wordt gecentrifugeerd. Na het centrifugeren legt men een interieur over de korf en daaroverheen het omgekeerde fust. Na omdraaien van dit geheel wordt de korf eruit genomen en het produkt afgedekt met een dekvel. De vorm van de korf moet aangepast zijn aan de afmetingen van het fust. Lit. 10.
  - Drogen met een sponzenmachine. Deze methode van drogen wordt o.a. toegepast bij het kleinverpakken van witlof. De natte kroppen worden op schaaltes gelegd en voordat het witlof in de kleinverpakingsapparatuur komt, passeren de schaaltes een kettingbaan met roterende sponzen, die het water als het ware opzuigen en wegslingeren.
  - Drogen in een droge-luchttunnel. Een luchttemperatuur van 30°C gedurende enkele minuten geeft geen beschadiging van het witlof. Lit. 13, 15, 16, 28 en 35.

## 13. KLEINVERPAKKING

- 13.01 *Hoeveelheid* .In het algemeen wordt witlof verpakt in eenheden van 400 tot 550 gram. Het aantal kroppen per verpakking varieert hierbij meestal van 3 (soms zelfs 2) tot 8 stuks. Terwille van de uniformiteit wordt het aantal kroppen per verpakking binnen een partij zo veel mogelijk gelijk gehouden. Soms worden de kleinverpakkingen per omverpakking nog gesorteerd in eenheden van 420, 450, 500 en 550 gram. In België wordt overwegend kleinverpakt in eenheden van 500 gram netto. Er worden dan 10 kleinverpakkingen in een kartonnen doos verpakt. Lit. 09 en 23.
- 13.02 *Bewerking* .Voor verkoop als hele krop de rotte en aangetaste bladeren verwijderen; eventueel stronk bijsnijden. De werkwijze voor gesneden witlof is als volgt:
- aangetaste en rotte bladeren of delen daarvan verwijderen
  - stronk afsnijden en al te grove pit verwijderen
  - snijden in reepjes van ca. 35 mm breed voor te koken produkt en ca. -) 3 mm voor rauwkost
  - één- of meermalen wassen
  - centrifugeren.
- De snijvlakken van gesneden witlof verkleuren snel roodbruin. Hierdoor is dit produkt alleen geschikt voor levering aan grootkeukens die het direct bereiden. Verkoop van gesneden witlof in zelfbedieningswinkels moet dan ook worden ontraden. Lit. 32.
- 13.03 *Verpakking* .Volgens een N.I.P.O.-onderzoek is witlof in kleinverpakking in ons land niet bijzonder populair. Hoewel er wel sprake is van toename van verkoop in kleinverpakking is er van de zijde van de consument toch nog een duidelijk dominerende vraag naar los verkochte witlof. Ook in West-Duitsland gaat de voorkeur uit naar losse verkoop, waarbij men elke gewenste hoeveelheid kan kopen. Het produkt is zeer gevoelig voor kwaliteitsachteruitgang door verkleuringen van verschillende aard, zoals groenverkleuring, roodbruinverkleuring en het zgn. 'blauw' (zie 04.06). Het is dan ook noodzakelijk uit te gaan van de kwaliteitsklassen Extra en I die voorzichtig verpakt en in het donker opgeslagen moeten worden. Kleinverpakking heeft zowel een bundelende als een beschermende functie tegen beschadiging en uitdroging. De kroppen kunnen op de volgende wijzen verpakt worden:
- op bakjes
  - op schaalpjes
  - in draagtassen
  - in zakken.
- Bakjes en schaalpjes bieden het produkt een betere bescherming en presentatie dan zakken. Ook is de mogelijkheid tot mechanisatie groter.



Witlof kleinverpakt op schaalpjes van polystyreenschuim en karton

Bakjes van duplex-karton met aan de binnenzijde blauw-ingedrukte schrens en van buiten bedrukte natronkraft. De blauwe kleur van de binnenzijde is gekozen in verband met de presentatie.

Schaaltjes van polystyreenschuim of papierpulp. Ook hierbij wordt vaak een blauwpaarse kleur gekozen. Bij de polystyreen schaaltes worden ook witte gebruikt en bij de papierpulp schaaltes ook groene.

De bakjes en schaaltes zijn veelal 21 tot 22 cm lang, 12 tot 14 cm breed en 2 tot 3 cm diep. Volgens de kwaliteits- en sorteringsvoorschriften mag er slechts één laag witlof op verpakt zijn. Ze worden omwikkeld met pvc rekfolie met een dikte van 0,012 tot 0,017 mm. Volgens Belgisch onderzoek zou een optimale foliedikte echter tussen 0,015 en 0,03 mm liggen.

Schaaltes en bakjes kunnen zowel met de hand als machinaal gewikkeld worden. Bij het handwikkelen worden de kroppen met de hand op de verpakking gelegd, waarna het geheel op een wikkeltafel, met folie wordt omwikkeld. De uiteinden van de folie worden hierna op een warm sealplaatje vastgezet. Bij machinaal wikkelen worden de kroppen eveneens met de hand op de verpakkingen gelegd. Deze staan op de aanvoerband van de wikkelautoomaat. Het wikkelen, afsnijden en vastzetten van de folie gebeurt verder machinaal. De verpakkingen kunnen daarna, eveneens machinaal, gewogen en van een prijsetiket worden voorzien.

Draagtassen zijn gemaakt van wit ingekleurde polyetheenfolie met een dikte van ca. 0,025 mm en voorzien van een handgreep. In verband met de presentatie zijn de tassen o.a. bedrukt met recepten.

De afmetingen zijn verschillend:

- 270 x 210 mm met een bodeminslag van tweemaal 40 mm
- 300 x 250 mm zonder bodeminslag.

Deze draagtassen zijn al of niet voorzien van perforaties. De bovenzijde is altijd open waardoor het euvel van condensatie aan de binnenzijde van de verpakking wordt voorkomen (bij gesloten polyetheen zakken komt dit veel voor).

Deze draagtassen zijn sinds kort bij verschillende veilingen en bij de groothandel in gebruik.

Zakken van papier. Meestal worden de zogenaamde 'blokboodemzakken' gebruikt. Deze zakken kunnen rechtop staan. De binnenzijden zijn geparafineerd. Groenverkleuring van de bovenste kroppen kan worden tegengegaan door er een (blauw) afdekpapiertje op te leggen.

Het nadeel van papieren zakken is, dat het produkt hierin meer uitdroogt dan in kunststof verpakking.

Zowel draagtassen als papieren zakken worden met de hand gevuld.

Lit. 03, 07 en 38.

#### 14. INDUSTRIËLE VERWERKING

De industrie verwerkt op zeer beperkte schaal witlof, zie 08.07. Deze groente wordt bijna het gehele jaar vers aangeboden en de bereiding is weinig arbeidsintensief, zodat de vraag naar verwerkt produkt zeer gering is.

Als diepvriesprodukt wordt witlof á la crème op de markt gebracht. De witlof wordt hiertoe versneden, geblancheerd, gekoeld en voorzien van een gebonden saus. Het verpakte produkt wordt met plaatvriezers ingevroren. Het steriliseren van witlof in blik en glas is van afnemende betekenis. Men gaat als regel uit van kleine witlofstronken die na te zijn geblancheerd in zijn geheel in de verpakking worden gebracht.

Er wordt een opgietsvloei-stof toegevoegd, bevattend 1-1,5% NaCl, ca. 0,1% citroenzuur en eventueel een geringe hoeveelheid (+ 200 ppm) ascorbinezuur.

Een probleem bij gesteriliseerde witlof is de zeer zachte consistentie.

## LITERATUUR

De niet voor witlof specifieke literatuur staat vermeld in het algemene literatuurregister vóór in de band. De specifieke literatuur staat hieronder aangegeven. De nummers achter de publikaties geven aan in welke rubrieken de betreffende uitgave is gebruikt. Inlichtingen over het lenen van de publikaties kan men verkrijgen bij de bibliotheek van het Sprenger Instituut, Haagsteeg 6, 6708 PM Wageningen.

- lit. 01 Achtzehn, M.K. en H. Hawat.  
Die Anreicherung von Nitrat in den Gemüsearten.  
Eine Möglichkeit der Nitratintoxikation bei Sguglingen?  
Die Nahrung, 1--3, 667-676(1969). (05.)
- lit. 02 Alink, B.  
Phytophthora in witloftrek.  
Groenten en Fruit, 35(31)44-45(1980). (04.02)
- lit. 03 Barendse, N.F.J.  
Consumentenonderzoek witlof; resultaten van het consumentenonderzoek naar het koop- en gebruikspatroon van witlof; gehouden in Nederland op 20 februari en in West-Duitsland tussen 8 maart en 6 april 1978.  
's-Gravenhage, Centraal Bureau van de Tuinbouwveilingen, 1978.  
8 blz. (07.01, 07.02, 07.03, 13.03)
- lit. 04 Beek, G. van en J. Lamers.  
De specifieke vochtafgifte van tuinbouwprodukten.  
Wageningen, Sprenger Instituut, 1979.  
Rapport no. 2072, 114 blz. (06.10)
- lit. 05 Beek, G. van en W. Verbeek.  
Calculation of thermophysical properties of horticultural produce from their composition between -40°C and +20°C.  
Wageningen, Sprenger Instituut, 1978.  
Rapport no. 1959, 14 blz. (06.07)
- lit. 06 Benk, E.  
Zur Kenntnis auslãnderischer oder aus dem Ausland stammender Gemũse und Gemũsefrũchte.  
Die industrielle Obst- und Gemũseverwertung, 56(15) 445-448(1971).  
(05.)
- lit. 07 Boer, W.C. en J. de Maaker.  
Kleinverpakking van witlof.  
Het Levensmiddelenbedrijf, 74(10) 485(1969).  
Centraal Orgaan, 49(48) 779 969. (13.03)
- lit. 08 Boone, F.R., A.A. Franken en J.J. Neuvel.  
De invloed van het omhullen op kieming en opkomst van witlof.  
Alkmaar, P.A.G.V., 1975.  
Rapport no. 75, 8 blz. (01.07, 01.08)
- lit. 09 Bui shand, Tj.  
Witlofteelt in het groot.  
Groenten en Fruit, 28(30)1381-1382(1973). (13.01)
- lit. 10 Chicorge-Anbau in Holland; Verbindung von Landwirtschaft, Handel und Technik bei NIBO.  
Fruchthandel no. 44, 1847-1849(1972). (12.04)

- lit. 11 Chicory in the spotlight.  
International Fruit World, 25(1)3-24(1966). (01.01, 01.02, 02.)
- lit. 12 Comité voor onderzoek op de bewaring van tuinbouwprodukten België.  
Bewaren van witlof.  
De Boer en Tuinder, 83(1)13(1977). (11.03)
- lit. 13 Consulentenschap in Algemene Dienst voor de Groenteteelt in de Volle-  
grond in Nederland.  
Teelt en trek van witlof; 2e dr.; samengest. door Tj. Buishand en  
J.P. Koomen.  
Alkmaai, C.A.D., 1972.  
Publ. no. 1, 74 blz. (01.01, 01.03, 01.07, 01.08, 02., 04.01,  
04.02, 04.06, 09.03, 12.04)
- lit. 14 Dolezal, J.  
Einfluss verschiedener Treibverfahren auf Ertragsleistung und In-  
haltsstoffe van Chicorée (Chichorium intybus L. var. foliosum).  
Gartenbauwissenschaft, 41, 160-166(1976). (05.)
- lit. 15 Duvekot, W.S.  
Het wassen van witlof met een machine.  
Wageningen, I.B.V.T. (Sprenger instituut), 1966.  
Bulletin no. 34, 1 blz. (12.04)
- lit. 16 Duvekot, W.S. en H. Jonge Poerink.  
Verslag van een studiereis naar Noord-Frankrijk en België; 7 t/m 10  
november 1962.  
Wageningen, I.B.V.T. (Sprenger instituut), 1963.  
Rapport no. 1307, 15 blz. (12.04)
- lit. 17 Encke, F., G. Buchheim und S. Seybold.  
Zander Handwörterbuch der Pflanzennamen; 11. Aufl.  
Stuttgart, Ulmer, 1979. 844 blz. (01.01)
- lit. 18 Franken, A.A. en J. Hamersma.  
Het koelen van witlofwortels voor de extra vroege trek.  
Bedrijfsontwikkeling, 5(3)267-270(1974). (09.02)
- lit. 19 Geldof, W.  
Uit de geschiedenis der tuinbouwgewassen; witlof.  
Groenten en Fruit, 15(21) 636(1959).  
Groenten en Fruit, 15(35) 1107(1960).  
Groenten en Fruit, 76(2) 58(1960). (02.)
- lit. 20 Groenteteelt in de vollegrond; bewaring van selderijknollen en kwa-  
liteit van het witlof.  
Tuinbouwcontact, 30(11)155-158(1975). (01.02, 01.03, 01.04,  
01.07)
- lit. 21 Hendriks, A.G.M.  
Witlofdag.  
"s Gravenhage, C.B.T.V., 1979. 39 blz. (12.02)
- lit. 22 Herrmann, K.  
Ober Bitterstoffe in pflanzlichen Lebensmitteln.  
Deutsche Lebensmittel-Rundschau, 68.105-110, 139-142(1972).  
(05.)

- lit. 23 Hiddink, G.J. en A. Schalk. Witloftrek zonder dekgrond. Groenten en Fruit, 28(36)1645(1973). (13.01)
- lit. 24 Meeldijk, B.P. Meer mechanisatie in vollegrondstuinbouw. Groenten en Fruit, 29(22)952-953(1973). (12.03)
- lit. 25 Meeldijk, B.P. Oogsten van witlof met transportbanden. Groenten en Fruit, 27(37)1683, 1685(1972). (12.03)
- lit. 26 Meer, M.A. van der. Een relatieve waarderingsfactor voor de rijkdom aan vitamines en mineralen (RW(V+M)) van verse groenten. Voeding, 40(1)1221(1979). (05.)
- lit. 27 Meyaard, D. De witlofteelt. 's-Gravenhage, Landbouw-Economisch Instituut, 1962. Het tuinbouwbedrijf in cijfers. Publ. no. 8, 56 blz. (02.)
- lit. 28 Ministerie van Landbouw, Dienst Informatie. De witloofteelt. Brussel, 1979. 65 blz. (01.01, 01.02, 01.03, 01.04, 01.07, 01.08, 12.04)
- lit. 29 Nicolaï, P. en J.A. Huishof. Invloed van de grond op produktie en kwaliteit bij de witlofteelt. Alkmaar, P.A.G.V., 1980. Publ. no. 7. (in bewerking). (11.01)
- lit. 30 Paul, A.A. and D.A.T. Southgate. McCance and Widdowson's the composition of foods; 4e dr. London enz. H.M.S.O. enz., 1978, 418 blz. (05.)
- lit. 31 Peeters, L. De witlofteelt. Leuven, Katholieke Universiteit, 1952. VII, 141 blz. (02.)
- lit. 32 Produkt van de week; witlof. Het levensmiddelenbedrijf, 76(14)607(1970). (13.02)
- lit. 33 Schoneveld, J.A. Geïntegreerde arbeidsnormen voor drie witloftreksystemen. Bedrijfsontwikkeling, 10(8/9)859-864(1979). (09.01)
- lit. 34 Stenuit, D. en R. Piot. Opzoeken naar de oorzaak van het optreden van blauw loof bij witloofforcerie. Landbouwtijdschrift. 4(3)239-256(1951). (02.)
- lit. 35 Velden, H.H.C. van der. Witlofwasmachines; verslag van een studiereis naar Noord-Frankrijk en België. Wageningen, I.B.V.T. (Sprenger Instituut), 1964. Rapport no. 1307 (aanv.), 5 blz. (12.04)
- lit. 36 Wiersma, O. Mechanische koeling van witlofwortels. Koeltechniek, 72(9)181-184(1979). (11.02)

- lit. 37 Wiersma, O.  
Temperaturen bij opslag van stapelgroenten in tons palletkisten  
en volumegewichten; Wieringerwerf 1976P77.  
Wageningen, Sprenger instituut, 1978.  
Rapport no. 2022, 14 blz. (06.03)
- lit. 38 Witlof populaire groente in herfst en winter.  
Groenten en Fruit, 27(34)1561(1972). (13.03)
- 39 Witloof or Belgian Chicory.  
International Fruit World, 18(3)146-155(1959). (02.)
- lit. 40 Zobel, M.  
Einfluss der Belichtung auf Ascorbinsäuregehalt, Trockensubstanz-  
gehalt, Blattausbeute und Geschmack von erdelos getriebenem Chico-  
rée.  
Die Nahrung, 14, 485-489(1970), (05.)