

**ASPERGE** *Asparagus officinalis* L.

Engels : asparagus  
Duits : Spangei (m)  
Frans : Asperge (f)  
Italiaans: Asparago (m)  
Spaans : esparrago (m)  
Deens : Asparges  
Zweeds : sparris

**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)**

De asperge behoort tot *de* familie van de Liliaceae en het geslacht *Asparagus*. De gekweekte tuinasperge is de soort *A. officinalis* L. De vermeerdering vindt hoofdzakelijk plaats door zaaien. De voorkeur wordt gegeven aan mannelijke planten. Deze geven meer opbrengst dan gemengd bloeiende en hebben een langere levensduur; de oogstperiode begint vroeger.

In Nederland worden uitsluitend witte asperges geteeld. De teelt van groene asperges is enkele jaren geleden in het onderzoek betrokken, maar tot een commerciële toepassing is het in ons land nog niet gekomen. Deze teelt is o.a. in Zuid-Europa en de Verenigde Staten van Noord-Amerika wel van belang. In deze produktbeschrijving worden de groene asperges buiten beschouwing gelaten.

Asperges worden hoofdzakelijk in de vollegrond geteeld. De oppervlakte, die tot 1964 vrij snel steeg tot ongeveer 5050 ha, is daarna ingekrompen tot minder dan de helft in 1980. De laatste jaren valt weer een stijging waar te nemen tot bijna 2700 ha in 1984 met een produktie van ruim 9 miljoen kg. De belangrijkste teeltgebieden liggen in Limburg en Noord-Brabant.

Het oogsten gebeurt met de hand. De oogstperiode loopt voor het vollegrondsprodukt van begin mei tot 24 juni; onder plastic en glas begint de oogst vroeger.

Tot 1970 werd algemeen centraal gesorteerd. Door gebrek aan bekwaam personeel is hierin verandering gekomen. Mede door de komst van kleine machines zijn veel telers zelf gaan sorteren. Momenteel wordt vrijwel niet meer centraal gesorteerd.

De houdbaarheid van asperges is beperkt. Opslag in een gekoelde ruimte is noodzakelijk. Bij een temperatuur van 0-1 C en een relatieve luchtvochtigheid van 95% of hoger is het produkt ongeveer twee weken houdbaar. Deze periode kan met ongeveer een week worden verlengd als CA-bewaring wordt toegepast.

Aan de presentatie wordt de laatste jaren meer aandacht besteed. Bij de afzet is hoofdzakelijk eenmalig fust in gebruik.

De invoer van verse asperges is van weinig betekenis. Van de totaal beschikbare hoeveelheid wordt 40 tot 45% geëxporteerd. Hiervan gaat bijna 95% naar West-Duitsland, waar Frankrijk onze grootste concurrent is. Jaarlijks wordt 2 tot 2,5 miljoen kg verwerkt. Hiervan wordt 60 tot 70% gesteriliseerd en 30 tot 40% gedroogd. Ook voor het gesteriliseerde produkt is West-Duitsland onze belangrijkste afnemer, hoewel het Nederlandse aandeel in de totale import aldaar slechts 8% bedraagt. In West-Duitsland is, evenals op onze binnenlandse markt, Taiwan onze grootste concurrent voor het verwerkte produkt.

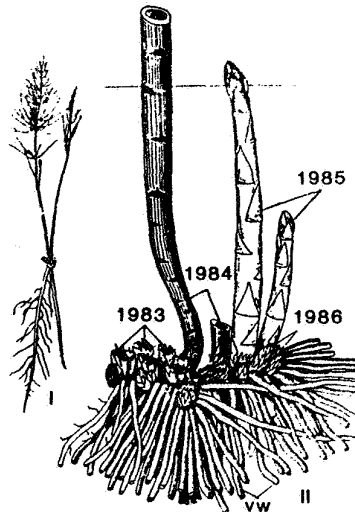
Jaarlijks wordt ongeveer 3 miljoen kg vers geconsumeerd; dit is ruim 200 gram per hoofd van de bevolking. In vergelijking met andere groenten is de asperge een vrij matige bron van mineralen en vitaminen.

## 01. BOTANISCHE GEGEVENS

Zie voor buitenlandse benamingen het schutblad.

- 01.01 Nomenclatuur - De asperge behoort tot de familie van de Liliaceae (Leliefamilie) en het geslacht *Asparagus*. Tot dit geslacht behoren 150 soorten. De gekweekte tuinasperge is de soort *A. officinalis* L. (*officinalis* = geneeskrachtig). Deze soort komt in het wild voor in de gematigde streken van Europa, Azië, Noord-Afrika en Noord-Amerika. In ons land wordt ze in de duinen aangetroffen. De gekweekte vorm is *A. officinalis* L. var. *altilis*. Een andere variëteit van de *A. officinalis*, de var. *prostratus* (Dum.) A. et G. komt eveneens in ons land in het wild voor. Deze kleinere variëteit van de *A. officinalis* is blauwgrijs van kleur en heeft stengels, die aan de voet geknikt zijn en plat tegen de grond liggen. Ook van de soort *Asparagus acutifolius* L. worden de stengels als groente cegeten. Deze wordt in het Middellandse-Zeegebied tussen Spanje en Griekenland gekweekt. Van verscheidene andere aspergesoorten worden de vlezige wortels of wortelknollen gegeten: *A. lucidus* (Japan), *A. abessynicus* (N-Afrika), *A. Pauli-Guilelmi* (tropisch Afrika) en *A. sarmentosa* (Sri-Lanka). Lit. 18, 32, 42 en 62.
- 01.02 Gewassoort - De asperge is een tweehuizige, overblijvende, kruidachtige plant met een warrige, houtachtige wortelstok, die de kroon wordt genoemd. Op deze wortelstok vormen zich dikke vlezige wortels die zich over een grote breedte en diepte uitstrekken. Hieraan ontstaan in het voorjaar vezelige wortels, die in het najaar weer afsterven. Met deze vezelige wortels neemt de plant water en voedingsstoffen op. De vlezige wortels hebben als functie het opslaan van reservevoedsel, dat in het voorjaar radig is voor de ontwikkeling van de jonge stengels. Deze stengels weiden in een jong stadium afgesneden en als groente gegeten. Door het ophogen van de bedden wordt een vrij lange witte asperge verkregen. De groene asperge verkrijgt men door de planten niet aan te aarden en de jonge scheuten te oogsten als ze ca. 15 cm lang zijn. Laat men de stengels uitgroeien, dan groeien ze rechtop tot een hoogte van 100 tot 150 cm en vertakken zich sterk. Lit. 02, 18 en 42.

Kiemplant (IJ met ondergrondse delen van volwassen plant (II)  
vw = vlezige wortels



01.03 Blad - De asperge vormt eigenlijk gern echte bladeren. De dunne

0,5-

2,5 cm lange naaldjes zijn groene takjes. Het zijn de fijnste vertakkingen van de stengel en ze worden taksprietjes of fyllocladtiln genoemd. Ze staan in bundeltjes van 3-8 stuks bijeen in de oksels van kleine takschubjes. Lit. 32 en 42.

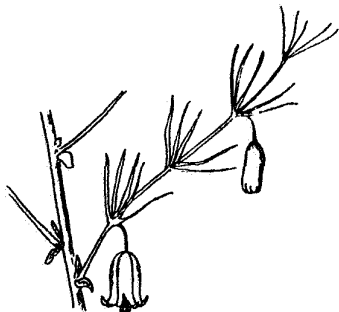
01.04 Bloem - De bloemen zijn klein, regelmatig en bekervormig. De kleinste zijn bleekgroen van kleur, de grotere (tot ruim 1 cm) zijn soms roodachtig-groen of geelachtig. Ze hebben zes duidelijk vergroeide bloembladjes. De bloempjes staan aanvankelijk opgericht, later hangend in groepjes van twee of drie op de knooppunten van de takjes.

De bloemen zijn als regel eenslachtig, d.w.z. dat er afzonderlijke mannelijke en vrouwelijke bloemen zijn. Tweeslachtige bloemen komen echter wel eens voor. De asperge is een tweehuizige plant. Dit betekent dat een plant alleen manneliko 6f alleen vrouwelijke bloemen draagt. Lit. 12 en 32.

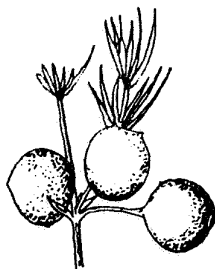
01.05 Voortplantingsorganen - De asperge heeft als regel eenslachtige mannelijke of vrouwelijke bloemen. De mannelijke bloemen hebben zes meeldraden; de vrouwelijke hebben alleen een stamper, bestaande uit een bovenstandig, driehokkig vruchtbeginsel en een stijl met drie stempels. Bij de mannelijke planten komen weleens tweeslachtige bloemen voor, die naast meeldraden een functionerend vruchtbeginsel met stijl en stempels hebben. Dit verschijnsel wordt andromonoecie genoemd. Lit. 12, 32 en 54.

01.06 Bestuiving De asperge is tweehuizig en als regel eenslachtig. De planten hebben of mannelijke of vrouwelijke bloemen. Dit wijst op een voorkeur voor kruisbestuiving. Bij andromonoecische planten (zie 01.05) vindt daarentegen door de bouw van de bloem vrijwel steeds zelfbestuiving plaats. Deze eigenschap is van groot belang gebleken bij de veredeling (zie 03.02). Lit. 54.

01.07 Vrucht - De vrucht is een kleine, driehokkige besvrucht. De aanvankelijk groene bessen worden rood bij het rijpen in september. De zaden zijn zwart. De bessen van de vrouwelijke planten kunnen drie tot zes min of meer hoekige zaden bevatten, die van de mannelijke, andromonoecische planten (zie 01.05) zijn kleiner en bevatten één tot drie zaden met een ronde achterkant en een afgeplatte zijkant. Lit. 12, 42 en 54.



V.l.n.r. een bknemdydgende  
dwarse doorsnede

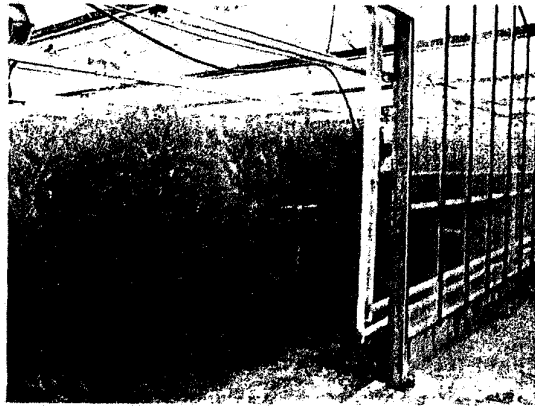


een vruchtdragende tak en een bes in

01.0<sup>1</sup> \?rmeerdering

- geslachtelijke vermenigvuldiging door saaien
- ongeslachtelijke vermenigvuldiging door scheuren en door meristeem.

De vermenigvuldiging vindt in hoofdzaak plaats door zaaien. De zwarte zaden hebben een doorsnede van ongeveer 3-4 mm. Een gram zaad bevat 40-50 stuks. Het 1000-korrelgewicht is 20 A 25 gram. Bij goede bewaring blijft de kiemkracht 3 tot 5 jaar behouden. De zaaitijd buiten is eind maart-begin april. Het zaad kiemt vrij langzaam. Buiten duurt het 4 tot 6 weken voor de zaailingen opkomen. Verhoging van temperatuur en opweken in water voor het zaaien geven een snellere ontkieming. Na een jaar worden de jonge planten op de definitieve plaats uitgeplant. Alleen gezonde, sterke planten komen hiervoor in aanmerking. Bij het kweken van nieuwe rassen wordt doelbewust gewerkt aan het voortbrengen van mannelijke planten. In ons land legt vooral de P. oeftuin 'Noord-Limburg' te rnl\* zich toe op de teelt van nieuwe aspergerassen en de zaadteelt hiervan. Deze teelt vindt geheel onder glas plaats.



;:nndroPti, n.tn  
nJmonge3

Vanaf 1972 tot het begin van de jaren tachtig zijn in ons land vrijwel uitsluitend gemengdbloeiende Limbras hybriden aangeplant. Daarna is een omschakeling naar volledig mannelijke hybriderassen begonnen, die een hogere opbrengst kunnen geven, een langere levensduur hebben en geen zaadopslag geven. In eerste instantie zijn voornamelijk mannelijke Limbras hybriden (o.a. Franklin) aangeplant. Thans vindt er een omschakeling plaats naar geheel nieuwe hybriderassen als Backlim, Boonlim en Gijnlim (zie 03.04).

Vegetatieve vermeerdering kan gebeuren door scheuren en door 'in vitro' cultuur (het kweken in kweekbuizen op een kunstmatige voedingsbodem onder steriele omstandigheden).

Vermeerdering door scheuren gaat moeilijk. Het aantal nakomelingen is gering. Alleen jonge planten laten zich scheuren. Ook planten die in hun nakomelingschap de zwaarste stengels geven zijn moeilijk te vermeerderen.

Bij in vitro cultuur heeft men deze moeilijkheden niet. Geselecteerde mannelijke planten kunnen op deze wijze snel vermeerderd worden. Lit. 06, 12, 49, 54, 65 en 66.

## 02. GESCHIEDENIS

Oorsprongsgebied Van het geslacht *Asparagus* zijn vierentwintig soorten bekend. Deze komen verspreid voor over grote delen van Azië, Afrika en Europa. Het zijn veelal rechtopstaande of klimmende struiken of bossen. Het oorsprongsgebied van de *Asparagus officinalis* L. wordt in de zoutsteppen van Oost-Europa gezocht; de schrale omstandigheden waaronder deze plant nog kan groeien wijzen volgens de Engelse botanicus Chittenden (1951) duidelijk in deze richting. Vandaar zou de plant eerst verspreid zijn over Klein-Azië en het oostelijk deel van het Middellandse-Zeegebied en later over grote delen van Europa, Noord-Afrika en West-Azië tot aan Iran en West-Siberië.

Oudheid De asperge is al eeuwenlang bij de mens bekend maar waarschijnlijk is de plant eerst gebruikt als geneeskruid en pas later als groente. De soortnaam *officinalis* (= geneeskrachtig) duidt ook op medicinaal gebruik. De plant diende als geneesmiddel tegen pijnen en ziekten zoals bijensteken, hartklachten, waterzucht en kiespijn. De oudst bekende afbeeldingen zijn die uit de pyramide van Sakkara in Egypte. Daar heeft men afbeeldingen van asperges als offergave aangetroffen uit omstreeks 3000 v.Chr.; onbekend is echter welke aspergesoort dit betreft. Van de oude Grieken weet men dat zij de soort *Asparagus acutifolius* L. (zie 01.01) gebruikten, terwijl Galenus (130-210) ook jonge scheuten van andere planten als 'asparagoi' aanduidt. Pas omstreeks 1100 na Chr. verschijnen daar beschrijvingen over de echte asperge als groente. Ook in de 20<sup>e</sup> eeuw wordt in Griekenland de sterk smakende *A. acutifolius* nog steeds in het wild verzameld, terwijl de echte asperge weinig wordt verbouwd.

In tegenstelling tot de Grieken hebben de Romeinen de echte asperge al heel vroeg in cultuur gebracht. Van de oudste Romeinse geschiedschrijvers, zoals Cato (omstreeks 200 v. Chr.), zijn teeltbeschrijvingen afkomstig die verrassend veel overeenkomst vertonen met de tegenwoordige. Alleen het oogsten gebeurde anders: men trok de jonge stengels van de plant in plaats van ze te steken, omdat men meende dat in geval van steken de jonge scheuten een nadelige invloed zouden ondervinden van de in de grond achterblijvende stomp van het geogste produkt.

In de Romeinse tijd werd de asperge niet alleen als vers produkt gegeten, maar ook al gedroogd. De gedroogde scheuten werden dan later in water gekookt.

Plinius I beschrijft omstreeks 77 na Chr. ook een wilde cultuur waarbij de zaden zonder enige verdere bewerking in het rietland werden uitgestrooid. Deze wilde asperge vond men soms beter en zoeter van smaak dan de gekweekte. Uit de oude geschiedenis blijkt dat onder asperges zowel jonge scheuten van verschillende aspergesoorten als scheuten van geheel andere planten werden verstaan.

West-Europa en Noord-Amerika Vanuit het Middellandse-Zeegebied is de asperge over West-Europa verspreid. In 1469 wordt in een Franse acte de asperge samen met andere groenten genoemd; in Engeland vinden we de eerste vermelding in 1538. In Duitsland wordt de echte asperge in 1543 genoemd naast de hop-asperge. Hieronder verstond men jonge hopstengels, die eveneens gegeten werden. In de Verenigde Staten moet de asperge door de eerste kolonisten geïntroduceerd zijn; begin 1800 waren de asperges daar al bekend, maar pas vanaf omstreeks 1850 of 1860 kan daar van een commerciële teelt worden gesproken. In tegenstelling tot Europa wordt de asperge in de Verenigde Staten overwegend groen geogst. De witte asperge is daar vrijwel onbekend. In West-Europa moet de teelt van de witte asperge in de 19<sup>e</sup> eeuw in de omgeving van Gent (België) en Argenteuil (bij Parijs) al belangrijk zijn geweest. Verschillende van de in ons land omstreeks 1900 geïntroduceerde teeltmethoden zijn daar vandaan afkomstig.

Nederland In ons land wordt de asperge aanvankelijk 'asperstee' genoemd. De oudste teeltcentra liggen op de duinzandgronden in het Westland, bij Noordwijk en bij Hillegom. Beverwijk en Wijk aan Zee hadden in de vorige eeuw een omvangrijke teelt, waarvan het produkt ten dele al naar de

conservenindustrie ging. Ook Bergen en Zoom kende de aspergeteelt al vroeg. Dit was in het begin van de 20 eeuw het grootste centrum van Nederland. Na de eerste wereldoorlog kwam de teelt in Noord-Limburg op gang en daar heeft nadien een grote uitbreiding plaatsgevonden. De andere gebieden hebben geleidelijk aan betekenis ingeboet en ze leggen thans weinig gewicht meer in de schaal.

Uit oude teeltbeschrijvingen blijkt dat men aspergebedden aanvankelijk aanlegde door eerst greppels te graven van 1 meter diepte en die dan voor de helft weer op te vullen met puin, oud bladriet, afval uit sloten, oud erwtenrtjts, onkruid en dergelijke, terwijl dan niet zelden een laag mest van een halve meter werd aangebracht. Tenslotte werd alles afgedekt met tuinaarde. De planten werden zeker 40 tot 50 cm diep geplant. Aan het begin van de 20<sup>e</sup> eeuw werden nieuwe teeltmethoden toegepast, waarbij men een Westlandse, een Argenteuilse, een Gentse methode onderscheidde en een zgn. veldcultuur. Deze methoden verschilden van de oude methode doordat de planten nu slechts 20 tot 30 cm diep in greppels werden geplant, terwijl ook onderin de greppels geen puin en afval meer werd gestort; de grond werd alleen tot een diepte van 50 á 60 cm goed losgemaakt. Bij de Westlandse methode werden de bedden over twee rijen planten aangelegd, bij de Gentse en Argenteuilse methode steeds over één rij, terwijl bij de veldcultuur de planten individueel werden opgehoogd. Bij de Gentse methode was de afstand tussen de rijen het grootst nl. 130 tot 150 cm. De huidige teeltmethode, waarbij een rijenafstand van 165 cm wordt aangehouden, lijkt dan ook zeer veel op de Gentse methode, met dien verstande dat de bedden na de oogst thans niet meer worden afgevlakt zoals vroeger het geval was maar nu min of meer intact blijven. Het arbeidsintensieve karakter van de oogst maakt de teelt van de witte asperge erg duur; de mechanisatiemogelijkheden zijn tot nog toe beperkt. Hierdoor wordt de concurrentie voor de conservenindustrie met goedkope landen zoals Taiwan en China erg moeilijk, hetgeen tot een sterke inkrimping van de beteelde oppervlakte heeft geleid.

De goedkopere teelt van de groene asperge is enige jaren geleden in het onderzoek betrokken, maar tot een commerciële toepassing van de 'groene teelt' is het in ons land nog niet gekomen. Lit. 07, 11 en 18.

### 03. RASSEN

03.01 Raskeuze - De belangrijkste eigenschappen die bij de raskeuze een rol spelen zijn vroegheid, dikte van de stengel en de mate van voorkomen van holle stengels en losse koppen.

03.02 Gewenste eigenschappen -

#### Plant:

- goede en vroege produktie

- resistent tegen Botrytis (grauwe schimmel), Fusarium culmorum (stengelsterfte) en Fusarium oxysporum (voetziekte), en voor aantasting door aspergevlug en aspergekever.

#### Geogst produkt:

- helderwitte, dikke, rechte stengel met goed gesloten kop
- mals, niet vezelig
- geen insnoering onder de kop
- weinig opvallende schubben op de stengel
- weinig last van blauwkleuren

03.03 Teeltperioden - De asperge is een meerjarige plant, die door zaad wordt vermeerderd. Voor het aanleggen van aspergebedden gebruikt men bij voorkeur eenjarige, vertakte planten. In het tweede jaar wordt de

eerste keer geoogst van eind april tot 15 mei; het derde jaar van eind april tot 1 juni. Deze korte oogstperiode wordt aangehouden om de jonge planten niet te veel uit te putten. Het daarop volgende jaar tot ongeveer het tiende jaar oogst men in de vollegrond van begin mei tot 24 juni. Na deze datum laat men de stengels doorgroeten om reservestoffen te vormen voor het volgende jaar. Alleen op oude velden, die na de oogst toch omgeploegd worden, steekt men asperges tot eind juli/begin augustus.

Vervroeging van het oogsttijdstip met enkele weken wordt verkregen door de bedden af te dekken met anti-condensfolie. Bij de teelt onder glas is het mogelijk te oogsten vanaf ongeveer half januari. Deze teeltwijze komt echter maar op zeer beperkte schaal voor en vertoont de neiging af te nemen. Een nieuwe vorm van aspergeteelt is de teelt op water. Hierbij worden tweejarige aspergepollen in bakken geplaatst op stromend water, vergelijkbaar met de trek van witlof op water. De ontwikkeling van deze teeltwijze komt echter moeilijk op gang, met name vanwege het feit dat de stengels niet meer dan potlood-dik worden en de opbrengst per pol laag is. De oogst vindt plaats van november tot maart.

03.04 Rassenindeling - De rassen die momenteel geteeld worden zijn praktisch alle mannelijke hybriden. Aan mannelijke hybriden wordt de voorkeur gegeven boven gemengdbloeiende rassen, omdat ze een hogere opbrengst geven, een langere levensduur hebben en geen zaadopslag geven. Het aandeel van de zgn. 'Limbras hybriden' was toegenomen tot ca. 85% van het totale aspergeareaal. De Limbras hybriden zijn alweer op hun retour. Het zijn nu nog maar rassen van geringe betekenis. Onderstaande tabellen zijn ontleend aan de 34<sup>e</sup> Beschrijvende Rassenlijst voor Groentegewassen 1985, vollegrondsgroenten. In deze rassenlijst zijn slechts een drietal mannelijke hybriderassen als hoofdassen aanbevolen, terwijl twee andere mannelijke hybriderassen als nieuwe rassen in deze rassenlijst zijn opgenomen. De gemengdhloeiende Limbras rassen zijn allen tot rassen van geringe betekenis gedegradeerd.

Rassentabel van asperges voor de vollegrondsteelt

ras	rubricering		
Backlim	A		
Boonlim	A		
Franklim (v.h. Limbras 126)		N	
Gijnlim	A		
Limbras 10			0
Limbras 18			0
Limbras 26			0
Lucullus			B
Venlim		N	

A = hoofdras; B = beperkt aanbevolen ras; N = nieuw ras; 0 = ras van geringe betekenis

In de volgende tabel zijn de rassen naar afnemende vroegheid gerangschikt.



ip( rg( rassen 03.  
 ziekten en gebreken 04.  
 Overzicht van de raseigenschappen van asperges

ras	rela- tieve opbrengst	vroeg- heid 1)	stengel- dikte 2)	holle stengels 3)	losse koppen 4)	vatb. voor botr. 5)
Gijnlim	115	9	6	9	8	6
Limbras 10	95	8	5	8	6	5
Venlim	110	7 <sup>5</sup>	7 <sup>5</sup>	7	7	6
Franklim	100	7	6	5	6	4
Limbras 26	100	7	7	5	7	5
Lucullus <sup>6)</sup>	105	7	7	8	5	6
Boonlim	95	6	9	8	8	8
Limbras 18	90	6	7	4	3	5
Backlim	95	5	9	9	7	7

- t) 1= zeer laat, 9= zeer vroeg  
 2) 1 = zeer dunne stengel, 9 = zeer dikke stengel  
 3) 1 = zeer gevoelig, 9 = zeer weinig gevoelig voor holle stengels  
 4) 1 = zeer gevoelig, 9 = zeer weinig gevoelig voor losse koppen  
 5) 1 = zeer vatbaar, 9 = onvatbaar voor botrytis  
 6) Dit ras is een mengsel van hybriden. De resultaten zijn afkomstig van lhybride 55' die in een vrij hoog percentage in het handelszaad voorkomt.

Voor de glasteelt komen de nieuwe mannelijke rassen Boonlira en Backlim in aanmerking.

Over de geschiktheid van de rassen voor de teelt op water zijn nog geen nauwkeurige gegevens beschikbaar. Wel is in onderzoek en praktijk gebleken dat zowel het aantal stengels per pol als de dikte van de stengels bij de trek van de huidige gangbare rassen te wensen overlaat.

#### 04. ZIEKTEN EN GEBREKEN

In deze rubriek zijn de meest voorkomende ziekten en gebreken vermeld voor zover deze betrekking hebben op het geoogste, Nederlandse produkt. Voor kwaliteitsachteruitgang tijdens de bewaring zie 11.01.

##### 04.01 Dierlijke parasieten -

Bonevlieg Chortophila cilicrura Rond. De witte larven met aan de zij-kanten twee zwarte strepen vreten in de tweede helft van mei gangen, dwars door de stengel.

Ritnaalden De ritnaald (koperworm) is de draadachtige, koperkleurige, uitgegroeide larve van de kniptor. Het larvestadium duurt ongeveer drie tot vijf jaar. De schade aan de asperge wordt altijd veroorzaakt door larven van het tweede jaar of ouder. Aangetaste asperges vertonen bruine vreetgangen, afgewisseld met kleine, diep ingezonken, ron-de gaatjes. Lit. 13.

##### 04.02 Bacteriën en schimmels -

Natrot Erwinia carotovora (Jones) Holland. Natrot bij asperges treedt vlak na de oogst op. Meestal komt deze aantasting voor bij de top en soms op het snijvlak. Het aangetaste weefsel is zacht en waterig. In een verder gevorderd stadium van de aantasting wordt een zeer onaangename geur verspreid. De bacterie komt gewoonlijk in grond en in water voor. Lit. 53.

Voetziekte Fusarium oxysporum Schlecht. f.sp. asparagi. Deze schimmel komt voor op vlezig wortels, loopt vaak in de vaatbundels door en

kan op de stengel gele tot bruine, onregelmatige vlekken vormen. Hierop ontstaat eerst een wit mycelium dat later roze wordt. Soms kan de kop van een gestoken asperge overgroeid zijn met dit witte tot roze mycelium. Op zichzelf ruiken deze aangetaste asperges niet, maar zijn ze secundair aangetast door bacteriën, dan kan een onaangename geur ontstaan.

04.03 Virusziekten - Niet van toepassing.

04.04 Gebrekziekten - Niet van toepassing.

04.05 Fysiologische bewaarziekten - Niet van toepassing.

04.06 Overige ziekten en gebreken -

Blauwe koppen De koppen van de stengels zijn min of meer paarsblauw gekjeurd. Deze verkleuring ontstaat, nis de aspergekoppen boven de grond komen.

Gebarsten stengels Deze afwijking kan worden veroorzaakt door te hoge temperatuur bij de wortels en bij de koppen in met grondverwarming geforceerde teelten. Dit barsten van de stengels kan na de oogst nog geruime tijd doorgaan. Lit. 37.

Gevlamde asperges De stengels zijn rozerood verkleurd. Bij droge warme grond kan deze verkleuring reeds v66r de oogst ontstaan. Licht, lucht en warmte werken deze afwijking in de hand. De geoogste stengels zo spoedig mogelijk in het donker brengen, onderdompelen in koud water en tegen het licht afdekken.

Holle stengels De stengels zijn hol. Deze afwijking kan ontstaan door rijke bemesting van de grond. Lit. 37.



*holle  
stengels*

Ingezonken vlekjes Op de stengels komen pleksgewijs ingezonken, bruine vlekjes voor. Vaak treedt via deze vlekjes rotting op. Lit. 37. Losse koppen De koppen van de asperges zijn los. Dit kan veroorzaakt worden door een te hoog voedingsniveau van de grond. Naast de groeiomstandigheden speelt ook de rassenkeus een belangrijke rol bij het optreden van losse koppen. Lit. 37.

Roestige aanslag De stengels vertonen onregelmatige, roestkleurige vlekken. Dit komt vooral voor op sterk ijzerhoudende gronden en op te natte grond met te hoog humusgehalte. De vlekken treden vooral op bij koud weer, als de asperges te langzaam groeien.

Vuilkleurige asperges De stengels zijn niet meer crêmekleurig en glanzend, maar dofbleek en hebben een vuile kleur. Men moet in dit

geval de asperges dompelen in water dat geen ijzer bevat en de koelbakken voor iedere vulling grondig reinigen.

Zure asperges De stengels verliezen hun glans, ruiken en smaken zuur, treedt vooral op bij warm weer. Direct na de oogst de stengels zo snel mogelijk onderdompelen in koud water. Vooral op warme dagen het water regelmatig verversen en zo koud mogelijk houden. Asperges niet langer dan enkele uren in water ondergedompeld houden,

## 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		ASPERGE
	gem.	spreiding	gem.		
<b>hoofdbestanddelen</b>					
water	93,6 g	93-94 g		94 g	
eiwit	1,9 g	1,5-2,2 g		1 g	
vet	0,14 g	0,1-0,2 g		0,1 g	
koolhydraten	2,9 g	2,0-3,2 g		3 g	
ruwe celstof	0,85 g	0,6-1,2 g		1 g	
mineralen (asgehalte)	0,6 g	0,5-0,8 g		.	
<b>mineralen, incl. spoorelementen</b>					
natrium (Na)	4 mg	2-5 mg		5 mg	
kalium (K)	210 mg	190-280 mg		200 mg	74% (D)
magnesium (Mg)	20 mg	19-22 mg		.	(67-80%)
calcium (Ca)	21 mg	20-22 mg		20 mg	
mangaan (Mn)	270 µg	250-300 µg		.	80% (N)
ijzer (Fe)	1,0 mg	0,9-1,1 mg		1 mg	
koper (Cu)	150 µg	140-160 µg		.	
zink (Zn)	.	200-800 µg		.	
fosfor (P)	45 mg	35-62 mg		60 mg	
fluoride (F)	50 µg	.		.	
chloride (Cl)	55 mg	.		.	
jodide (J)	.	4-10 µg		.	
<b>energetische waarde</b>					
<b>vitaminen</b>					
β-caroteen (provit. A)	30 µg	.		0 mg	
α-tocoferol (vit. E)	.	0,3-2,1 mg		.	20 kcal
naftochinon deriv. (vit. K)	.	20-60 µg		.	87 kJ(D)
thiamine (vit. B <sub>1</sub> )	110 µg	30-200 µg		100 µg	17 kcal
riboflavine (vit. B <sub>2</sub> )	120 µg	70-190 µg		70 µg	76 kJ(N)
nicotinezuur (vit. PP)	1,0 mg	0,6-1,4 mg		0,6 mg	
pantotheenzuur (vit. B <sub>5</sub> )	620 µg	600-640 µg		.	
pyridoxine (vit. B <sub>6</sub> )	60 µg	50-90 µg		50 µg	
follumzuur (vit. B <sub>9</sub> )	85 µg	60-120 µg		.	
biotine (vit. H)	2 µg	.		.	
ascorbinezuur (vit. C)	21 mg	5-33 mg		20 mg	
<b>aminozuren</b>					
arginine	110 mg	100-110 mg		.	
histidine	31 mg	28-36 mg		.	
isoleucine	65 mg	60-70 mg		.	
leucine	85 mg	65-100 mg		.	
lysine	90 mg	85-95 mg		.	
methionine	27 mg	24-31 mg		.	
fenylalanine	60 mg	55-65 mg		.	
threonine	57 mg	56-58 mg		.	
tryptofaan	25 mg	15-30 mg		.	
valine	90 mg	85-95 mg		.	

vervolg tabel

bestanddelen	Duitse voedings- middelentabel		Ned. v.m.- tabel
	gem.	spreiding	gem.
<u>organische zuren</u>			
appelzuur	.	70-120 mg	.
citroenzuur	.	30-90 mg	.
totaal-oxaalzuur	0 mg	.	.
kinazuur	39 mg	.	.
barnsteenzuur	.	4-13 mg	.
<u>diversen</u>			
glucose	320 mg	.	} 1 g <sup>1)</sup>
fructose	670 mg	.	
saccharose	180 mg	.	
zetmeel	.	.	} 2 g <sup>1)</sup>
pentosanen	230 mg	.	
hexosanen	190 mg	.	
pektine	400 mg	.	.
cellulose	750 mg	.	.
polyuronzuren	210 mg	.	.
totaal-voedingsvezel	1,5 g	.	1.5 g <sup>1)</sup>
in water oplosb. voedingsvezel	140 mg	.	.
lignine	100 mg	.	.
totaal-sterolen	24 mg	.	.
campesterol	1 mg	.	.
-sitosterol	14 mg	.	.
stigmasterol	4 mg	.	.

1) uitgebreide voedingsmiddelentabel

Bestanddelen en energetische waarde In eenheden per 100 g eetbaar gedeelte

bestanddelen	Duitse voedings- middelelentabel		Ned. v.m.- tabel	
	gem.	spreiding	gem.	
<b>hoofdbestanddelen</b>				
water	93,5 g	93,3-93,6 g	95 g	ASPERGE IN BLIK
eiwit	1,9 g	.	1 g	
vet	0,3 g	.	0,2 g	
koolhydraten	2,3 g	2,2-2,4 g	3 g	
ruwe celstof	0,5 g	.	.	
mineralen (asgehalte)	1,4 g	1,3-1,5 g	.	
<b>mineralen incl. spoorelementen</b>				
natrium (Na)	350 mg	240-470 mg	200 mg	
kalium (K)	105 mg	65-150 mg	200 mg	100%
calcium (Ca)	17 mg	10-20 mg	15 mg	(opgiet
ijzer (Fe)	0,9 mg	.	0,6 mg	30%)
fosfor (P)	38 mg	20-46 mg	30 mg	
<b>vitaminen</b>				
β-caroteen (provit. A)	350 µg	330-360 µg	0 mg	energe-
thiamine (vit. B <sub>1</sub> )	60 µg	50-70 µg	40 µg	tische
riboflavine (vit. B <sub>2</sub> )	80 µg	60-100 µg	40 µg	waarde
nicotinezuur (vit. PP)	800 µg	700-900 µg	500 µg	
pantotheenzuur (vit. B <sub>5</sub> )	130 µg	.	.	19 kcal
pyridoxine (vit. B <sub>6</sub> )	30 µg	.	30 µg	83 kJ (0)
biotine (vit. H)	2 µg	.	.	
ascorbinezuur (vit. C)	15 mg	.	12 mg	18 kcal 76 kJ(N)
<b>aminozuren</b>				
arginine	108 mg	100-110 mg	.	
histidine	31 mg	28-36 mg	.	
isoleucine	65 mg	60-70 mg	.	
leucine	85 mg	65-100 mg	.	
lysine	90 mg	85-95 mg	.	
methionine	27 mg	24-31 mg	.	
fenylalanine	60 mg	55-65 mg	.	
threonine	57 mg	56-58 mg	.	
tryptofaan	25 mg	15-30 mg	.	
valine	90 mg	85-95 mg	.	

In vergelijking met de andere groenten is de asperge een vrij matige bron van vitaminen en mineralen, zoals blijkt uit de volgende tabellen.

De relatieve waarderingsfactor voor vitaminen en/of mineralen van verse asperges in % t.o.v. de 'gemiddelde groente' (met rangorde')

per gewichts-	per energie-	op basis van de gehalten			
		hoeveelheid		hoeveelheid	
		%	rangorde	%	rangorde
RW vitaminen en mineralen		60	36	78	25
RW vitaminen		61	32	81	25
RW mineralen		58	40	67	22

1) 'gemiddelde groente' = het gemiddelde van de 47 in de Nederlandse Voedingsmiddelentabel genoemde groenten

2) plaats van de asperge 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 asperges t.o.v. die van de 'gemiddelde groente', de gewichtsfactoren van de mineralen en de vitaminen in de R47(7+4) en het percentage dat In0 g verse asperges bijdraagt aan de dRgyMikge behoefte (norm) hij 12552 kJ = 3000 kcal

bestanddelen	gewichts-factor 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
ijzer (Fe)	0,50	10	3/4	8/9
kalium (K)	0,50	8 <sup>1)</sup>	5/9	5/8
calcium (Ca)	0,33	3	3/8	2/5
thiamine (vit. B <sub>1</sub> )	0,75	8	8/5	2/1
nicotinezuur (vit. PP)	-	5	7/9	9/10
riboflavine (vit. B <sub>2</sub> )	0,50	4	3/4	9/10
ascorbinezuur (vit. C)	1,00	40	5/9	5/7
pyridoxine (vit. B <sub>6</sub> )	0,75	3	3/7	4/7
β-caroteen (provit. A)	1,00	1,5	1/30	1/25

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

De gehalten uit de Nederlandse tabel bevinden zich voor bijna alle bestanddelen (eiwit uitgezonderd) binnen de spreiding van de gehalten uit de Duitse tabel.

De eiwitten van de asperge leveren 24% van de energetische waarde tegen 32% bij de gemiddelde groente. Het eiwit van de asperge heeft een, voor groente, vrij goede kwaliteit. Het zwavelhoudende aminozuur methionine is met 62% van het gehalte in eiwit met ideale aminozuren-samenstelling

het kwaliteitbeperkende aminozuur. Verder zijn tryptofaan, isolencine en leucine met resp. 84, 84 en 89% nog kwaliteitbeperkende aminozuren. Voor het suikergehalte wordt in de Duitse tabel ook een aanzienlijk lagere waarde gemeld dan in de Nederlandse tabel, nl. 0,5 g/100 g (lit. 01). De koolhydraten van de asperge bestaan, volgens de uitgebreide voedingsmiddelentabel, voor 2/3 uit polysacchariden, terwijl de Duitse tabel slechts 1/3 aangeeft. De Engelse tabel vermeldt voor het zetmeelgehalte 0 g, hetgeen betekent minder dan 50 mg per 100 g. De Engelse tabel geeft nog het zwavelgehalte van gekookte asperges: 47 mg S per 100 g.

Corré en Bretmer delen in hun boek de asperge in bij de groep groenten met de laagste nitraatgehalten, d.w.z. dat in deze groep de gehalten meestal lager zijn dan 20 mg NO<sub>3</sub> per 100 g. Het gemiddelde van vijftien waarden, gevonden door vier buitenlandse auteurs, bedroeg 10 mg per 100 g met een spreiding van 1 tot 70 mg (lit. 14).

Volgens de Amerikaanse tabel hebben groene en witte asperges ongeveer dezelfde gehalten aan de diverse bestanddelen met uitzondering van 0-caroteen; het gehalte hiervan (ca. 0,5 mg/100 g) in groene asperges is ca. het tienvoudige van dat in witte asperges, en komt ongeveer overeen met het gehalte in prei, ook een stengeigroente.

Unterholzner vestigt de aandacht op de z.i. hoge gehalten aan B-vitaminen. De Nederlandse tabel geeft aan de asperge, mat de gehalten aan de vitaminen B<sub>1</sub>, B<sub>2</sub>, B<sub>6</sub>, en PP betreft, in de rij van stengelgroenten geen enkele eerste plaats, wel driemaal een tweede plaats (lit. 61). Het foliumzuurgehalte van asperges is volgens de Duitse tabel wel opvallend hoog; op de vierde plaats van alle geanalyseerde groenten, na venkel, rode biet en kool.

In asperges konden Heimann et al. geen cumaar- en sinapinezuur aantonen: van koffiezuur werden sporen (< 50 pg/100 g) gevonden en voor ferulazuur bedroeg het gehalte 0,5-0,7 mg per 100 g (lit. 28).

#### Bijzondere bestanddelen

De bijzondere aspergesmaak wordt toegeschreven aan de combinatie van de zwavelbevattende etherische olie, vanilline en methylmercaptaan. Dit mercaptaan (methaanthiol) heeft een doordringende geur en wordt in het lichaam niet afgebroken (lit. 58 en 61).

Volgens Japanse en Russische onderzoekingen, gerefereerd door Herrmann, berust de bittere smaak van witte asperges - vooral van de ondereinden - op de aanwezigheid van furostanolsaponinen. In het algemeen smaken groene asperges minder bitter. Lit. 31.

Een scala van medische werkingen wordt aan de wortels en de wortelstok toegeschreven, o.a. kalmerend, licht laxerend, diuretisch en bloedarmoedeverminderend (lit. 04). Voor de diuretische werking van asperges zouden de stikstof- en zwavelhoudende stoffen verantwoordelijk zijn (lit. 61).

In witte asperges vonden Wildecke en Herrmann de volgende flavonolen: quercetine 1,1 mg en kaempferol 0,2 mg per 100 g; de eerste stof komt als rutine (quercetine-3-rhamnosylglucoside) voor. In blauw verkleurde exemplaren bepaalden zij resp. zes en drie maal hogere gehalten (lit. 67).

Voor de in asperges voorkomende anthocyaninen en sapogeninen zij verwezen naar het overzichtsartikel van Herrmann (lit. 31) resp. het onderzoek van Held et al. (lit. 29).

Te vermelden zijn ook bijzondere bestanddelen, die naar de asperge genoemd zijn op grond van de eerste isolatie ervan uit de asperge. Het eerst geïsoleerde aminozuur met vrije aminogroep was asparagine, H<sub>2</sub>NOCCH<sub>2</sub>CH(NH<sub>2</sub>)COOH, een monoamide van het voor de mens niet essentiële aminozuur asparaginezuur of aminobarnsteenzuur.

In voornamelijk het bovenste gedeelte van de aspergespruit zijn in Japan het asparaginezuur en een hoger homolog aangetoond.



Geurkarakteristieke stoffen

In het overzicht van Johnson et al. uit 1971 wordt verwezen naar vier publikaties uit de jaren 1948 tot 1952 en één uit 1962, waarin voor de asperge als vluchtige stoffen worden genoemd: acetaldehyde, vanilline en een methylketon, ammoniak en primaire aminen, en 3,3'-dimercaptoisoboterzuur of ook wel 2,2'-dithioisoboterzuur. Jansen ontdekte en isoleerde deze stof in 1948 en noemde deze sulphydrylverbinding 2,2'-dithioisoboterzuur (lit. 36).

Herrmann (lit. 31) verwijst in zijn overzichtsartikel van 1977 naar het onderzoek van Tressl et al. ook uit 1977 (lit. 60). In dit laatste onderzoek worden nog diverse andere vluchtige stoffen genoemd: asparaginezuur en 1,2,3-trithiaan-5-carbonzuur, verder 3-mercaptoisoboterzuur, diisoboterzuur-3,3'-disulfide en nog elf andere zwavelhoudende tuten en esters. De gezuiverde methylester van asparaginezuur bleek een geur te hebben die leek op die van rauwe asperges.

Een typische laspergegeur hebben gekookte asperges. In 1968 toonden Freytag en Ney aan dat het aminozuur S-methylmethionine uit de rauwe asperges tijdens het koken omgezet werd in dimethylsulfide; methylmercaptaan en methionine vertoonden deze omzetting niet (lit. 21). In 1972 toonden deze auteurs ook nog methylmercaptaan en acetaldehyde aan, maar voor de geur van gekookte asperges achtten zij bijna exclusief het dimethylsulfide, H<sub>3</sub>C-S-CH<sub>3</sub>, verantwoordelijk (lit. 44). Latere onderzoeken in 1976 door Tressl et al. leverden 123 aromacomponenten op uit gekookte asperges: zwavelverbindingen, pyraninen, aldehyden, ketonen, alcoholen, fenolen, lactonen en asren (lit. 59). Deze auteurs achtten ook de fenolen vanilline en S-Vinylgilaïacol, beide met lage geurdrempel, van belang voor de geur van gekookte asperges (lit. 58).

Distributie van de bestanddelen

Holman bespreekt in zijn literatuuroverzicht onderzoeken uit 1936 en 1938, waaruit bleek dat de groene top wel twee maal zoveel vitamine C bevatte als het groene middendeel en dit deel weer twee maal zoveel als het onderste witte gedeelte; ook in geheel witte asperges was het vitamine C-gehalte in de top het hoogst, ook na bewaren (lit. 34). Voor in twee delen gesneden asperges bevatte het bovenste te consumeren deel ruim drie maal zoveel vitaminen C en B en ruim twee maal zoveel vitamine B als het onderste deel; dit gold zowel voor witte asperges met violette top als voor groene, waarbij de laatste ca. 20% hogere gehalten hadden aan deze vitaminen (lit. 47).

De flavonolen quercetine en kaempferol bleken zich bijna exclusief (> 95%) in de top te bevinden van witte en blauw verkleurde asperges (lit. 67).

Invloed van de rassen

Bij negen rassen vonden Sosa-Coronel et al. in het ras met het laagste ruwcelstof-gehalte een gehalte van ca. 50% van dat in het ras met het hoogste gehalte (100%) (lit. 55).

Invloed van de bemesting

Voor de invloed van stikstofbemesting in organische en minerale vorm op de opbrengst en het stikstofgehalte van asperges, zij verwezen naar het onderzoek van Rasp (lit. 50).

Invloed van de rijpheid en de grootte

Ournac vond tijdens het laatste deel van de groei, beginnend met de geheel witte asperge (asperge nog geheel onder de grond), dan de asperge met roze top (net boven de grond), en tenslotte de asperge met violette top, het in de tabel vermelde verloop van enkele vitaminen (Lit. 47).

Gehalten aan enkele vitamines tijdens de groei van asperges in van het gehalte in de nog geheel witte asperge

stadium tijdens de groei	vitaminen <sup>1)</sup>		
	B <sub>1</sub>	B <sub>2</sub>	C
nog geheel wit	100 <sup>2)</sup>	100 <sup>3)</sup>	100 <sup>4)</sup>
met roze top	104	82	146
met violette top (norm. cons.stadium)	97	69	166

1) in het eetbare deel

2) overeenkomend met 205 lig per 100 g vers

a) overeenkomend met 210 pg per 100 g vers

4) overeenkomend met 35 mg per 100 g vers

De auteur stelt, dat het vitamine B<sub>2</sub>-verlies tijdens de groei het gevolg kan zijn van de werking van het zonlicht op het vitamine in de zich uit de grond verheffende top van de asperge.

#### Invloed van de bewaring

Proeven, uitgevoerd in het Sprenger instituut door Heringa en Kegel, toonden aan dat asperges in stilstaand of stromend water van 12 C maximaal 12 uur bewaard konden worden zonder smaakafwijking. Tijdens deze bewaarduur treedt een aanmerkelijke daling op van het gehalte aan droge stof en suikers v66r en na inversie (lit. 30). Ook bij gewone droge bewaring treedt een snelle daling van het suikergehalte op. Dit gehalte bleek gehalveerd na 2 weken bewaren bij 0 C na 1 week bij 10 C, na 2 dagen bij 20 C, en bij 30 C na slechts een halve dag (lit. 18). Tijdens de bewaring van asperges in al of niet geperforeerde zakken gedurende twee, vier en zes weken bij 0, 2, 4 en 6 C vond Lili geen significante verandering van het ruweelstof-gehalte (lit. 41). Relatief veel publikaties zijn er verschenen waarin o.a. het behoud van ascorbinezuur tijdens de bewaring wordt vermeld. In de volgende tabel wordt hiervan een summier overzicht gegeven.

Het behoud van ascorbinezuur in % van het aanvangsgehalte, na bewaring bij verschillende temperaturen

bewaar-duur	temp. in C	ascorbine-zuur in %	bijzonderheden
3 uur	4	94 <sup>1)</sup>	
3 uur	20	78 <sup>1)</sup>	
16 uur	2	84	
16 uur	13	48	
1 dag	4	78 <sup>1)</sup>	
1 dag	20	77 <sup>1)</sup>	
5 dagen	1	30 <sup>1)</sup>	violette asperges, onverp.
5 dagen	1	24 <sup>1)</sup>	idem, in plastic zak
14 dagen	0	84	in al of niet geperf. zak
14 dagen	2	63	idem

<sup>1)</sup> betreft ascorbinezuur + dehydroascorbinezuur = vitamine C

Lit. 41, 46, 47 en 57

Hypobarische bewaring (20 mm Hg) heeft een gunstige invloed op het behoud van ascorbinezuur. Na 8 en 29 dagen bewaren bij 0 C was dit behoud resp. 79 en 32% terwijl bij normale bewaring resp. 61 en 27% ascorbinezuur behouden bleef (lit. 41).

In het overzicht van Hottenroth wordt een verlies aan vitamine B<sub>1</sub> en B<sub>2</sub> van resp. 18 en 14% vermeld na een bewaring gedurende 1 week bij 4 C (lit. 35) Ournac vond vergelijkbare verliezen na 5 dagen bij 1 C; bij

20 °C lagen deze omstreeks 25% (lit. 47).

Voor het effect van het CO<sub>2</sub>-percentage bij de CA-bewaring van asperges gedurende 2, 5, 8 en 11 dagen bij 2 °C op het gehalte aan droge stof en oplosbare stoffen, op de pil en op de chlorofyldegradatie, zij verwezen naar het onderzoek van Wang et al. (lit. 64).

Voor de invloed van het bestralen en het verpakken op o.a. sensorische eigenschappen, klemgetal, pH en titreerbaar zuur van bij 15 °C tot 12 dagen bewaarde asperges, wordt verwezen naar de proefnemingen van Langerak et al. in het ITAL (lit. 39).

Invloed van het huishoudelijk koken

De Nederlandse tabel vermeldt ook het vitamine B<sub>6</sub>- en C-gehalte in gekookte asperges: resp. 30 µg en 10 mg per 100 g, overeenkomend met een behoud van resp. 60 en 50%. De Amerikaanse tabel geeft voor vitamine C een behoud van ca. 80% na het koken. Voor de overige bestanddelen geeft deze tabel: een behoud van ca. 100% voor vet, ruwe celstof en e-caroteen, een behoud van ca. 90% voor eiwit, calcium en de vitaminen B<sub>1</sub>, B<sub>2</sub> en PP, een behoud van ca. 30% voor koolhydraten en kalium en 40% voor ijzer. Ournac vond voor de vitaminen B<sub>1</sub>, B<sub>2</sub> en C een lager behoud na het koken, namelijk tussen 50 en 65% (lit. 47). Koken van asperges gedurende 20 minuten leverde een behoud van selenium van ca. 70%, berekend op de droge stof (lit. 33).

Het koken van 400 g asperges met 200 g water gedurende 15 minuten gaf een behoud van ascorbinezuur van 85%, niet significant verschillend van de 92%, gevonden bij het koken van 400 g asperges met slechts 15 g water in een speciale kookpan gedurende 20 minuten (lit. 10). Gordon en Noble vergeleken vier kookmethoden en constateerden dat het behoud van ascorbinezuur (43%) bij het koken met veel water lager was dan het behoud bij het koken m.b.v. een hogedrukpan, een stoompan en een goed gesloten pan, waarbij het behoud 80-71% was (lit. 26).

Charles en Van Duyne vonden na het koken een behoud van ascorbinezuur van 86%, na het bewaren van de gekookte asperges gedurende 1 dag bij 6 °C een behoud van 82% en na het opnieuw opwarmen een behoud van 66% (steeds t.o.v. 100% in de ongekokte asperges). Langer bewaren gedurende 2 en 3 dagen leverde resp. 80 en 77%. Lit. 09.

Invloed van het conserveren en het bewaren van het geconserveerde product

Ciannone et al. constateerden na het blancheren en steriliseren van asperges verliezen aan vrije aminozuren van resp. 25 en 50% (incl. blancheverliezen); 20 dagen bewaren van de gesteriliseerde asperges bij omgevingstemperatuur gaf geen verdere verliezen. Het gehalte aan alantine en methionine was opvallend veel lager resp. hoger in het verse product dan in de geblancheerde en gesteriliseerde asperges en de opgieter. Lit. 24.

Het effect van vier blancheermethoden in water en twee met stoom op het gehalte aan droge stof en ascorbinezuur en op de pH werd onderzocht door Paschoalino en Bernhardt. Het effect op de pH was klein; het blancheren met stoom gevolgd door vacuümkoelen gaf het minste verlies aan droge stof en (met twee watermethoden) aan ascorbinezuur. Lit. 48.

Drake et al. onderzochten de invloed van drie blancheermethoden en twee invriesmethoden op de scheurkrachtwaarde, de kleur en het ascorbinezuurgehalte van diepvriesasperges. Het ascorbinezuurgehalte was bij de water- en stoomblancheermethode Mina twee maal zo hoog als bij de magnetronmethode. Zie voor de invloed van het bewaren bij 23 °C vóór het

diepvriezen op o.a. het ascorbinezuurgehalte het onderzoek van Drake en Nelson. Lit. 16 en 17.

In een vergelijkend onderzoek van verse en diepvriesasperges, uitgaande van één en dezelfde partij met een gemiddeld gehalte van 18 mg ascorbinezuur per 100 g, werden door Gordon en Noble (lit. 25) de volgende resultaten gevonden.

Cehalten aan ascorbinezuur na diverse behandelingen in % van dat in de onbehandelde asperges

behandeling	v66r koken	na koken
onbehandeld	100	74
na blancheren	94	67
na blancheren en diepvriezen	88	39
na diepvriezen en 6 maanden bewaren bij -18°C	88	37

De soort verpakking - drie werden er beproefd - had na vijf maanden opslag geen resp. weinig invloed op het gehalte aan ascorbinezuur en totaal-vitamine C in diepvriesasperges (lit. 52).

In zijn literatuuroverzicht vermeldt Lange de invloed van de hewaartemperatuur bij 12 maanden opslag op het behoud van ascorbinezuur in diepvriesasperges: 100% bij -29 en -18 C en slechts 10% bij -12 C (lit. 38).

Voor het behoud aan pantotheenzuur en vitamine B6 bij het diepvriezen worden waarden van resp. 65 en 100% gegeven (lit. 51).

Voor het steriliseren van asperges worden opmerkelijk hoge percentages, 80-100%, in tweedertig monsters gemeld t.a.v. het behoud aan ascorbinezuur (lit. 35 en 68). Na bewaring gedurende drie jaar bij 15 C van asperges in blik in het Sprenger Instituut vond Gersons geen significante daling van het vitamine C-gehalte (lit. 23).

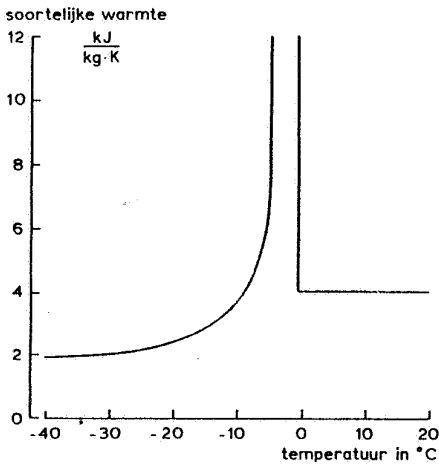
In haar overzicht vermeldt Hottenroth voor het behoud aan de vitaminen BI, B2 en PP na het steriliseren resp. 60-75, 65-100 en 75-100% (lit. 34). Schroeder maakt melding van een behoud bij het steriliseren voor foliumzuur, vitamine B6 en biotine van resp. 25, 35 en 100% (lit. 51). Leichter vond evenveel vrij- en totaal-foliumzuur in de opgiets als in de gesteriliseerde asperges (lit. 40).

Opvallend veel literatuur is er verschenen over de aantasting van het tin aan de binnenzijde van met asperges gevulde ongelakte blikken. Barbieri et al. constateerden in de asperges, na 1 jaar bewaren, een aanmerkelijke toename van het tingealte, een lichte stijging van het loodgehalte en een lichte tot sterke stijging van het ijzergehalte in afhankelijkheid van de gebruikte bliksoort (4 soorten) (lit. 03). Catala et al. vonden ook verschillen tussen de vier door hen gebruikte bliksoorten en constateerden ongeveer een verdubbeling van het tingealte na 1 jaar bij 37 C bewaren i.p.v. bij omgevingstemperatuur (lit. 08). Maar Gersons kon slechts een gering verschil aantonen tussen de aantasting van ongelakt blik door asperges na 3 jaar bewaren bij 3 C en bij 15 C (lit. 23). Fey bepaalde in 117 monsters blikasperges uit diverse landen het tin- en ijzergehalte, en vond dat 60% van de monsters de EEG-norm van 25 mg per 100 g overschreed; in het algemeen was het tingealte van de asperges twee maal zo hoog als dat van de opgiets (lit. 20). In een onderzoek van 17 groenten-, vruchten- en vruchtesapconserven in blik werd gemiddeld het hoogste tingealte in blikasperges gevonden, 26 mg/100 g (spreiding 16-55 mg), gevolgd door abrikozen met 24 mg (9-59 mg). Het laagste gehalte, 4 mg/100 g, werd in groentesap gevonden (lit. 19). Voor details over de geschiedenis van o.a. de sterilisatiemethoden zij verwezen naar het overzicht van Vandommele (lit. 63).

Bij een onderzoek, uitgevoerd door het CIVO, bleek dat ratten, die asperges uit ongelakte blikken (41 mg tin per 100 g) in hun voer kregen, minder groeiden en een lager hemoglobinegehalte hadden dan ratten die asperges uit glas (0,3 mg tin/100 g) kregen; de schadelijke werking van het tin kon worden verminderd door verhoging van het ijzer- en kopergehalte in het rantsoen en door complexering van het tin met caseïne of pectine (lit. 27).

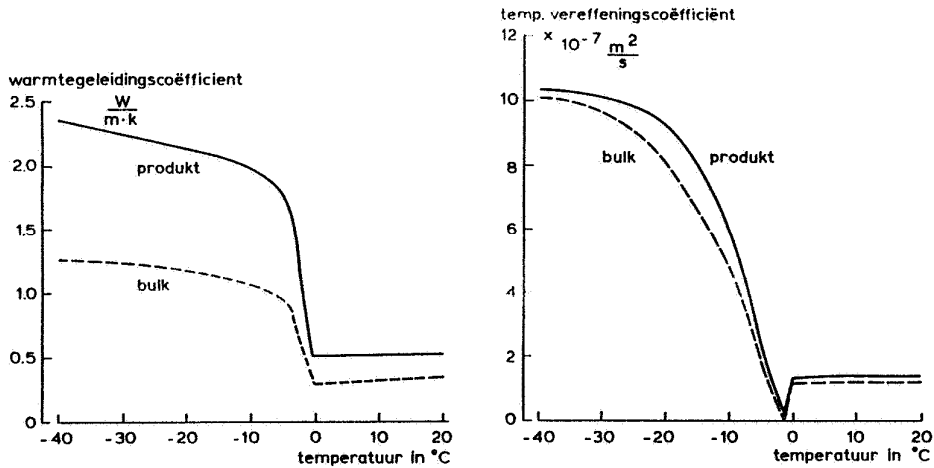


06.06 Soortelijke warmte - De soortelijke warmte van asperges is als functie van de temperatuur in de figuur af te lezen. De soortelijke warmte van het produkt in bulk is gelijk aan die van het individuele produkt, omdat de bijdrage van de ingesloten lucht kan worden verwaarloosd.



Soortelijke warmte van asperge  
als functie van de temperatuur

06.07 Warmtegeleidingscoëfficiënt - De warmtegeleidingscoëfficiënt en de temperatuurvereffeningscoëfficiënt van het produkt in bulk en het individuele produkt zijn in grafieken weergegeven. De tabel geeft een samenvatting van de thermofysische eigenschappen van asperges.



Warmtegeleidingscoëfficiënt van asperge als functie van de temperatuur

Temperatuurvereffeningst., oefficiënt van asperge als functie van de temperatuur

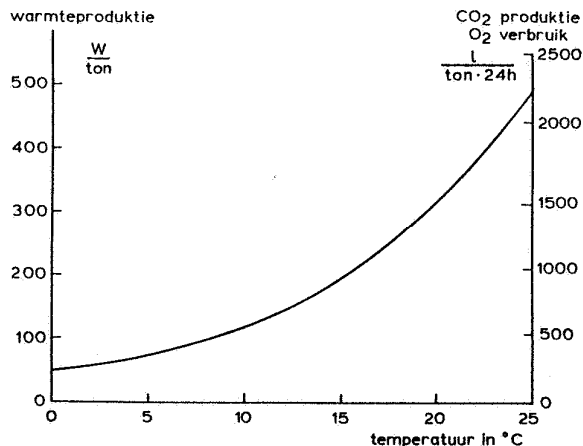
Thermofysische eigenschappen van asperges

temp. °C	produkt				bulk	
	h kJ/kg	c kJ/kg.K	$\lambda$ W/m.K	a m <sup>2</sup> /s	$\lambda$ W/m.K	a m <sup>2</sup> /s
+20	80	4,02	0,54	$1,41 \cdot 10^{-7}$	0,30	$1,25 \cdot 10^{-7}$
0	0	4,02	0,51	$1,33 \cdot 10^{-7}$	0,29	$1,18 \cdot 10^{-7}$
-1	-161	160	0,51	$3,33 \cdot 10^{-9}$	0,28	$2,95 \cdot 10^{-9}$
-5	-296	8,54	1,85	$2,27 \cdot 10^{-7}$	1,00	$1,94 \cdot 10^{-7}$
-10	-322	3,68	1,98	$5,66 \cdot 10^{-7}$	1,07	$4,83 \cdot 10^{-7}$
-20	-350	2,38	2,12	$9,37 \cdot 10^{-7}$	1,14	$7,99 \cdot 10^{-7}$
-30	-374	2,07	2,23	$1,13 \cdot 10^{-6}$	1,20	$9,65 \cdot 10^{-6}$
-40	-396	1,91	2,33	$1,28 \cdot 10^{-6}$	1,25	$1,09 \cdot 10^{-6}$

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

06.08 Warmteproductie, zuurstofverbruik en koolzuurproductie - De warmteproductie van asperges is bepaald met de adiabatische calorimeters van het Sprenger Instituut en is in de figuur weergegeven. De koolzuurproductie en het zuurstofverbruik zijn berekend uit de gemeten warmteproductie, waarbij is aangenomen dat de respiratiecoëfficiënt RQ = 1.

Warmteproductie van asperge als functie van de temperatuur



De warmteproductie van asperges

temperatuur in °C	warmteproductie in Watt/ton
0	50
5	85
10	120
15	200
20	321
25	488

Uit de warmteprodekte, stortdichtheid en warmtegeleidingscoëfficiënt kan de zgn. veilige afmeting van een stapel onverpakte asperges worden berekend (vormfactor  $n = 2$ ). Onder de veilige afmeting wordt verstaan de kleinste afmeting van een stapel onverpakt produkt, waarbij de temperatuurstijging in het centrum ten gevolge van de bij de ademhaling vrijkomende warmte niet groter is dan 1°C. Indien dus een van de zijden van de stapel kleiner is dan de veilige afmeting, dan is men er zeker van dat bij langsstroomkoeling de temperatuurstijging in het centrum kleiner is dan 1°C.

In de tabel is de veilige afmeting van een stapel asperges gegeven als functie van de temperatuur, indien er geen vochtafgifte plaatsvindt.

De veilige afmeting van een stapel onverpakte asperges als functie van de temperatuur')

omgevings- temp. in °C	veilige afmeting in m
0	0,28
5	0,22
10	0,18
15	0,14
20	0,11
25	0,09

1) indien er geen vochtafgifte plaatsvindt

- 06.10 Vochtafgifte - De specifieke vochtafgifte van asperges is bij doorstroomkoeling (luchtsnelheid tussen het produkt 0,5 m/s)  $20 \cdot 10^{-10}$  kg water/kg produkt.Pa.s.

## 07. CONSUMPTIE

- 07.01 Plantedeel voor consumptie- Van de aspergeplant worden de stengels gegeten.
- 07.02 Consumptiemethoden - Het merendeel van de consumenten geeft de voorkeur aan blanke asperges waarvan ook de koppen blank zijn. De stengels worden meestal in zijn geheel gekookt, zgn. slier- of sleepasperges, en opgediend met hardgekookte eieren, ham en gewelde boter. De asperges worden ook wel in gelijke stukjes gesneden, gekookt en desgewenst in een sausje gestoofd. Gestoofde asperges kunnen ook koud worden geserveerd als aspergesla b.v. met gaar gesmoorde champignons en tomaten. De minder mooie stengels en de ondereinden zijn goed bruikbaar voor de bereiding van soep waarin de koppen als vulling kunnen dienen. De koppen met een klein stukje stengel kunnen ook dienst doen bij de decoratie van schotels, de samenstelling van een hors d'oeuvre en bij de bereiding van zgn. borrelhapjes.
- 07.03 Consumptie per hoofd van de bevolking - Van de totaal beschikbare hoeveelheid is 30-35% bestemd voor binnenlandse verse consumptie. Dit is ruim 200 gram per hoofd van de bevolking per jaar.

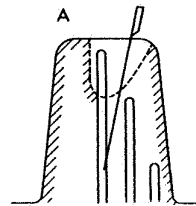


## 09. OOGST

09.01 Oogstmethode - In Nederland worden uitsluitend witte asperges geteeld. Ze worden met de hand geoogst. Hiervoor worden ca. 40 cm lange aspergemessen gebruikt. Er zijn twee typen. Het ene heeft een smal lemmet met een beetelvormig einde, het andere en breder lemmet. Hiermee worden de stengels onder de grond vlak boven de wortelstok afgestoken. De oogstbase stengels zijn te vinden doordat de stengeltop de grond iets oplicht. Er zijn drie oogstmethoden.

### Methode A

Er wordt met de linkerhand met twee vingers een klein kuiltje gegraven bij de stengel in één tot drie graafbewegingen. Dit is om goed de richting van de stengel te kunnen zien. Daarna wordt het mes van boven naar beneden gestoken, iets achterover gehaald en de stengel wordt afgestoken. Hierna wordt met twee handen in één beweging het gat met grond gevuld en met het oogstkistje aangedrukt. Benodigde tijd: 343 uur per ha<sup>1</sup>)



Methode B

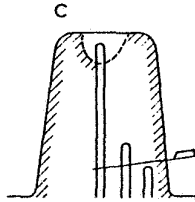
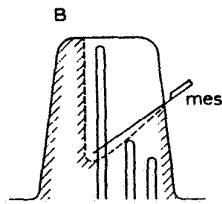
Deze methode lijkt veel op de methode A maar er wordt veel meer gegraven. In vijf tot zeven bewegingen wordt de stengel zo ver blootgegraven dat men kan zien waar deze moet afsteken. Daarna wordt het gat weer in twee tot drie bewegingen dichtgemaakt en met het kistje aangedrukt.

Benodigde tijd: 468-483 uur per ha<sup>1)</sup>.

Methode C

Het zogenaamde blindsteken in de zijkant van het bed. Door deze manier van oogsten worden veel koppen van jonge stengels afgestoken wat zeer schadelijk is. Deze manier verdient dan ook zeer zeker geen aanbeveling.

Benodigde tijd: 362 uur per ha<sup>1)</sup>



<sup>1)</sup> bij 4000 kg per ha en een gemiddeld stengelgewicht van ca. 35 gram



Methode B

Als de aspergebedden zijn afgedekt met folie om de oogst te vervroegen, wordt een scheur van 20 à 30 cm lengte in de folie gemaakt op de plaats waar de stengels moeten worden geoogst. Het oogsten vraagt 20 à 25% meer arbeid dan bij onbedekte percelen. Na twee tot drie weken oogsten wordt de plastic folie meestal verwijderd. Doordat het plastic op veel plaatsen is gescheurd weegt het nuttig effect niet of nauwelijks meer op tegen de extra arbeid. Lit. 13.

Vroeger werd tijdens de oogst soms een voorsortering toegepast, waarbij witte en gekleurde asperges gescheiden werden. Hierbij werd een oogstkist met twee vakken gebruikt die, als ze vol zijn, in afzonderlijke kisten geleegd werden. Deze voorsortering wordt niet meer toegepast.

Mechanisch oogsten wordt in \*het buitenland soms toegepast bij groene asperges. In Amerika is een machine ontwikkeld die selectief, d.w.z. stengels met een bepaalde minimumlengte, oogst. Deze methode is niet

Asperge	oogst	9.
	transport en verpakking	10.

toepasbaar bij witte asperges.

- 09.02 Oogsttijdstip en oogstperiode - Tot de oogst mogen de stengelkoppen niet boven de grond uitkomen. Deze worden dan blauw door het licht. De oogstperiode loopt voor het vollegrondsprodukt van begin mei tot 24 juni (St. Jan). Het tweede jaar oogst men tot 15 mei, het derde jaar tot 1 juni en de daarop volgende jaren tot ongeveer 24 juni. Bij een goede stand van het gewas wordt het eerste jaar reeds tot 15 mei geoogst. Onder plastic en onder glas begint de oogst omstreeks half april. Wanneer er verwarmd wordt kan reeds half januari worden geoogst. Verwarming wordt zowel onder glas als onder plastic (buiten) toegepast. Langer oogsten dan tot eind juni verzwakt het gewas óp den duur teveel. In de praktijk wordt, bij gebruik van folie, de oogst vaak twee weken eerder gestopt. Een derdejaars gewas, dat voor het eerst in produktie is, wordt niet langer dan gedurende drie tot vier weken geoogst. Bij een gewas dat voor het laatste jaar in produktie is en opgeruimd wordt, oogst men tot juli/begin augustus. Lit. 12 en 13
- 09.03 Opbrengst - De opbrengst hangt onder andere af van de leeftijd van het gewas. Asperges blijven doorgaans tien jaar staan. In het derde jaar wordt voor de eerste maal geoogst. 1) e hoogste produktie wordt omstreeks het vijfde en zesde jaar bereikt. De gemiddelde produktie is ca. 5000 kg/ha. Van goede percelen kan deze 6000 A 7000 kg belopen. Bij de teelt onder plastic is tot half mei de meer-produktie 1.500 kg per ha in vergelijking met de onbedekte percelen. Wordt er bij de bedekte en onbedekte percelen doorgeoogst tot eind juni, dan is het opbrengstverschil ongeveer 1.000 kg per ha. Om de planten niet teveel uit te putten wordt in de praktijk de oogst van bedekte percelen vaak twee weken eerder gestopt, waardoor de opbrengst van bedekte en onbedekte percelen ongeveer gelijk is. Van groene asperges ligt de opbrengst aanzienlijk lager. Lit. 12 en 13.

## 10. TRANSPORT EN VERPAKKING

Zie ook de kwaliteits- en sorteringsvoorschriften van het Produktschap voor Groenten en Fruit.  
Voor kleinverpakking zie rubriek 13.

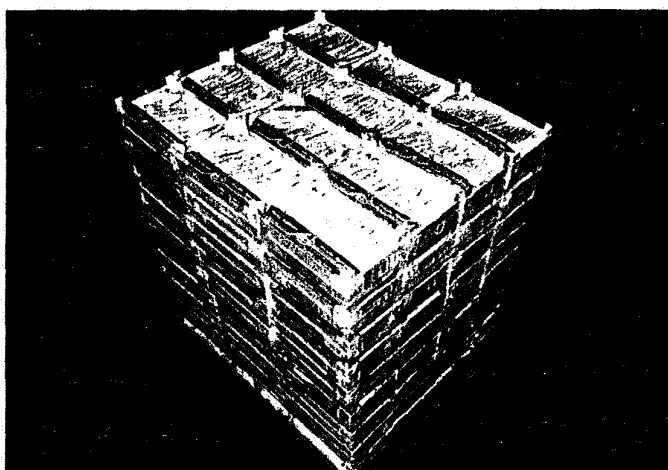
- 10.01 Fust - Asperges worden overwegend in eenmalig fust aangevoerd op de veilingen. Vanaf half mei worden alle asperges tot en met sortering BI verpakt in deze eenmalige houten kratjes. De asperges vanaf klasse C1 worden verpakt in een kleine meetmaatge plastic bak, ook wel 'klein poolfust' genoemd. Een klein deel van de asperges, de vroege geforceerde asperges, worden in zogenaamde pondsdoozjes met venster verpakt; zes doozjes in een kartonnen oeverpakking. Tenslotte worden voor de industrie nog wel 'ondereinden' van asperges aangevoerd in meermalig plastic fust, zgn. 'groot poolfust', met een inhoud van 10 kg. Het eenmalige kratje wordt voorzien van een interieur en afgedekt met een geperforeerd plastic deksel, dat voorzien is van een brede band met Hollandvignet. Op deze band zijn gewicht, klasse en benaming vermeld. Het dekvel wordt zodanig aangebracht, dat de band over de onderereinden van de asperges valt. Lit. 45.

## Afmetingen en inhoud van Fust voor asperges

fusttype	uitwendige afmetingen			bruto inhoud in dm	gewicht in kg		aantal op grondvlak pallet	
	in cm				netto	bruto	80x120 cm	100x120 cm
	l	b	h					
<u>eenmalig</u> kratje	39	24,5	14,5 <sup>1)</sup>	13,8	5	5,8	9	12
kartonnen doos	44	27	8	9,5	2,5	3	6 <sup>2)</sup>	9
<u>meermalig</u> kleine plastic bak	40	30	16	19,2	5	5,8	8	10
grote plastic bak	60	40	22	52,8	18	19,8	4	5

1) inclusief pootje van 3 cm

2) met overhang is eventueel 7 mogelijk, doch dit is niet aanbevelenswaardig



Asperges worden overwegend in eenmalige houten kratjes aangevoerd

## 10.02 Verpakkingsvoorschriften -

- De inhoud van iedere verpakkingseenheid moet uniform zijn en mag slechts asperges van dezelfde oorsprong, kwaliteit, hetzelfde type en dezelfde sortering bevatten, met de volgende uitzonderingen:
  - a. in witte asperges mogen 10% violet gekleurde asperges voorkomen
  - b. in violette en groene asperges mogen 10% asperges van een ander type voorkomen
  - c. in klasse III mogen witte en violette asperges gemengd zijn. De verpakking moet een goede bescherming bieden aan het produkt.
- Het papier en ander hulpmateriaal, dat binnen de verpakking wordt gebruikt, moet nieuw zijn en mag geen invloed op het produkt hebben, die schadelijk is voor de gezondheid van de mens.
- Het verpakkingsmateriaal mag slechts aan de buitenzijde bedrukt zijn.

- De bedrukking mag niet met het produkt in aanraking komen.
- De verpakkingseenheden mogen geen vreemde substanties bevatten.
- In de fase van de detailhandel mogen asperges los worden uitgestald.

Wanneer asperges in bossen worden verhandeld moeten:

- de bossen een gewicht hebben van 0,5 kg, 1 kg of 2 kg
- de asperges van elke bos nagenoeg even lang zijn
- alle bossen in elke verpakkingseenheid homogeen zijn van gewicht van de bossen en lengte van de asperges
- de bossen in de verpakkingseenheid regelmatig gerangschikt zijn
- de asperges stevig samengebonden 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 van het type asperge, ingeval gesloten verpakking is gebruikt
- de aanduiding 'kortl of 'kortel of 'lpunten' als korte asperges c.q. aspergepunten in een gesloten verpakking worden verhandeld
- de naam van het produktiegebied of het land, de streek of de plaats
- de klasse
- de sortering, door vermelding van de sorteergrenzen in mm
- de aanduiding 'ongesorteerd', ingeval de asperges niet gesorteerd zijn
- het aantal en het gewicht van de bossen ingeval de asperges in bossen worden verhandeld
- het nettogewicht (voor los verpakte asperges van Nederlandse oorsprong).

Asperges, bestemd voor de verwerkende industrie mogen worden verhandeld, zonder dat aan de aanduidingsvoorschriften wordt voldaan, indien deze produkten niet in overeenstemming kunnen worden gebracht met deze voorschriften en indien de holle asperges gebroken zijn. Op het begeleidend document moet duidelijk worden vermeld, de naam van het produkt voorafgegaan door het woord 'industrie' of een vertaling van deze aanduiding in de taal van het land van herkomst c.q. bestemming.

Bovendien moet worden aangegeven:

- klasse, 'londereinden' of 'lgebroken asperges'
- de aanduiding 'ongesorteerd' ingeval de asperges niet gesorteerd zijn.

10.04 Verlading - Verse asperge is een klein produkt, dat op pallets wordt aangevoerd op de veilingen en meestal in kleine hoeveelheden als bijlading met andere produkten wordt vervoerd. Volle pallets met asperges tot 2 m hoog komen niet of nauwelijks voor. Voor de verwerkende industrie bestemde asperges worden wel op volle pallets verladen. De afmetingen van de kartonnen dozen zijn niet afgestemd op de afmetingen van de pallets, zodat hierop geen goede ruimtebenutting mogelijk is.

## Ladingdichtheid van asperges in fust

fusttype	aantal fusteenheden per m <sup>3</sup>		ladingdichtheid in kg/m <sup>3</sup>			
	los gestapeld	op pallet <sup>1)</sup>	in fust		in fust op pallet <sup>1)</sup>	
			netto	bruto <sup>2)</sup>	netto	bruto <sup>3)</sup>
<b>eenmalig</b>						
kratje	72	59,5(63,5)	361	419	298(317)	356(379)
kartonnen doos	105	72 (86,4)	263	316	180(216)	227(270)
<b>meermalig</b>						
kleine plastic bak	52	48 (48)	260	302	240(240)	289(289)
grote plastic bak	18,9	17,5(17,5)	340	374	314(314)	356(356)

1) pallet 80x120 cm; ( ) pallet 100x120 cm, waarbij wordt uitgegaan van een gebruikelijke laadhoogte van 1,8-2 m

2) inclusief gewicht fust

3) inclusief gewicht fust en pallet (20 kg voor pallet 80x120 cm en 25 kg voor pallet 100x120 cm)

- 10.05 Transportcondities - Asperges dienen bij voorkeur bij lag temperatuur te worden vervoerd. Het produkt heeft namelijk een hoge ademhalingsintensiteit, waardoor bij temperaturen boven ca. 5°C snel verlies aan suikers en vitamine C optreedt (zie 05.). Aanbevolen transporttemperaturen:

transportduur	temperatuur
< 1 dag	0-15°C
1 t/m 3 dagen	0-10°C
> 3 dagen	0- 5°C

- 10.06 Voorkoeling - Asperges kunnen worden voorgekoeld door middel van geforceerde koude lucht of door waterkoeling. Vacuümkoelen is voor asperges niet aan te bevelen. De afkoeling is voor dit proces relatief traag en de uitdroging van de snijvlakken is onacceptabel hoog. Het voorkoelen van asperges is zeer belangrijk. Direct na de oogst moet het produkt worden gespoeld om verkleuring tegen te gaan. Hierbij kan tevens worden gekoeld door koud water van 0,5 à 1°C te gebruiken. Uit onderzoek van de Proeftuin 'Noord-Limburg' bleek, dat de kwaliteit van het water van grote invloed is op de kwaliteit van de asperges. De gemiddelde halfkoeltijd bij waterkoeling is volgens Amerikaanse gegevens 1,1 tot 2,2 minuten resp. voor niet verpakte en voor in kratten verpakte asperges. Ben langer verblijf dan 6 uur in water is niet aan te bevelen in verband met zuur worden van de asperges. Indien een langere opslagtijd noodzakelijk is, moet het produkt in de koelcel geplaatst worden. Afkoelen van asperges met koude lucht is goed mogelijk doch verloopt uiteraard veel trager dan waterkoeling. Behalve het fust is ook de luchtsnelheid van grote invloed op de koeltijd. Uit afkoelproeven is gebleken, dat bij luchtsnelheden van 2 tot 5 m/s de halfkoeltijd varieert van 4,5 tot 2,3 uur, afhankelijk van het fusttype. Bij luchtsnelheden van 0,3 tot 1,5 m/s variëren de halfkoeltijden van 16,5 tot 13,5 uur. Lit. 05 en 15.

## 11. BEWARING EN OPSLAG

Zie voor condities bij transport en voorkoeling 10.05 en 10.06, voor achteruitgang van het suiker- en vitamine C-gehalte tijdens bewaring 05.

## 11.01 Kwaliteitsachteruitgang - De kwaliteit kan na de oogst achteruit gaan door:

- rozerode verkleuring (gevlamde asperges)
- zuur worden
- vochtverlies
- verhouten
- parasitaire aantastingen, zie 04..

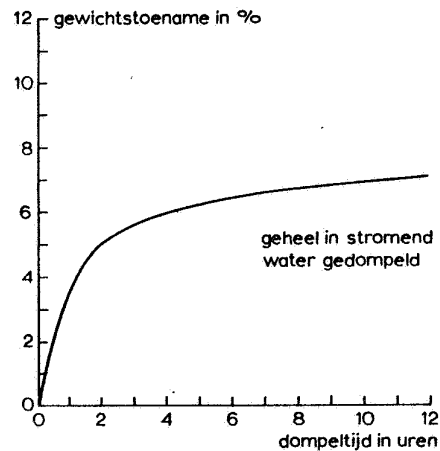
Gevlamde asperges. Bij hoge temperaturen, b.v. boven 20 C, onder toetreding van lucht, verkleuren de **stengels rozerood**. Meestal treedt deze verkleuring op na het oogsten; op droge zandgronden kan deze reeds op het veld ontstaan. Ter voorkoming worden asperges enige tijd in water gelegd. Hierbij moet aan enkele voorwaarden worden voldaan:

- De temperatuur van het water moet omstreeks 10 C of lager zijn; b.v. bronwater voldoet aan deze eis.
- Het water mag niet sterk ijzerhoudend zijn.
- Het water moet stromen en voortdurend ververscht worden.
- De asperges mogen niet veel langer dan 6 uur in water bewaard worden; 4 tot 6 uur is al voldoende.

De wateropname is gedurende de eerste uren het grootst zoals in de grafiek wordt weergegeven.

Door deze dompeimethode worden de rozerode verkleuringen vrijwel geheel voorkomen, mits deze direct na het oogsten wordt toegepast. IJzerhoudend water geeft een bruine verkleuring van het produkt.

*Gewichtstoename als gevolg van dompelen*



Zure asperges Asperges worden zuur, als bij het dompelen de watertemperatuur te hoog is, het water onvoldoende ververscht wordt, de dompeltijd te lang is en als na het dompelen onvoldoende gekoeld wordt. Vochtverlies of uitdroging is een gevolg van het verdampen van water uit het produkt. Vooral de snijvlakken staan gemakkelijk vocht af waardoor deze verschrompelen. Daarna verliezen de stengels hun stevigheid en worden ten slotte bruinachtig van kleur. Een doelmatige verpakking (zie 13.03) en opslag bij een hoge relatieve luchtvochtigheid gaan vochtverlies tegen.

Verhouting. Afhankelijk van de bewaarcondities treedt er vrij spoedig

na het oogsten verhouting of vezeligheid van het weefsel op. Dit verouderingsproces begint onderaan de stengel en verloopt sneller naarmate de temperatuur hoger is. Snel afkoelen na het oogsten beperkt het verhoutingsproces.

Langzame groei van de stengel, b.v. bij koud weer, bevordert verhouting. Geforceerde asperges, die zeer snel groeien, zijn in het geheel niet houtig.

- 11.02 Bewaarmethode - Alleen gekoelde opslag komt in aanmerking. Verkleuring, uitdroging en verhouting worden door lage temperaturen tegengegaan.

Uit onderzoek door het Sprenger Instituut kunnen o.a. de volgende resultaten worden gemeld:

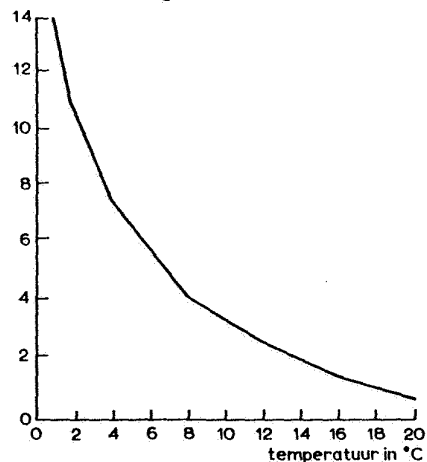
- Koeling heeft een duidelijk positieve invloed op het kwaliteitsbehoud. In de gehele afzetketen, tot aan de consument, mag koeling niet achterwege worden gelaten.
- Bruinverkleuring wordt door koelen geremd. Stopt men met de koeling, dan heeft het daarna geen verder effect op de mate van bruinverkleuring.
- Koeling remt het losgaan van de koppen.

Lit. 15.

Het uitdrogen tijdens de opslag kan worden beperkt door toepassing van natte koeling (lit. 43).

- 11.03 Bewaarcondities en bewaarduur - Aanbevolen wordt een temperatuur van 0 tot 1 C en een relatieve luchtvochtigheid van 95% of hoger. De bewaarduur is dan ca. 2 weken. In veel koelhuizen zal het overigens moeilijk zijn een temperatuur van precies 0 C te realiseren. Wegens bevriezingsgevaar bij temperaturen beneden 0 C zal in de praktijk meestal een temperatuur van omstreeks 1 C worden aangehouden. CA-bewaring onder de hiervóór genoemde condities blijkt mogelijk te zijn. Bij een oriënterend onderzoek door het Sprenger Instituut bleef de kwaliteit beter bij een luchtsamenstelling van 3 tot 5% CO<sub>2</sub> en 4% O<sub>2</sub>. De bewaarduur werd met ca. één week verlengd. CA-bewaring wordt in Nederland nog niet op commerciële schaal toegepast. Lit. 56. De bewaarduur bij verschillende temperaturen is globaal aangegeven in de grafiek.

bewaarduur in dagen



*Invloed van de temperatuur op de bewaarduur van asperges*

- 11.04 Gemengde opslag - Asperges kunnen te zamen met andere blad- en stengelgroenten en knolgewassen worden bewaard mits de eisen ten aanzien





tatief voortreffelijk zijn. Ze moeten zeer goed gevormd en nage-  
noeg recht zijn. Met inachtneming van de eigenschappen van het ty-  
pemoet de kop zeer goed gesloten zijn. Witte asperges mogen een  
na het oogsten ontstane lichtroze tint vertonen, mits deze bij  
het koken verdwijnt. Groene asperges mogen een gering begin van  
houtvorming vertonen; witte en violette niet. Enkele zeer lichte  
roestsporen, die door normaal schillen verwijderd kunnen worden,  
zijn toegestaan.

2. Klasse I. De in deze klasse ingedeelde asperges moeten kwalitatief  
goed zijn. Zij moeten goed gevormd zijn, doch mogen een lichte  
kromming vertonen. Met inachtneming van de eigenschappen van het -  
type moet de kop goed gesloten zijn. Witte asperges mogen een  
lichte, v66r het oogsten ontstane kleuring van de punt en een na  
het oogsten ontstane roze tint van de stengel vertonen, mits deze  
bij het koken verdwijnen. Violette en groene asperges mogen een  
begin van houtvorming vertonen; witte niet. Lichte roestsporen,  
die door normaal schillen verwijderd kunnen worden, zijn toege-  
staan.
3. Klasse II. Tot deze klasse behoren asperges, die aan de minimum-  
voorschriften voldoen doch niet in een hogere klasse kunnen worden  
ingedeeld. Zij moeten kwalitatief redelijk zijn. De punten van  
witte asperges mogen enige verkleuring vertonen met uitzondering  
van groenkleuring.  
In vergelijking met asperges van de klasse I mogen deze:
  - een minder goede vorm hebben
  - meer gekromd zijn
  - een minder goed gesloten kop bezitten.
 Toegestaan zijn:
  - een lichte houtvorming
  - roestsporen, mits deze bij normaal schillen verwijderd kunnen  
worden.
4. Klasse III. De in deze klasse ingedeelde asperges moeten voldoen  
aan de voorschriften voor klasse II.  
Toegestaan zijn:
  - enigszins openstaande koppen
  - bleekgroene punten bij witte asperges
  - schuine snijvlakken.

#### Toleranties in kwaliteit

In iedere verpakkingseenheid zijn asperges toegestaan die niet beant-  
woorden aan de kwaliteitsnormen van de klasse, waarin ze zijn inge-  
deeld.

- Klasse Extra, 5% van het aantal of het gewicht, mits deze asperges  
voldoen aan de voorschriften voor klasse I, met dien verstande dat  
de afwijking ook mag bestaan uit kleine, niet dichtgegroeide scheu-  
ren die na het oogsten zijn ontstaan.
- Klasse I, 10% van het aantal of het gewicht, mits deze asperges  
voldoen aan de voorschriften voor klasse II, met dien verstande dat  
de afwijking ook mag bestaan uit kleine, niet dichtgegroeide scheu-  
ren die na het oogsten zijn ontstaan.
- Klasse II, 10% van het aantal of het gewicht, mits deze asperges  
geschikt zijn voor consumptie.
- Klasse III, 15% van het aantal of het gewicht, mits deze asperges  
geschikt zijn voor consumptie, vermeerderd met 15% van het aantal  
of het gewicht aan holle asperges, die overigens aan de voorschrif-  
ten voor klasse III moeten voldoen.

- 12.02 Grootte of gewichtssortering en voorschriften - Asperges worden met  
de hand gesorteerd naar middellijn - gemeten in het midden van de  
stengel - en naar lengte. Dit gebeurt gelijktijdig met de kwaliteits-  
sortering, na het snijden op de maximale lengte en na het wassen, zie  
12.03.

#### Minimumvoorschriften

De middellijn mag niet kleiner zijn dan:

- 12 mm voor klasse Extra

- 10 mm voor klasse I en II
- 8 mm voor klasse III.

De klassen Extra en I moeten als volgt worden gesorteerd:

- klasse Extra: 12-16 mm; boven 16 mm is een maximum verschil van 8 mm toegestaan
- klasse I: 10-16 mm; boven 16 mm is een maximum verschil van 10 mm toegestaan.

Asperges die wat kwaliteit betreft ten minste voldoen aan de eisen voor klasse II, doch een middellijn hebben die kleiner is dan 10 mm, mogen verhandeld worden, mits zij aangeduid worden als miniatuurasperges.

Voor asperges van Nederlandse oorsprong moet binnen de EG-voorschriften een fijnere sortering worden toegepast:

klasse Extra		klasse I		klasse II	
code	middellijn	code	middellijn	code	middellijn
B	12-16 mm	C	10-12 mm	fijn	10-16 mm
A	16-20 mm	B	12-16 mm	grof	16 mm en meer
AA	20-28 mm	A	16-20 mm		
AAA	28 mm en meer	AA	20-28 mm		
		AAA	28 mm en meer		

Wanneer asperges van de klasse III worden gesorteerd naar middellijn, moet dit als volgt geschieden:

code	middellijn
Fijn	8-16 mm
grof	16 mm en meer

Bij de sortering op lengte wordt onderscheid gemaakt tussen los en in bossen verpakte asperges.

Voor los verpakte asperges geldt het volgende:

- aspergepunten : tot 12 cm
- korte asperges, klasse Extra en I: 12-17 cm
- lange asperges, klasse Extra en I: 17-22 cm
- lange groene asperges, waarvan ten minste een derde gedeelte van de stengel groenkleuring vertoont : 17-27 cm
- asperges in de klasse II en III : 12-22 cm.

Van in bossen verpakte asperges moeten alle stengels nagenoeg even lang zijn.

#### Toleranties in maat/gewicht

- Klassen Extra, I en II, 10% van het gewicht. De afwijkingen mogen, wat de lengte betreft, niet groter zijn dan 1 cm en, wat de middellijn betreft, niet groter dan 2 mm
- Klasse III. 10% van het gewicht.

12.03 Sorteerinstallaties - Het sorteren van de asperges op kwaliteit gebeurt met de hand vanaf een sorteerband. Deze band is opgesteld achter een was- en snijmachine. De machine bestaat uit een eindloze rubber transportband met een afsnij- en wasinrichting. De band is inclusief het sorteergedeelte ruim 5 meter lang. Op de band zijn, met een onderlinge afstand van 10 cm, nopjes aangebracht voor het transport van de asperges. Naast het begin van de hoofdband loopt over een afstand van ca. 1 m, een tweede smalle band om de asperges bij het snijden in de goede stand te houden. Over dezelfde lengte is aan de andere zijde van de hoofdband een schot aangebracht. De afstand schot tot smalle band is 22 cm. Aan het eind van de smalle band bevindt zich tussen beide banden een sneldraaiende messenschijf. De asperges worden, met de koppen tegen het schot, op de hoofdband gelegd, waar-

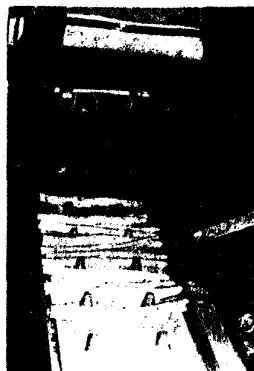
hij de te lange stelen op de smalle hand terechtkomen. De asperges worden op de juiste lengte recht afgesneden. De afgesneden steeleinden komen in een bak onder de sorteermachine terecht.

De op juiste lengte afgesneden asperges komen via de wasinrichting op het sorteertraject van de band waar het produkt op kwaliteit gesorteerd wordt.

Er is ook een draaiende sorteertafel in de handel. Hierbij worden de kisten voor het gesorteerde produkt in een rek boven de tafel geplaatst. Als voordelen boven de lopende band kunnen genoemd worden: ruimtebesparing en de mogelijkheid om nauwkeuriger te sorteren.



*Afsnijden*



*Wassen*



*Sorteren*

12.04 Reinigen - Het wassen van asperges dient om de aan de stengels klevende grond te verwijderen. Het is van belang de grond niet aan het produkt te laten opdrogen. Dit bemoeilijkt het schoonmaken, vooral bij asperges van de zwartere gronden.

Voor het wassen bestaan verschillende methoden:

- met de hand
- in een schommelbak
- op een lopende band.

Wassen met de hand. De asperges worden onder water met de handen langs elkaar gewreven of met een zachte borstel op een gazen rek afgeborsteld. Het wassen met de hand is een tijdrovende bezigheid. Het wordt daarom alleen maar bij kleine hoeveelheden gedaan.

Wassen in een schommelbak. Hierin worden de asperges mechanisch langs elkaar gewreven. Asperges van lichte zandgronden zijn in een schommelbak binnen enkele minuten schoon; bij asperges van zwartere gronden moet men het water na ca. 6 minuten verversen omdat de koppen anders te smoezelig worden. Na nogmaals 6 minuten wassen is het produkt schoon. Stengels die niet goed schoon worden omdat ze onvoldoende langs elkaar wrijven, moeten tijdens het schommelen met een borstel worden schoongemaakt.

Wassen op een lopende band, zie 12.03. Achter de messenschijf bevindt zich een wasinrichting. Boven de band zijn een aantal sproeidoppen aangebracht. Hier worden de asperges afgesproeid en vervolgens met een heen en weer gaande borstel en met veel water schoongeborsteld. Lit. 12.

## 13. KLEINVERPAKKING

- 13.01 Hoeveelheid - Tot nu toe worden in ons land uitsluitend kasasperges, die als primeurs op de veilingen worden aangevoerd, in kleinverpakking verpakt. Dit produkt wordt verhandeld in kartonnen dozen met daarin 6 kleinverpakkingseenheden van 500 gram. In verband met de gewichtsverliezen in de distributiekanaalen van producent naar consument moeten deze eenheden een overwicht hebben van 6%.
- Voor het kleinverpakken van vollegrondsasperges wordt momenteel onderzoek verricht naar de mogelijkheden van een goede 1000 grams kleinverpakking. Vollegrondsasperges worden nu soms in bossen gebundeld op de veilingen aangevoerd. Volgens de kwaliteits- en sorteringsvoorschriften van het Produktschap voor Groenten en Fruit moeten geboste asperges een gewicht hebben van 500, 1000 of 2000 gram. Asperges die veelal gedurende de wintermaanden vanuit het buitenland, met name uit Argentinië, Nieuw-Zeeland en Zuid-Afrika in Europa worden ingevoerd zijn overwegend kleinverpakt in eenheden van 500 gram.
- 13.02 Bewerking - De bewerkingen die bij het geoogste produkt plaatsvinden zijn: op lengte snijden van de stengels, wassen en dompelen. Deze handelingen worden direct na de oogst bij de teler uitgevoerd. Het wassen dient om het produkt te reinigen. Het dompelen, ook wel 'doorspoelen' of 'wateren' genoemd dient om het optreden van gevlamde asperges te voorkomen. Hieronder worden roze en violette verkleuringen van de aspergestelen verstaan die zonder deze behandeling zeer snel na de oogst kunnen optreden. Zie 11.01.
- 13.03 Verpakking - Kleinverpakking van asperges heeft naast een bundelende functie vooral tot doel het kwaliteitsbehoud van het produkt in de distributiekanaalen.
- Kwaliteitsverlies ontstaat voornamelijk door:
- Beschadiging. Asperges zijn zeer broos, waardoor ze gemakkelijk breken; oppervlakkige steelbeschadigingen veroorzaken bovendien bruinverkleuringen, terwijl beschadigingen aan de koppen invalspoorten zijn voor bacteriën en schimmels waardoor ziekten als koprot (natrot) en fusarium kunnen optreden (zie 04.02).
  - Vochtverlies. Asperges zijn gevoelig voor vochtverlies t.g.v. de sterke verdamping. De stelen worden dan slap, droog en houtig.
  - Afleving. Door verbruik van de aanwezige reserves aan koolhydraten verliest het produkt zijn conditie; het kan dan gemakkelijk worden aangetast door schimmels en bacteriën.
- Kwaliteitsbehoud betekent dan ook bescherming tegen beschadigingen, breuk, vochtverlies en afleving. Uit het onderstaande blijkt dat verschillende van de genoemde verpakkingen nog maar in beperkte mate aan deze eisen voldoen.
- Bundel De eenvoudigste vorm van kleinverpakking is het produkt te bundelen met een bandje of elastiekje. Het produkt wordt dan wel beschermd tegen breuk, maar niet tegen beschadiging van de koppen en tegen vochtverlies. Volgens de kwaliteits- en sorteringsvoorschriften van het Produktschap voor Groenten en Fruit moeten de asperges in deze bossen stevig zijn samengebonden en moeten de asperges in elke bos nagenoeg even lang zijn. Bovendien moeten alle bossen die in eenzelfde omverpakking zijn verpakt vrijwel gelijk van lengte en van gewicht zijn en in deze omverpakking regelmatig zijn gerangschikt.
- Kartonnen doosje Het kartonnen doosje, dat voor kasasperges wordt gebruikt, komt meer tegemoet aan de eisen t.a.v. bescherming tegen beschadigingen en vochtverlies. Het is van duplex karton en heeft een bodem van 24 x 8 cm en een hoogte van 7 cm. Het doosje is voorzien van een deksel, waarin een venster van cellulose-acetaat is aangebracht ter grootte van 14 x 5,5 cm waardoor het produkt goed zichtbaar is. Om de afkoelsnelheid te vergroten zijn in beide lange zijanten twee ronde openingen met een doorsnede van 16 mm aangebracht. De doosjes worden plano aan de telers afgeleverd. Na het opzetten worden ze gevuld met ca. 530 gram asperges (500 gram netto 6% over-

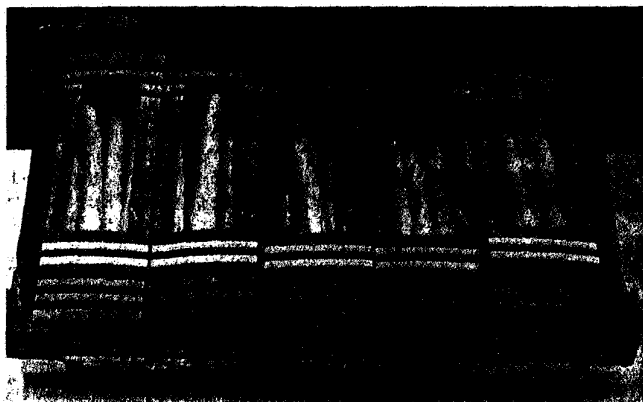
asperge

kleinverpakking  
industriële verwerking

13.

14.

wicht in verband met uitdrogen). Voor deze verpakking worden asperges van 22 cm lengte gebruikt. De doosjes worden in eenheden van 6 stuks verpakt in een eenmalige oorverpakking en zo aan de veiling afgeleverd. Deze verpakking is sinds 1975 in gebruik bij de CVV te Crubbenvorst.



*Kleinverpakking  
van asperge*

Schaaltje omwikkeld met rekfolie Schaaltjes van polystyreenschuim of van papierpulp worden met de hand gevuld. Vervolgens worden ze omwikkeld met rekfolie en worden de uiteinden van de folie met behulp van warmte aan de onderzijde van het schaalpje op elkaar geplakt. De korte zijden blijven open. In deze verpakking ontstaat een hogere r.v., waardoor de uitdroging beperkt blijft.

Als foliemateriaal voor dit type verpakking komt tot nu toe uitsluitend PVC-rekfolie met een dikte van 0,012-0,017 mm in aanmerking. Het wikkelen kan zowel met de hand als machinaal gebeuren. Deze verpakking wordt vooral toegepast bij asperges, die in de wintermaanden uit landen van het zuidelijk halfrond in Europa worden geïmporteerd. Deze asperges zijn meestal korter dan de Nederlandse en slechts 18-20 cm lang. Per schaalpje wordt veelal 500 gram produkt verpakt.

Bakje met rekfolie Op het Sprenger Instituut wordt onderzoek verricht om te komen tot een 1000 grams kleinverpakking voor vollegrondasperges met een lengte van 22 cm. Hiervoor is een bakje van duplex karton ontworpen, dat omwikkeld wordt met rekfolie. Bij het ontwikkelen van deze verpakking wordt getracht de kwaliteit van het produkt zoveel mogelijk te behouden.

De gewichtsverliezen per dag zijn bij uitstalling in een gekoelde vitrine bij ca. 10 C:

- in bundel ruim 2%
- in kartonnen doosje met vensterdeksel 1-1,5%
- in schaalpje met PVC-rekfolie ruim 0,5%.

#### 14. INDUSTRIËLE VERWERKING

##### 14.01 Verwerkt produkt -

Gesteriliseerd in blik en glas. De verwerking van asperges is zeer arbeidsintensief, niet in het minst doordat het schillen met de hand wordt uitgevoerd. Gerekend dient te worden met een gewichtsverlies bij het schillen, afhankelijk van de sortering, tussen 28 en 36%. Inmiddels zijn aspergeschilmachines op de markt verschenen, die in Nederland nog niet zijn aangeschaft. Aan de werking hiervan worden hoge

eisen gesteld, een goed geschild produkt is beslist noodzakelijk. De hoeveelheden te verwerken asperges per bedrijf zijn te gering om een dergelijke machine rendabel te maken. Bovendien eist de machine aanvoer van uniforme asperges. Bij overschakeling op andere sorteringen moet de machine opnieuw worden ingesteld.

Ook worden diepvriesasperges en in blik gesteriliseerd produkt in glasverpakking omgepakt. Veel van deze asperges zijn afkomstig uit Taiwan. In vergelijking met het vers verwerkte produkt gaat een vrij groot gedeelte van de typische aspergesmaak verloren. Bovendien is de consistentie zachter. Een voordeel is het niet gebonden zijn aan een bepaalde seizoenperiode.

Gedroogd aspergepoeder. De droogindustrie gebruikt hiervoor als grondstof afgesneden ondereinden, schillen en restanten van geruimde aspergepercelen. De ondereinden komen reeds bij de teler vrij als deze sorteert en tegelijkertijd de asperges op lengte snijdt. De afzet naar de drogerijen vindt via de veiling plaats. De schillen worden van de conservenfabrieken betrokken; de asperges, afkomstig van opgeruimde bedden, worden regelrecht aan de drogerijen geleverd.

Diepgevroren asperges. Een klein gedeelte wordt diepgevroren als halffabrikaat, bestemd voor verdere verwerking, voornamelijk voor soepen.

Door concurrentie van landen met lage loonkosten is de verwerking van verse asperges van geringe betekenis. Een beperkt aantal bedrijven houdt zich nog met de conservering van dit produkt bezig.

- 14.02 Voorschriften verwerkt produkt - Van kracht zijn de algemene voorschriften voor verduurzaamde groenten, vastgelegd in het Geconserveerde-groentenbesluit (Warenwet). Hierin worden voorschriften gegeven voor blanke groenten in een gesloten verpakking, die door een warmtebehandeling zijn verduurzaamd. Deze groenten mogen ten hoogste 15 mg zwaveligzuur per kg bevatten. Zwaveligzuur mag zonder beperking aanwezig zijn in gedroogde groenten, voorzien van de aanduiding 'voor industrieel gebruik'. Ontbreekt deze aanduiding, dan geldt voor gedroogde asperges een maximum van 250 mg per kg.

Aan blanke geconserveerde groenten, die in glas of gelakt blik zijn verpakt en door een warmtebehandeling verduurzaamd zijn, mag stannochloride tot een gehalte van ten hoogste 25 mg/kg, berekend als tin, zijn toegevoegd.

De Duitse Warenwet staat in gesteriliseerde groenten maximaal 10 mg zwaveligzuur per kg toe en in gedroogde asperges maximaal 500 mg zwaveligzuur per kg. De toevoeging van tinzouten is niet toegestaan. In de Verordening Produktschap voor Groenten en Fruit 1981, verduurzaamde groenten zijn kwaliteits- en aanduidingsvoorschriften voor geconserveerde asperges vermeld.

De aanduidingen zijn:

- 'sleepasperges' of 'slierasperges' als het produkt bestaat uit de bovineinden van de aspergestengels met een lengte van 15 tot 18 cm
  - 'asperges' als het produkt bestaat uit de bovineinden van de aspergestengels met een lengte van 10,5 tot 15 cm
  - 'laspergepunten' als het produkt bestaat uit de bovineinden van de aspergestengels met een lengte van 4 tot 10,5 cm.
- Bij deze drie produkten mag per verpakking het maximale verschil in lengte 10% bedragen.
- 'gesneden asperges' als het produkt bestaat uit stukken van de aspergestengel met een lengte van 3 tot 6 cm met en zonder punt; ongeveer 15% bestaat uit stukken met punt. De inhoud van de verpakking dient homogeen van samenstelling te zijn, met name de dikte van de stengel en de kleur
  - 'aspergestukjes' of 'soepasperges' als het produkt bestaat uit stukjes aspergestengel met een lengte kleiner dan 3 cm.

De aanduiding 'groen(e)' geldt voor groene asperges. 'Niet geschild(e)l of longeschild(e)' is voorgeschreven voor andere dan groene niet geschilde asperges.

Het basis-uitlekgewicht voor alle gesteriliseerde asperges is:

- in blik 850 ml 500 g
  - in glas 720 ml 400 g
- Het uitlekgewicht van glas 315 ml is vastgesteld op 165 g.

Toleranties voor het uitlekgewicht van individuele verpakkingseenheden:

- inhoud groter dan 425 ml : 4,52
- inhoud groter dan 212 ml en
- kleiner of gelijk aan 425 ml : 5,5%
- inhoud kleiner of gelijk aan 212 ml: 6,5%.

Verder zijn de bepalingen van het Algemeen Aanduidingenbesluit en Hoeveelheidsaanduidingenbesluit (Warenwet) van kracht.

De in West-Duitsland van kracht zijnde normen worden in het volgende weergegeven.

De sortering t.a.v. de dikte wordt met een code aangegeven en is afhankelijk v-an het aantal hele asperges met ongeveer gelijke dikte die in een blik van 850 ml gaan.

Codering van Westduitse sorteringsnormen t.a.v. de dikte

code	aantal hele asperges <sup>1)</sup> per blik van 850 ml
1	<19
2	<29
3	<39
4	<53
5	<66

<sup>1)</sup> met ongeveer gelijke dikte

#### Sleepasperges

##### 1. Aanduiding en sortering

- Riesenstangenspargel dikte-code 1
  - Stangenspargel, sehr stark dikte-code 2
  - Stangenspargel, sterk dikte-code 3
  - Stangenspargel, mittelstark dikte-code 4
  - Stangenspargel, 55/65er dikte-code 5
- bij 425 ml blikken wordt bovendien aangegeven: Inhalt 27/33 Stangen; bij 305 ml blikken: Inhalt 18/22 Stangen.

De genoemde conserven kunnen ook uitsluitend uit asperges met blauwe of groene koppen bestaan. De aanduiding moet dan worden aangevuld met: ... mit blauen Köpfen, of ... mit grünen Köpfen.

##### 2. Eigenschappen.

- goed geschild
- niet houtig
- niet hol
- geen uitwendige gebreken
- witte, gesloten koppen
- lengte 17 cm, tolerantie 3%
- nagenoeg gelijke dikte.

##### 3. Toleranties. Stangenspargel mittelstark en 55/65er mogen ook blauwe en niet volledig gesloten koppen bevatten; groene en geschoten koppen mogen niet aanwezig zijn.

#### Gesneden asperges met koppen

##### 1. Aanduiding en sortering

- Brechspargel mit Köpfen, extra stark dikte-code 1/2
- Brechspargel mit Köpfen, sterk dikte-code 3
- Brechspargel mit Köpfen, mittelstark dikte-code 4



- Brechspargel mit Kiipfen, diinn                      dikte-code 5
- 2. Eigenschappen
  - goed geschild
  - niet hol
  - geen uitwendige gebreken
  - blauwe koppen zijn toegestaan, groene niet
  - lengte van de stukken zonder kop 5 cm, met kop 6 cm
  - aantal stukken met kop ten minste 15% van het totale aantal, zonder tolerantie.

#### Gesneden asperges zonder koppen

1. Aanduiding en sortering
  - Brechspargel ohne KBpfe, sterke Abschnitte, lengte meer dan 3 cm, dikte-codering 1/2/3
  - Brechspargel ohne Kapfe, middelstarke Abschnitte, lengte meer dan 3 cm, dikte-codering 4
  - Spargelabschnitte, korte einden van elke dikte met een lengte van minder dan 3 cm•en stukken van lStangenspargel 55/65er'.
2. Eigenschappen
  - goed geschild
  - geen uitwendige gebreken
  - hol toegestaan.

#### Aspergekoppen

1. Aanduiding en sortering
  - Spargelkelpfe, stank, stehend                      dikte-code 1/2/3
  - Spargelkgpfe, stack, liegend                      dikte-code 1/2/3
  - spargelkiipfe, mittel, stehend                      dikte-code 4
  - Spargelk6pfe, mittel, liegend                      dikte-code 4

De genoemde conserven kunnen ook uitsluitend uit asperges met blauwe, groene, of niet geheel gesloten koppen bestaan. De aanduiding moet dan worden aangevuld met: ... mit blauen Kgpfen of ... mit grilnen KDpfen.
2. Eigenschappen
  - goed geschilde kopeinden
  - niet hol
  - geen uitwendige gebreken
  - staand verpakt voor 'stehend' en liggend verpakt voor 'liegend'
  - witte, gesloten koppen
  - maximale lengte 11 cm voor 'sterk, stehend' en 6 cm voor de overige.

#### Gedroogde asperges

1. Getrockneter Spargel, extra, of: Spargel, extra getrocknet
  - van hele asperges met koppen
  - geschild
  - al of niet versneden.
2. Getrockneter Spargel, of: Spargel getrocknet
  - van stukken, einden of hele asperges zonder koppen
  - al of niet geschild
  - al of niet versneden.
3. Spargelpulver, extra
  - van hele asperges met koppen
  - al of niet geschild
  - vermalen tot poeder.
4. Spargelpulver
  - van stukken, einden of hele asperges zonder koppen
  - al of niet geschild
  - vermalen tot poeder.
5. Spargelschalenpulver
  - van aspergeschillen
  - vermalen tot poeder. Tot een maximum van 500 mg/kg mag zwaveligzuur aanwezig zijn. Dit moet op de verpakking kenbaar gemaakt worden met de aanduiding

'geschwefeltl.

In de Codex Alimentarius worden onder CAC/RS 56-1972 internationale standaardnormen voor door warmte verduurzaamde asperges aanbevolen.

14.03 Verwerkingsschema -

Steriliseren

- Schillen. Dit wordt met de hand gedaan, in het bedrijf of als thuiswerk, met speciale schilmessen. Aangezien de bovenste 4-8 cm vezeivrij is, behoeft dit deel niet te worden geschild.
- Machinaal snijden. De machine te voorzien van een aantal roterende vulschachten, die een aantal messen passeren. Bij het vullen worden de koppen naar beneden gericht. Het eerste mes, dat gepasseerd wordt, snijdt de ondereinden af, die apart worden afgevoerd. Door de instelbare stand van het/de volgende mes ( s en ) kan elke gewenste lengte worden verkregen (zie tabel onder 14.02).
- Wassen in water van drinkwaterkwaliteit; ijzergehalte < 0,1 mg/l, geldt voor het gehele verwerkingsproces.
- Blancheren. Wegens de kwetsbaarheid van vooral de koppen worden de asperges verticaal in geperforeerde hakken geplaatst en 3-5 min. geblancheerd in water van ca. 100°C. Aspergegekjes voert men door een waterblancheur.
- Koelen met stromend water.
- Verpakken in blik of glas; zie tabel voor gangbare verpakkingseenheden.  
Bij oorpakken uit diepvries de asperges door warm water halen, zodat de buitenkant iets ontdooit. Hierna kan zonder gevaar voor breuk worden afgevuld.
- Opgietvloeistof doseren, bevattende ca. 1,5% NaCl, 0,15% citroenzuur en eventueel een geringe hoeveelheid (ca. 0,01%) tinchloride voor het behoud van de blanke kleur.
- Sluiten; ter verkrijging van vacuüm worden glazen potten na stoominjectie of na voorzien te zijn van ventilerende deksels gesloten.
- Steriliseren in autoclaaf, conservenblikken in stoom, hoge blikken en glasverpakking in water, waarbij drukregeling met perslucht noodzakelijk is. Voor sterilisatietijden zie tabel.
- Koelen met bronwater tot ca. 30°C, zodat de verpakking alsnog kan opdrogen; glasverpakking met overdruk om uittreding van de opgietsvloeistof tegen te gaan. Hoge blikken (181,5 mm) eveneens met overdruk koelen, anders deformeert het blik.
- Etiketteren.
- Opslaan in een droge koele ruimte.

Gangbare verpakkingseenheden voor gesteriliseerde asperges

produkt	inwendig gelakt blik			glas		
	formaat in mm	inhoud in ml	lekge- <sup>1)</sup> wicht in g	formaat in mm	inhoud in ml	lekge- <sup>1)</sup> wicht in g
sleef- asperges	73x181,5	730	425	75x181	720	400
asperge- punten	55x118,5	265	155	55x181	370	205
overige	76x55 (1/4)	212	125			
asperges	76x110 (1/2)	425	250	60x155	310	205
	102x118,5(1/1)	850	500	63x155	315	165

<sup>1)</sup> vigs. Verordening PGF 1981 Verduurzaamde Groenten

Aanbevolen aanduidingen van vul- en lekgewichten in Duitsland

inhoud in ml	blik		glas	
	vulgewicht in g	uitlekgew. in g	vulgewicht in g	uitlekgew. in g
212	200	125	180	115
314	300	185	280	175
370	-	-	330	205
425	400	250	-	-
580	560	340	530	320
720	-	-	660	400
850	800	500	-	-

Richtwaarden voor de sterilisatietijd van asperges bij 116 C

verpakking	sterilisatietijd <sup>1)</sup>
1/4 blik	12 min.
1/2 blik	14 min.
1/1 blik	18 min.
370 ml glas	18 min.

<sup>1)</sup> rekening moet worden gehouden met een opwarmtijd en een koeltijd van 10 min.

Bij het steriliseren van oorgepakte asperges uit diepvries is de produkttemperatuur aanzienlijk lager. Een geleidelijke en voldoende temperatuurverhoging van het produkt wordt verkregen door een langzame opwarming gedurende ca. 20 minuten.

#### Drogen

- Wassen, waarbij aanhangende gronddelen worden verwijderd.
- Snijden.
- Sulfiteren door dompeling gedurende bijv. 1 minuut in een oplossing van 0,1% natriummetabisulfaat ( $\text{Na}_2\text{S}_2\text{O}_5$ ).
- Drogen met een banddroger met warme lucht, voordrogen bij 70 C, na-drogen bij 50 C.
- Voorverkleinen.
- Vermalen tot poeder met hamermolen.
- Verpakken in meerwandige zakken, drums of blikken.
- Opslaan in een droge koele ruimte.

#### Diepvriezen

Na het schillen en wassen:

- Blancheren, de asperges verticaal in geperforeerde bakken zetten en 3-5 minuten blancheren in water van ca. 98 C. Aspergestukjes door een waterblancheur voeren. De peroxydasetest moet negatief zijn.
- Koelen met stromend water.
- Snel invriezen met koude lucht van ca. -35 C in een tunnelvriezer, aspergestukjes in een fluidized-bedvriezer.
- Verpakken in polyetheen zakken en in dozen. Aspergestukjes die bestemd zijn voor soep of groentemengsels verpakken in containers.
- Opslaan bij -18 C of een lagere temperatuur.

14.04 Verwerkingsperiode - juni

asperge

literatuur

LITERATUUR

De niet voor asperge specifieke literatuur staat vermeld in het algemene literatuurregister, v66r 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, Postbus 17, 6700 AA Wageningen.

- lit. 01 Asparagus in the spotlight.  
International Fruit World, 21(3)3-29(1962). (05.)
- lit. 02 Auf der Suche nach neuen Spargel-Sorten; Wichtige Basisarbeit hei der Proeftuin Noord-Limburg in Venlo.  
Fruchthandel, no. 20, 818-822 (1975). (01.02)
- lit. 03 Barhieri, G., S. Rosso and G. Milanese.  
Tinplate and asparagus; results of an experiment.  
Imballaggio, 29(264)74-75(1978).  
Ref. in: FSTA, 11(1)38-39(1979) ref. no. 1F22. (05.)
- lit. 04 Blanchlmi, F., F. Carbetta en M. Pistota.  
De plant in de geneeskunde; 3<sup>e</sup> dr.  
Helmond, Uitgeverij Helmond B.V., 1976. 260 blz. (05.)
- lit. 05 Bons, R.G.  
Afkoelproeven met asperges in verschillende verpakkingen op de veilingen te Grubbenvorst en Venlo.  
Wageningen, Sprenger Instituut, 1980.  
Rapport no. 2139, 8 blz. (10.06)
- lit. 06 Boonen, P.  
Asperge-selecties veelbelovend.  
Groenten en Fruit, 33(32)49-51(1978). (01.08)
- lit. 07 Buishand, Tj.  
Groentetuin voor iedereen, een compleet handboek voor het kweken van groenten en kruiden; met handige tips voor inmaken en invriezen.  
Amsterdam enz., Meulenhoff, 1977. 279 blz. (02.)
- lit. 08 Catalá, R., L. Durán, M. Paz Mic6 a.o.  
Internal corrosion of white asparagus cans.  
Revista de Agroquimica y Tecnologia de Alimentos,  
14(3)457-467(1974).  
Ref. in: FSTA, 7(8)33(1975) ref. no. 8F365. (05.)
- lit. 09 Charles, V.R. and F.O. Van Duyne.  
Effect of holding and reheating on the ascorbic acid content of cooked vegetables.  
Journal of Home Economics, 50(3)159-162(1958). (05.)
- lit. 10 Charles, V.R. and F.O. Van Duyne.  
Palatability and retention of ascorbic acid of vegetables cooked in a tightly covered saucepan and in a 'waterless' cooker.  
Journal of Home Economics, 46(9)659-662(1954). (05.)
- Lit. 11 Claassen & Hazeloop.  
Groenteteelt, 2<sup>e</sup> dr., 1904, 318 blz. (02.)

- lit. 12 Consulentenschap in Algemene Dienst voor de Groenteteelt in de  
Vollegrond in Nederland.  
Teelt van asperges, 2<sup>e</sup> dr.; samengesteld door Tj. Buishand.  
Alkmaar, . CAD, 1972.  
Publ. no. 13, 64 blz.  
(01.04, 01.05, 01.07, 01.08, 09.02, 09.03, 12.04)
- lit. 13 Consulentenschap voor de tuinbouw in Limburg.  
Teeltheschrijving van asperges; art. reeks uit Groenten en Fruit  
1904.  
Horst eng., Centrale proeftuin 'Meterikseveld' 1984, 39 blz.  
(04.01, 09.01, 09.02, 09.03)
- lit. 14 Carré, W.J. and T. Breimer.  
Nitrate and nitrite in vegetables.  
Wageningen, Centre for Agricultural Publishing and Documentation,  
1979. 85 blz. (05.)
- lit. 15 Damen, P.M.M., A.G.M. Hendriks en H.P.M. Deenen.  
Afkoelproeven met asperges in verschillende verpakkingen.  
Wageningen, Sprenger Instituut, 1981.  
Rapport no. '175, 3 blz. (10.06, 11.02)
- lit. 16 Drake, S.R., J.W. Nelson, J.R. Powers a.o.  
Fresh and processed asparagus quality as influenced by field grade.  
Journal of Food Quality, 2(2)149-155(1978). (05.)
- lit. 17 Drake, S.R., S.F. Spayd and J.R. Thompson.  
The influence of blanch and freezing methods on the quality of  
selected vegetables.  
Tournai of Food Quality, 4(4)271-278(1981). (05.)
- lit. 18 Ehlert, G.R. and R.A. Seelig.  
Fruit and vegetable facts and pointers; Asparagus, 3rd ed.,  
Washington DC 20005, United Fresh Fruit and Vegetable Association,  
1966. 16 blz. (01.01, 01.02, 02., 05.)
- lit. 19 Eyrich, W.  
Ueber die BegtImmung von Zinn in Dosenkonserven von Obst und Ge-  
müse.  
Deutsche Lebensmittel-Rundschau, 68(9)280-282(1972). (05.)
- lit. 20 Fey, R.  
Ueber den Gehalt an Schwermetallen in Obst- und GemÜsekonserven. I  
Zinn- und Etsengehalt in Spargelkonserven.  
Die industrielle Obst- und Gemüseverwertung, 54(2)27-33(1969).  
(05.)
- lit. 21 Freytag, W. und K.H. Ney.  
Vorkommen und Entstehung von Dimethylsulfid im Spargelaroma.  
Zeilschrift fñjt Lebensmittel-Untersuchung und -Forschung,  
137(5)293-295(1968).  
(05.)
- lit. 22 Frohne, D. und H.J. PfNnder.  
Giftpflanzen, ein Handbuch fOr Apotheker, Aerzte, Toxikologen und  
Biologen. 2. Aufl.  
Stuttgart, Wissenschaftliche Verlagsgesellschaft mbH, 1983. 290  
blz. (05.)
- lit. 23 Gersons, L.  
Het kwaliteitsverloop van lang bewaarde groente en vruchtencon-  
serven in blik.  
Conserva, 18(5)129-135(1969). (05.)

- lit. 24 Giannone, L., G. Pezzani and M. Campanini.  
Changes in the content of free amino acids in asparagus and pear during the different stages involved in canning.  
Industrie Conserve, 43(2)106-109(1968).  
Ref. in: FSTA, 2(2)212-213(1970) ref no. 2J118. (05.)
- lit. 25 Gordon, J. and I. Noble.  
Effects of blanching, freezing, freezing-storage and cooking on ascorbic acid retention in vegetables.  
Journal of Home Economics, 51(10)867-870(1959). (05.)
- lit. 26 Gordon, J. and I. Noble.  
Effect of cooking method on vegetables; ascorbic acid retention and color differences.  
Journal of the American Dietetic Association, 35(6)578-581(1959). (05.)
- lit. 27 Groot, A.P. de.  
Toxicologische aspecten van verontreinigingen met tin.  
Voeding, 37(2)87-97(1976). (05.)
- lit. 28 Heimann, W., K. Herrmann und G. Feucht.  
Ueber das Vorkommen der Hydroxymethylsäuren im Gemüse; 2. Gehalt der Gemüsearten an Hydroxymethylsäuren.  
Zeitschrift /Or Lebensmittel-Untersuchung und -Forschung, 145(1)20-26(1971). (05.)
- lit. 29 Held, G., D. Váguifalvi and F. Uresch.  
Isolation of diosgenin from asparagus sprengeri.  
Phytochemistry, 8(2)493-495(1969). (05.)
- lit. 30 Heringa, J.N. en A. Kegel.  
De behandeling van asperges na de oogst in verband met de kwaliteit.  
Wageningen, Instituut voor Bewaring en Verwerking van Tuinbouwprodukten (Sprenger Instituut), 1952.  
Rapport no. 425, 15 blz. (05.)
- lit. 31 Herrmann, K.  
Uebersicht über nichtessentielle Inhaltsstoffe der Gemüsearten; 2. Cruciferen (Kohlarten, Radieschen, Rettiche, Speiserüben, Kohlrüben, Meerrettich) sowie Gramineen (Zwiebeln, Porree, Schnittlauch, Knoblauch, Spargel).  
Zeitschrift für Lebensmittel-Untersuchung und -Forschung, 165(3)151-164(1977). (05.)
- lit. 32 Heukels, H., en S.J. van Ooststroom.  
Flora van Nederland, 18<sup>e</sup> dr.  
Groningen, Wolters, 1975. 913 blz.  
(01.01, 01.03, 01.04, 01.05)
- lit. 33 Higgs, D.J., V.C. Morris and O.A. Levander.  
Effect of cooking on selenium content of foods.  
Journal of Agricultural and Food Chemistry, 20(3)678-680(1972). (05.)
- lit. 34 Holman, W.J.M.  
The distribution of vitamins within the tissues of common foodstuffs.  
Nutrition Abstracts and Reviews, 26(2)277-304(1956). (05.)

asperge

literatuur

- lit. 35 Hottenroth, B.  
Das Verhalten von Vitaminen bei der industriellen Herstellung von  
hitzesterilisierten Dosenkonserven und bei der Zubereitung von  
Speisen im Haushalt.  
Ernährungs-Umschau, 23(8)1329-832, (9)B33-B36, (10)837-838 (1976).  
(05.)
- lit. 36 Johnson, A.E., H.E. Nursten and A.A. Williams.  
Vegetable volatiles: a survey of components indentified - Part I.  
Chemistry and Industry, 22 May 1971 blz. 556-565, no. 21. (05.)
- lit. 37 Joosten, M.P.L.  
Kas-asperge; opbrengstonderzoek en teeltervaringen in 1983.  
Groenten en Fruit, 39(29)27, 29(1984).  
(04.06)
- lit. 38 Lange, H.J.  
Einfluss der Haltbarmachungsmethoden auf einige wichtige Inhalts-  
stoffe von Konserven und Tiefkühlkost.  
Zeitschrift für Lebensmittel-Technologie und -Verfahrenstechnik,  
30(7)294-300(1979). (05.)
- lit. 39 Langerak, D.Is., G. Schoot Uiterkamp en H.G. Heins.  
Invloed van bestralen en verpakken op de houdbaarheid van verse as-  
perges, seizoen 1971.  
Wageningen, ITAL, 1972  
Internal report no. 120, 46 blz. (05.)
- lit. 40 Leichter, J.  
Folate content in the solid and liquid portions of canned vegeta-  
bles.  
Canadian Institute of Food Science and Technology Journal,  
13(1)33-34(1980). (05.)
- lit. 41 Lill, R.E.  
Storage of fresh asparagus.  
New Zealand Journal of Experimental Agriculture, 8(2)163-167(1980).  
(05.)
- lit. 42 Ministry of Agriculture, fisheries and food.  
Asparagus.  
London, Her Majesty's stationery office, 1969.  
Bull. no. 60, 26 blz. (01.01, 01.02, 01.03, 01.07)
- lit. 43 Natte koelsystemen voor het voorcoeten en bewaren van tuinbouwpro-  
dukten.  
Wageningen, Sprenger Instituut, 1984.  
Praktijkadvies no. 21, 8 blz. (11.02)
- lit. 44 Ney, K.H. und W. Freytag.  
Dimethylsulfid als wesentliche Komponente des Spargelaromas.  
Weitere Untersuchungen der flüchtigen Bestandteile des gekochten  
Spargels.  
Zeitschrift für Lebensmittel-Untersuchung und Forschung,  
149(3)154-155(1972).  
(05.)
- lit. 45 Nieuw eenmalig kistje voor asperge  
Groenten en Fruit, 36(43)82(1981). (10.01)
- lit. 46 Noble, I.T.  
Effect of holding temperature on ascorbic acid and color in frozen  
and cooked asparagus.  
Journal of Home Economics, 50(10)780-782(1958). (05.)

asperge

liter:11\_1111r

- itt. 41 Ournac, A.  
Vitamines, C, <sup>81</sup> et <sup>32</sup> dans les asperges; varlation au cours de la  
croissance, du stockage et de la cuisson.  
Alimentatton et la Vie, 58(7/8/9)164-172(1970). (05.)
- lit. 48 Paschoatino, J.E. and L.W. Bernhardt.  
Effects of blanching on the contents of solide and ascorbic acid in  
frozen asparagus.  
Coletanea do Institut° de Tecnologia do Alimentos,  
8(1)131-140(1977).  
Ref in: FSTA, 10(12)102(1978)ref. no. 12J1691. (05.)
- lit. 49 Pierik, R.L.M.  
Plantenteelt in kweekbuizen.  
Zutphen, Thiemé, 1975. 164 biz. (01.08)
- lit. 50 Rasp, H.  
Düngewirkung eines organischen Stickstoffdüngers (N-Lignin) im Ver-  
gletch zu Kalkammonsalpeter auf Ertrag und einige Qualitätsmerkmale  
von Gemüise.  
Landwirtschaftliche Forschung, Kongressband 1979. Sonderheft no.  
36, 170-186(1980). (05.)
- lit. 51 Schroeder, H.A.  
Losces of vitamins and trace minerals resulting from processing and  
preservatton of fonds.  
The American .Journal of Clinical Nutrition 24(5)562-573(1971).  
(05.)
- lit. 52 Simon, C. and G.L. Tinklin.  
Effect of packaging methods on frozen asparagus.  
Journal of the American Dietetic Association, 56(5)413-417(1970)-  
(05.)
- lit. 53 Smith, M.A., L.P. McColloch and B.A. Friedmann.  
Market diseases of asparagus, onions, beaus, peas, carrots, ceiry  
and related vegetables.  
Washington, D.C., U.S. Government Printing Office, 1966.  
Agrtc. Handkook no. 303, 17 blz. (04.02)
- lit. 54 Sneep, J.  
De betekenis van de andromonoecische planten voor de veredeling van  
asparagus officinalis L.  
Mededelingen directeur van de tuinbouw 14(9)758-766(1951).  
(01.05, 01.06, 01.07, 01.08)
- Ut. 55 Sosa-Coronel, J., G. Vest and R.C. Herner.  
Distribution of fiber content in asparagus cultivars.  
HortScience, 11(2)149-151(1976). (05.)
- lit. 56 Stenvers, N. en P. Herchef.  
CA-bewaring van groente en zacht fruit.  
Wageningen, Sprenger Instituut, 1971-  
Rapport no. 1750, 53 biz. (11.03)
- lit. 57 Szüke, K. und T. Aldor.  
Ueber die Vitamin-C-Verluste im Gemüse wbrend seiner Aufbewahrung.  
Die Nahrung, 8(8)669-673(1964). (05.)



literatuur

- lit. 58 Tressl, R., D. Bahri et M. Holzer.  
 Sur la formation et l'analyse par chromatographie en phase gazeuse  
 et spectrométrie de masse de constituants aromatiques dans quelques  
 végétaux.  
 Annales des Falsifications et de l'Expertise Chimique,  
 69(746)715-724(1976). (05.)
- lit. 59 Tressl, R., D. Bahri, M. Holzer e.o.  
 Formateur] of flavor components in asparagus.  
 2. Formateur] of flavor components In cooked asparagus.  
 Journal of Agricultural and Food Chemistry,  
 25(3)459-461(1977). (05.)
- lit. 60 Tressl, R., M. Holzer and M. Apelz.  
 Formation of flavor components in asparagus.  
 1. Biosynthese of sulfur-containing acids in asparagus.  
 Journal of Agricultural and Food Chemistry, 25(3)455-459(1977).  
 (05.)
- lit. 61 Hentrich, O.  
 Inhaltsstoffe in Gemüse: Spargel.  
 Der Erwerbsgärtner, 27(34)1631-1632(1973). (05.)
- lit. 62 Uphof, J.C.Th.  
 Dictionary of economic plants, 2nd ed.  
 New York, N.Y. enz. Cramer, 1964. 591 blz. (01.01)
- lit. 63 Vandamme, H.J.P.J.  
 History of canned foods. 5. Asparagus.  
 Tin International, 56(2)45-49(1983) (05.)
- lit. 64 Wang, S.S., N.F. Haard and C.R. Dimarco.  
 Chlorophyll degradation during controlled-atmosphere storage of  
 asparagus.  
 Journal of Food Science, 36(4)657-661(1971). (05.)
- lit. 65 Wellensiek, S.J.  
 De selectie van eenjarige mannelijke aspergeplanten.  
 Mededelingen directeur van de tuinbouw 12(10)876-889(1949).  
 (01.08)
- lit. 66 Wellensiek, S.J. en H. Jonkers.  
 Effect van selectie van zeer jonge aspergeplanten.  
 Mededelingen directeur van de tuinbouw 20(8/9)506-511(1957).  
 (01.08)
- lit. 67 Woldecke, M. und K. Herrmann.  
 Flavonole und Flavone der Gemüsesorten. 2. Flavonole des Spargels.  
 Zeitschrift für Lebensmittel-Untersuchung und -Forschung,  
 155(3)151-154(1974). (05.)
- lit. 68 Zacharias, R.  
 Ascorbinsäureverluste bei der Zubereitung und Verarbeitung von  
 Lebensmitteln.  
 In: Lang, K. Ascorbinsäure; Vorträge und Diskussionen des 11.  
 Symposiums in Mainz vom 2.-3. April 1964.  
 Darmstadt, Dietrich Steinkopff Verlag, 1965.  
 Wissenschaftliche Veröffentlichungen der Deutschen Gesellschaft für  
 Ern. u. Ernährung, Bd. 14; blz. 187-205. (05.)