

BROCCOLI Brassica oleracea L. convar. botrytis Alef. var. cymosa Duch.

Engels : sprouting broccoli; calabrese
Duits : Brokkoli (m); Spargelkohl (m)
Frans : chou-brocoli (m); chou brocoli asperge;
brocoli branchu
Italiaans: cavalo broccolo (m)
Spaans : bróculi (m); brécoles (m pl)
Deens : broccoli; aspargeskål
Zweeds : broccoli

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

Broccoli was voor enkele jaren nog uitsluitend een uitheems gewas, dat van oorsprong afkomstig is uit Klein-Azië. De teelt in Europa vindt voornamelijk plaats in Italië. Sinds kort toont de Nederlandse tuinbouw interesse voor deze groente. Op initiatief van het Centraal Bureau van de Tuinbouwveilingen is in 1979 de teelt van broccoli gestimuleerd. Dit betrof de vollegrondsteelt. Een jaar later werd ook een begin gemaakt met de teelt onder glas. Beide werden door een garantieregeling ondersteund.

Broccoli gaat snel in kwaliteit achteruit. Kleinverpakking, direct na de oogst, heeft een gunstige invloed op de houdbaarheid. Ter stimulering werd in 1981 een meerprijsgarantie gegeven voor vollegrondsprodukt van klasse I, die kleinverpakt in rekfolie, in eenmalig fust werd aangevoerd.

Bij optimale bewaarcondities, t.w. een temperatuur van 0-1°C en een relatieve vochtigheid van 90-95% (macroklimaat) is de houdbaarheid 1 á 2 weken. Broccoli is het gehele jaar vers verkrijgbaar. Het binnenlands produkt wordt aangevoerd in de periode juni-november. In de andere maanden wordt de markt voorzien met produkt uit het buitenland, voornamelijk uit Italië.

Wat de voedingswaarde betreft is broccoli een goede bron van vitaminen en mineralen.

01. BOTANISCHE GEGEVENS

Zie voor buitenlandse benamingen het schutblad.

- 01.01 **Nomenclatuur** — Broccoli behoort tot de familie van de Cruciferae (kruisbloemigen) en het geslacht Brassica. Tot dit geslacht behoren twintig soorten waaronder een aantal belangrijke cultuurgewassen zoals kool en raapsoorten, Chinese kool, koolzaad en mosterd. Broccoli behoort met een groot aantal koolsoorten tot de soort oleracea L. (oleraceus = groente of moeskruidachtig). Van deze soort zijn zeven variëteiten bekend (zie koolrabi). Broccoli behoort met bloemkool tot de convariëteit botrytis L.; broccoli is hiervan een variëteit en wel de var. cymosa (botrys = druif; botryoides = op een druiventros gelijkend; symosus = topbloemig, bij de bloeiwijze ontwikkelen de bloemen zich van binnen naar buiten). De volledige naam van broccoli is Brassica oleracea L. convar. botrytis CL.) Alef var. cymosa Duch. Broccoli is ontstaan uit een bloemkoolachtige plant (subvar. asparagoides), die ook de voorloper is van onze huidige bloemkoolrassen. Deze voorloper heeft slecht ontwikkelde bloembekleedsels, die al wel enigszins bij elkaar staan. Ze zijn geled en vormen een trosvormige bloeiwijze, die ook wel 'roosjes' genoemd worden. Deze plant vormt nog niet zo'n mooie gesloten kool zoals wij dat van onze huidige bloemkoolrassen kennen. De broccoli zit, wat betreft de vorm van de kool, tussen de moderne bloemkool en de boven beschreven voorloper in. Het aantal chromosomen van Brassica oleracea L. is $2n = 18$. Lit. 33.
- 01.02 **Gewassoort** — Zoals in het bovenstaande beschreven is, is broccoli een aan bloemkool verwant koolgewas. Evenals bij bloemkool komen bij broccoli een- en tweejarige typen voor. De tweejarige gaan pas bloeien nadat ze, evenals winterbloemkool, de winter op het veld over hebben gestaan. In Engeland noemt men deze rassen 'sprouting broccoli' en hierbij maakt men onderscheid in groene en purperkleurige variëteiten. In Nederland wordt dit type wel 'winterbroccoli' genoemd. Daarnaast kent men in Engeland de groep calabrese-rassen. Deze rassen zijn, afhankelijk van hun vroegheid, bruikbaar voor voorjaars-, zomer- en eventueel voor herfstteelt. Ze bloeien in het jaar van zaaien en zijn dus eenjarig. Dit type wordt bij ons aangeduid als zomerbroccoli. Morfologisch vertoont zomerbroccoli overeenkomst met bloemkool. Het bloemgestel bestaat uit dikke vlezige bloemstengels met groene bloemknoppen. In de oksels van de meestal gesteelde bladeren ontwikkelen zich ook nog vaak oogstbare bloemgestellen, zij het kleinere. Broccoli stelt, als het erop aan komt, iets minder hoge eisen aan de grond dan bloemkool. Wel moet het gewas ongestoord kunnen groeien; goed doorwortelbare zavelgronden en vochthoudende lichte kleigrond zijn geschikt voor deze teelt. De teelt van winterbroccoli (sprouting broccoli) biedt voor beroepstelers in ons land waarschijnlijk geen perspectief. In de eerste plaats staat dit type zeer lang op het veld (planttijd: juni/juli, oogsttijd: februari/mei), in de tweede plaats wordt het een zeer zwaar gewas, zonder duidelijke hoofdknop maar met een massa kleine zij-spruiten. Volgens Engelse gegevens moet winterbroccoli op een afstand van circa 90 x 60 cm geplant worden. De meest gehanteerde plantafstand van zomerbroccoli (calabrese) is 40 x 50 cm. Bij ruimere plantafstanden neemt de gemiddelde opbrengst per m² af. Lit. 07 en 37.
- 01.03 **Blad** — Het blad is enkelvoudig, meestal gesteeld, ovaal van vorm, dik vlezig en onbehaard. De bladranden zijn vaak onregelmatig gelobd. De bladkleur loopt, afhankelijk van het ras, uiteen van groen, blauw-groen tot purperachtig. De bladstand is verspreid. In de bladoksels ontwikkelen zich ook bloemgestellen, die zich, afhankelijk van het ras en plantdichtheid, goed tot minder goed kunnen ontwikkelen. De hoeveelheid blad, die de

plant vormt, is ook vrij sterk rasafhankelijk en varieert van voldoende tot vrij veel blad. Lit. 33 en 37.

- 01.04 **Bloem** - Broccoli bestaat uit volledig ontwikkelde bloemknoppen, die zonder doorschieten gaan bloeien. Pas daarna vindt nog enige strekking plaats. Bij broccoli is de compactheid niet zo groot als bij bloemkool. De hoofdknop, met een doorsnede van 5-28 cm en een gewicht van 80-500 gram benadert deze verschijningsvorm wel, terwijl de zijspruiten met een doorsnede van 4-8 cm en een gewicht van 30-100 gram een meer vertakt, los uiterlijk geven. Deze vorm houdt de plant enige tijd, schiet daarna door en komt tot bloei. Bij zomerbroccoli kan de hoofdknop in de regel veertig tot vijftig dagen na het uitplanten geoogst worden.

Het afdekken van de hoofdknop (= kool), zoals bij de meeste bloemkoolrassen, is niet nodig.

De kleur van oogstbare broccoli is donkergroen of blauwgroen tot purperachtig. De kool bestaat uit 100-400 bloempjes. De bloempjes hebben vier kelkblaadjes en vier kroonblaadjes, die kruisgewijs tegenover elkaar staan. Lit. 33 en 37.

- 01.05 **Voortplantingsorganen** - De bloemen zijn tweeslachtig, wat betekent dat elke bloem zowel meeldraden als een stamper bezit. Elk bloempje heeft zes rechtopstaande viermachtige meeldraden, dit wil zeggen vier lange en twee korte meeldraden. De stamper bestaat uit een korte stijl en een knopvormige, relatief grote stempel. De vier lange meeldraden reiken tot aan de stempel, de helmhokjes hiervan zijn meestal naar buiten gekeerd. Aan de voet van de meeldraden bevinden zich vier nectarklieren. Lit. 33.

- 01.06 **Bestuiving** - De bouw van de bloempjes en de aanwezigheid van nectarklieren wijzen op bestuiving door insecten. Bijen en hommels spelen hierbij de voornaamste rol. Binnen de familie der kruisbloemigen komen zowel kruisbestuivende als zelfbestuivende planten voor. Uit onderzoek met broccoli, afkomstig uit verschillende gebieden, bleek dat onder 62-83% van de planten zelfbestuiving voorkwam (Moore en Anstey, 1954). Aangezien onder broccoli ook wel steriliteit voorkomt, is het mogelijk om inteelt toe te passen en van het heterosiseffect gebruik te maken. Lit. 33.

- 01.07 **Vrucht** - De vrucht is een hauw, die bestaat uit twee vruchtkleppen met daartussen een vliezig tussenschotje waarlangs de zaden zitten. De hauw is 3-7 cm lang, ca. 5 mm breed en op doorsnede rolrond; aan de voet zit een dik uitsteeksel dat de snavel genoemd wordt. Het tussenschot, dat al in de jonge vruchten tussen de randen van de beide vruchtbladeren in groeit, is een vals tussenschot. De zaden die aan beide zijden op de randen van het tussenschot groeien, lijken later op het tussenschot zelf te zitten. Het zaad is kogelvormig. De huid is geelbruin tot blauw-zwartbruin en heeft een netvormige oppervlakte. Rijp geoogst zaad is donkerder van kleur dan onrijp zaad, hoewel er erfelijke afwijkingen op deze regel zijn. Lit. 33.

- 01.08 **Vermeerdering** - Voor de groenteteelt wordt broccoli uitsluitend generatief vermeerderd. Het duizendkorrelgewicht ligt tussen 2 en 4 gram. Uit 1 gram ongefractioneerd zaad komen ca. 125 pootbare planten.

De hoeveelheid zaad per hectare is afhankelijk van de zaaitijd. Deze ligt rond de 400 gram per ha. De optimale kiemtemperatuur is 15 °C. Ons klimaat is zeer geschikt voor de teelt van vollegrondsbroccoli. Bij zaaien en uitplanten kan bloemkool als voorbeeld genomen worden. De opweek van vroege teelten moet onder glas gebeuren en zal doorgaans in perspotjes (circa 5 cm) worden uitgevoerd. Voor latere teelten kan dit ook, maar opweek als losse plant onder glas en bij goed weer in de vol leg rond is ook goed mogelijk. De groeiduur van zaaien

tot oogsten ligt bij zomerbroccoli tussen 90 en 110 dagen, dit varieert naar ras en vroegheid van de teelt.

De zaadteelt van broccoli is nogal moeilijk. Hiervoor zaait men zo vroeg mogelijk, zodat de bloemen zich tijdig ontwikkelen. Ook wordt aanbevolen om het centrum van de bloem weg te nemen, om het uitlopen te versnellen. De bloei begint pas in juli, zodat de zaadrijping pas in de naherfst onder meestal slechte weersomstandigheden moet gebeuren. Meestal moet men dan bloemstengel voor bloemstengel apart snijden en zorgvuldig onder dak nadrogers.

Voor de zaadteelt past men ook wel vegetatieve vermeerdering toe door middel van stekken.

Uit kruisingen tussen bloemkool en broccoli kwam naar voren, dat de groene kleur van de bloemknoppen van broccoli dominant is. De 'kolen' van de ontstane bastaarden waren kwalitatief slechter dan van de gebruikelijke broccolirassen. Lit. 28, 33 en 37.

Broccoli
(foto CBT)



02. GESCHIEDENIS

Broccoli stamt, evenals alle andere koolsoorten, af van de wilde kool (*Brassica oleracea* L.). Deze plant komt in het wild voor in het Middellandse-Zeegebied, in Zuid-Engeland en Ierland. Uit deze wilde vorm zijn al zeer vroeg nuttige cultuurvormen voortgekomen die bij de Grieken en Romeinen een zeer hoog aanzien hadden. De kool werd verder gecultiveerd in de tuinen van kastelen en kloosters en daarna bij de steden.

Broccoli is oorspronkelijk afkomstig uit Zuid Europese landen, voornamelijk uit Italië. Omstreeks 1925 hebben Italiaanse emigranten in de Verenigde Staten van Amerika er meer bekendheid aan gegeven. Daar noemt men dit gewas 'green sprouting broccoli'. In de zestiger jaren was de teelt van dit gewas in de Verenigde Staten erg belangrijk. Het areaal (circa 16.000 ha) overtrof zelfs dat van bloemkool. Ook in Engeland was deze teelt niet onbelangrijk, het areaal bedraagt daar de laatste jaren slechts 400 ha.

In ons land neemt de belangstelling voor de broccoliteelt voor de verse markt de laatste jaren toe. In 1979 is er voor het eerst teelt van enige betekenis geweest. Het areaal in 1980 wordt geschat op ongeveer 50 ha, met een handelsproduktie van 375.000 kg. Lit. 04, 33 en 37.

03. RASSEN

03.01 *Raskeuze* - De teelt van broccoli ten behoeve van de afzet op de verse markt is de laatste jaren toegenomen.

Broccoli kan, evenals bloemkool, door verschillende ziekten en plagen worden aangetast. Met name de gevoeligheid voor valse meeldauw kan bij de diverse rassen sterk uiteenlopen.

03.02 *Gewenste eigenschappen* -

- een vaste kool
- weinig gevoelig voor doorwas
- goede produktiviteit
- resistentie tegen ziekten.

03.03 *Teeltperioden* -- De teelt van broccoli vindt hoofdzakelijk plaats in de vollegrond. Deze vollegrondsteelt kan worden onderverdeeld in een vroege teelt, een zomer- en een herfstteelt.

Teeltperioden met zaai-, plant- en oogsttijden

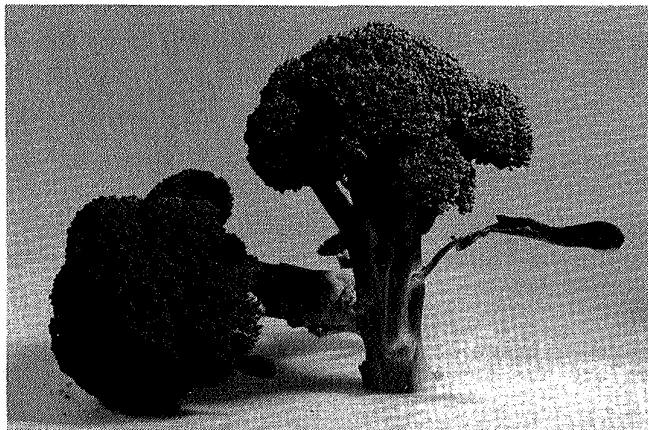
teelt	zaaitijd	planttijd	oogst
vroege-	begin febr.-half maart	eind maart-april	juni
zomer-	eind maart-mei	begin mei-juni	juli-aug.
herfst-	begin juni-begin juli	begin juli-begin aug.	sept.-okt.
winter-	half mei-begin juni	-	maart-april

03.04 *Rassenindeling* - De gegevens in de volgende tabel zijn ontleend aan de 31e Beschrijvende Rassenlijst 1982 voor groentegewassen, vollegronds-groenten.

Rassentabel voorbroccoli

ras	vroege teelt	zomer-teelt	herfst-teelt	gevoelig voor doorwas	vatbaar voor meeldauw
Coaster	N	-	A	weinig	weinig
Corvet	A	A	A	weinig	weinig
Skiff	N	N	-	weinig	weinig
Southern Comet	N	N	N	weinig	weinig

A = hoofdras; N = nieuw ras



Broccoli
(foto CBT)

04. ZIEKTEN EN GEBREKEN

In deze rubriek zijn die ziekten en gebreken opgenomen waarvan de symptomen bij het geoogste inlandse en/of geïmporteerde produkt waarneembaar zijn.

04.01 *Dierlijke parasieten* -

Bladluizen Aphidoidea, Brevicoryne. Winterbroccoli heeft minder last van bladluizen dan zomerbroccoli. Lit. 06, 31 en 32.

Rupsen. Diverse rupsen kunnen bij dit gewas aan bovengrondse plantelieden vreten. Bij zomerbroccoli komt dit meer voor dan bij winterbroccoli. Lit. 06, 31 en 32.

04.02 *Bacteriën en schimmels* .

Bacterienatrof Erwinia carotovora subsp. carotovora (L.R. Jones) Bergey & al. Deze bacterieziekte kan bij geïmporteerde broccoli wel eens voorkomen. Op kneusplekken van het bloemhoofd zijn dan donkergroene, waterige vlekjes te zien. Bij een ernstige aantasting wordt het weefsel waterig en men neemt een geur waar van rottend weefsel. Lit. 32 en 34.

Bruinrot Alternaria brassicae (Berk.) Sacc. Deze schimmel kan talrijke bruine vlekjes op de bloemhoofdjes veroorzaken. In het begin zijn dit lichtbruine vlekken, die later donkerbruin of kastanjebruin worden. Onder vochtige omstandigheid ontwikkelt er zich ook een grijsbruin mycelium (schimmelraden). De aangetaste plekken kunnen hard en droog aanvoelen. Lit. 32.

Sclerotienrot Sclerotinia sclerotiorum (Lib.) de Bary. Deze schimmel veroorzaakt tijdens opslag en/of vervoer ernstige schade. Het produkt wordt door deze aantasting waterig. Soms komt het voor dat schimmelraden van aangetaste broccoli het naburige produkt overgroeien. Er ontstaat dan een wit wollig myceliumpluis rondom de stelen. Lit. 32 en 34.

Grauwe schimmel (smet) Botrytis cinerea Pers. ex Nocca & Balt). Op aangetaste broccoli komt een grijsgrauw mycelium voor dat in een later stadium bruin wordt. Zowel de stelen als de bloemhoofdjes kunnen aangetast zijn. De bloemhoofdjes verkleuren bovendien bruin. In het algemeen wordt het aangetaste weefsel waterig. Kleine bloemschermen kunnen ook smetten. Bij platte bloemschermen heeft men meer last van smetten, omdat het water erop blijft staan. Lit. 31 en 34.

Valse meeldauw Peronospora parasitica (Pers. ex Grev.) Fr.f.sp. brassicae. Broccoli is erg gevoelig voor deze schimmel. Komt voor op het blad, maar de schimmel kan ook bij de bladbasis de hoofdsteel met de bloemhoofdjes binnengaan. Er ontstaat een grijze tot zwartachtige verkleuring in de stelen. In heel ernstige gevallen kan bij opslag de schimmel tot aan het groeipunt doorgroeien. De aangetaste bloemstelen blijven stevig en er is geen afwijkende geur waar te nemen. Lit. 31, 32 en 36.

04.03 *Virusziekten* .?liet van toepassing.04.04 *Gebrekeziekten* .

Boriumgebrek is de oorzaak van holle stronken. Lit. 31.

Magnesiumgebrek kan ertoe leiden dat de kans op rotten van de hoofdknop groter wordt. Lit. 31.

04.05 *Fysiologische bewaarziekten* -

Afstervende en gele bloempjes. Als het produkt niet snel wordt gekoeld of niet koel wordt bewaard, kunnen gele en afstervende bloempjes voorkomen. Een vlot groeiend gewas heeft hier minder last van. Lit. 31.

05. SAMENSTELLING EN ENERGETISCHE WAARDE

Bestanddelen en energetische waarde in eenheden per 100 g eetbaar gedeelte

bestanddelen	Duitse voedings- middelentabel		Ned. v.m.- tabel
	gem.	spreiding	gem.
<u>hoofdbestanddelen</u>			
water	89,7 g	88,7-90,4 g	88 g
eiwit	3,3 g	.	5 g
vet	0,2 g	.	0,4 g
koolhydraten	4,4 g	4,2-5,0 g	3 g
ruwe celstof	1,3 g	.	.
mineralen (asgehalte)	1,1 g	.	.
<u>mineralen incl. sporenelementen</u>			
natrium (Na)	1,3 mg	.	10 mg
kalium (K)	464 mg	370-560 mg	365 mg
calcium (Ca)	105 mg	80-130 mg	24 mg
ijzer (Fe)	1,3 mg	.	3 mg
fosfor (P)	82 mg	76-87 mg	113 mg
chloride (Cl)	78 mg	.	.
<u>vitaminen</u>			
β-caroteen (provit. A)	1,9 mg	0,8-2,4 mg	0,3 mg
thiamine (vit. B ₁)	95 µg	90-100 µg	.
riboflavine (vit. B ₂)	210 µg	.	.
nicotinezuur (vit. PP)	1,0 mg	0,9-1,1 mg	.
pantotheenzuur (vit. B ₅)	1,3 mg	1,1-1,5 mg	.
foliumzuur (vit. B ₉)	33 µg	27-42 µg	.
ascorbinezuur (vit. C)	114 mg	110-118 mg	93 mg
<u>aminozuren</u>			
isoleucine	130 mg	.	.
leucine	160 mg	.	.
valine	170 mg	.	.
methionine	50 mg	.	.
fenylalanine	120 mg	.	.
threonine	120 mg	.	.
tryptofaan	37 mg	.	.
lysine	150 mg	.	.
histidine	63 mg	.	.
arginine	190 mg	.	.

BROCCOLI

eetbaar
gedeelte¹⁾

60% (D)
(45-75%)
30% (N)

energetische
waarde

138 kJ
33 kcal (D)
151 kJ
36 kcal (N)

¹⁾ Het percentage uit de Nederlandse tabel heeft alleen betrekking op de hoofdknoppen, terwijl bij het percentage uit de Duitse tabel ook de stelen zijn meegerekend

Algemene beoordeling van de voedingswaarde

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

In het overzicht, gegeven in lit. 24, is de broccoli nog niet opgenomen. Bij inpassen van de broccoli in de rij van de 47 verse groenten worden de in de tabellen vermelde waarden verkregen.

De relatieve waarderingsfactor (RW) voor vitaminen en mineralen van verse broccoli in % t.o.v. de 'gemiddelde groente'¹⁾, met rangorde

	op basis van de gehalten			
	per gewichts-hoeveelheid		per energie-hoeveelheid	
	%	rangorde	%	rangorde
RW vitaminen ²⁾ + mineralen	155	8	94	20
RW vitaminen ²⁾	165	7	101	19
RW mineralen	134	10	73	21

1) 'gemiddelde groente' = het gemiddelde van de 47 in de Ned.

Voedingsmiddelentabel genoemde groenten

2) berustend op de waarden uit de Duitse tabel voor de vitaminen B1 en B2 en op die uit de Engelse tabel voor vitamine B6

Verhoudingen van de gehalten aan bestanddelen van verse broccoli t.o.v. die van de 'gemiddelde groente', de gewichtsfactoren van de mineralen en de vitaminen in de RW(V+M) en het percentage dat 100 g verse broccoli bijdraagt aan de dagelijkse behoefte (norm) bij 12552 kJ = 3000 kcal

bestanddelen		gewichtsfactor in de RW(V+M)	bijdrage van 100 g aan de norm in %	verhouding van de gehalten	
				per gewichts-hoeveelheid	per energie-hoeveelheid
eiwit		-	7	7/3	8/5
ijzer	(Fe)	0,50	30	9/4	5/4
kalium	(K)	0,50	15	1/1	5/9
calcium	(Ca)	0,33	3	3/7	2/9
ascorbinezuur	(vit. C)	1,00	190	5/2	8/5
riboflavine	(vit. B ₂) ²⁾	0,50	12	9/4	4/3
pyridoxine	(vit. B ₆) ³⁾	0,75	12	9/5	8/7
thiamine	(vit. B ₁) ²⁾	0,75	8	3/2	1/1
nicotinezuur	(vit. PP) ²⁾	-	8	9/7	3/4
β-caroteen	(provit. A)	1,00	12	3/8	1/5

1) de werkelijke behoefte is onbekend; Amerikaanse aanbevelingen geven 2500 mg aan

2) berustend op de waarde uit de Duitse tabel

3) berustend op de waarde uit de Engelse tabel

Van een vrij groot aantal bestanddelen vallen de gehalten uit de Nederlandse tabel buiten de spreiding van de gehalten uit de Duitse tabel. Sterk verschillend zijn de calcium- en de B-caroteengehalten. Beide tabellen geven ook een belangrijk verschil te zien tussen het eetbare gedeelte. De cijfers in de Nederlandse tabel hebben alleen betrekking op de hoofdknoppen terwijl bij de Duitse tabel ook de stelen worden meegerekend. Ook het grote verschil in de 5-caroteengehalten kan voor een deel hiermee verklaard worden: de stelen bevatten meer caroteen dan de hoofdknoppen (zie onder 'Distributie van de bestanddelen'). De Amerikaanse tabel geeft bijna precies dezelfde gehalten als de Duitse tabel. De Engelse tabel (lit. 29) geeft ook de gehalten aan magnesium, zink, koper en het totaal aan foliumzuur, maar de vermelde gehalten hebben betrekking op broccoli inclusief de binnenste bladeren en exclusief de dikke stelen.

Amerikaanse literatuur vermeldt ook het Mg-gehalte van gekookte broccoli: 24 mg per 100 g (lit. 34).

De eiwitten van de broccoli leveren 56% van de energetische waarde tegen 32% bij de 'gemiddelde groente'. Het eiwit van broccoli is van redelijke kwaliteit (relatief goed voor een groente). Het zwavelhoudende aminozuur methionine is met 66% van het gehalte in eiwit met ideale aminozuren samenstelling het kwaliteitbeperkende aminozuur. Het volgende kwaliteitbeperkende aminozuur is tryptofaan met 78%, gevolgd door isoleucine met 91%.

De koolhydraten in broccoli bestaan voornamelijk uit suikers; er zijn slechts sporen van zetmeel aangetoond (lit. 29). Gunstig is het relatief vrij lage nitraatgehalte, 10-40 mg/100 g (lit. 17).

Van de organische zuren is volgens Benk het citroenzuur het belangrijkste: 210 mg/100 g, gevolgd door appelzuur met 120 mg/100 g (lit. 03). Van drie rassen werd het gehalte aan chlorofyl a en b, en totaalcarotenoiden bepaald, en bovendien de samenstelling van deze carotenoiden. Het ras SG, bevatte tweemaal zoveel totaalchlorofyl en totaalcarotenoiden als het ras Corvet. De rassen verschilden niet veel in de onderlinge verhoudingen van de 13 bepaalde carotenen en carotenoiden: ca. 23% B-caroteen, ca. 40% luteïne en ca. 10% neoxanthine. Het G-caroteengehalte in de hoofdknoppen was voor de drie rassen ca. 0,4, 0,8 resp. 0,7 mg/100 g. (lit. 16).

Bijzondere bestanddelen

Broccoli bevat, evenals andere Brassicasoorten, glucosinolaten, die bij hydrolyse isothiocyانات en thiocyانات opleveren. Van deze laatste stoffen is bekend dat zij de jodiumopname in de schildklier ongunstig beïnvloeden. Het gehalte aan deze stoffen in broccoli is ongeveer gelijk aan dat in bloemkool; deze gehalten zijn hoger dan die in groene en rode kool, maar veel lager dan die in spruiten (lit. 26).

In de periode van 7 dagen vóór het optimale rijpheidsstadium tot 7 dagen na dit stadium nam het thiocynaatgehalte sterk af: tot 15% bij het ene ras en tot 65% bij een ander ras; in deze periode was het gehalte in het blad voor beide rassen slechts ca. 5%. Het thiocynaatgehalte in 6 rassen broccoli, rijp geoogst, varieert van 7 tot 12 mg SCN - per 100 gram, berekend als 3-methylindolylisothiocyanaat (lit. 19). Extracten uit het eetbare gedeelte en uit de bladeren van de broccoliplanten bleken geen insectendodende eigenschappen te hebben, maar extracten uit de wortel wel; het gehalte aan 2-fenylethylisothiocyanaat, verantwoordelijk geacht voor de insecticide werking, was in de wortels 18 mg per 100 g en in de bloemstengel en het blad slechts resp. 20 en 40 iig per 100 gram (lit. 23).

Distributie van bestanddelen

Voor alle vier onderzochte rassen bleek dat het ascorbinezuurgehalte in de hoofdknop steeds hoger, en in de stelen steeds lager was dan het gehalte in de gehele plant, inclusief blad: gemiddeld over de vier rassen waren de gehalten 123% resp. 92% t.o.v. de hele plant (100%). De verschillen tussen de rassen in het ascorbinezuurgehalte van de hoofdknoppen waren niet groot: max. 10% rond een gemiddelde van 146 mg per 100 gram (lit. 44).

In diepgevroren hoofdknoppen werd een veel lager gehalte aan β -caroteen aangetroffen dan in de stelen, en wel 0,24 mg tegen 0,86 mg per 100 g (lit. 39).

De hoofdknop zelf bevatte geen detecteerbare hoeveelheden α -tocoferol (vitamine E), d.w.z. minder dan 10 pg per 100 g. De bladeren, en speciaal de grote, bleken vrij veel, tot 4 mg per 100 g, te bevatten. In Engeland worden de kleine bladeren veelal met de hoofdknop mee gekookt en gegeten, zodat de hoeveelheid blad dan het tocoferolgehalte van het geheel bepaalt (lit. 05).

Invloed van de groei-omstandigheden

Voor alle vier onderzochte rassen was het ascorbinezuurgehalte in de gehele plant groter van de planten die in september geoogst waren, dan van

de in juli geoogste: gemiddeld over de rassen 138% tegen 100% (juli) (lit. 44).

Invloed van de bemesting

Bij bemestingsproeven met calciumnitraat werd het, absoluut gezien, lage nitraatgehalte van broccoli (13 mg NO₃ per 100 g) bij een bemestingsniveau van 100 kg N per ha (= 100%), sterk verhoogd tot 290 en 385% bij bemestingen van resp. 200 en 400 kg N per ha; bemestingen van 0 en 50 kg N per ha gaven geen lagere gehalten (dus ook 100%) (lit. 17).

Invloed van de bewaring

Voor drie rassen broccoli (met 12 cm steel) werd na bewaring bij 2°C gedurende 2, 4 en 7 dagen geen duidelijke afname geconstateerd in de gehalten aan reducerende suikers en ascorbinezuur. De gehalten aan titerbaar zuur en saccharose liepen na 2 dagen bewaren op met 30% en bleven daarna constant. De pH daalde van 6,8 naar 6,5 en bleef na 2 dagen eveneens constant (lit. 14).

Bij bewaring van de gehele plant bij 1-3°C gedurende 2 weken werd voor 4 rassen geen verlies van ascorbinezuur geconstateerd. De hoofdknoppen apart gaven onder dezelfde omstandigheden een verlies van 10% te zien. Na 4 dagen bewaring bij kamertemperatuur bevatten de hoofdknoppen van twee rassen nog slechts 55% van het aanvankelijke ascorbinezuurgehalte (lit. 44).

Bewaring van gekookte broccoli bij 4 tot 9°C (koelkast) leverde aanmerkelijke ascorbinezuurverliezen op: er resteerde na 1, 2 en 3 dagen resp. 82, 65 en 60% (lit. 08).

Proeven met zes verschillende voorbehandelingen, bestaande uit CA-bewaring bij 5°C met 20, 30 en 40% CO₂ en 3 en 21% O₂, leverden minimale verschillen op tussen deze methoden onderling t.a.v. de verliezen aan ascorbinezuur en chlorofyl tijdens de daarop volgende normale bewaring. Wel was er verschil tussen de monsters die met lucht en met CA waren voorbehandeld en tussen de monsters met verschillende voorbehandelings tijden zoals blijkt uit de volgende tabel.

Gehalten aan ascorbinezuur en totaalchlorofyl in de hoofdknoppen van broccoli na bewaring bij 5°C

voorbehandeling bij 5°C	ascorbinezuur- en totaalchlorofylgehalten in % t.o.v. het niet bewaarde produkt							
	niet bewaard		10 d. bewaard		15 d. bewaard		20 d. bewaard	
	az.	ch.	az.	ch.	az.	ch.	az.	ch.
3 dagen CA ¹⁾	100	100	78	90	71	79	58	58
3 dagen lucht	100	100	69	75	57	52	44	26
6 dagen CA ¹⁾	100	100	85	91	79	85	64	78
6 dagen lucht	100	100	67	78	58	56	48	27

az. - ascorbinezuur; ch. = chlorofyl

¹⁾ het gemiddelde van de bovengenoemde 6 CA-behandelingen

De voorbehandelingen gedurende 6 dagen met 40% CO₂ en 3 of 21% O₂ leverden na de bewaring weliswaar de hoogste sensorische groenheidsbeoordeling op, maar gaven tevens CO₂-schade, zich uitend in begin van bederf, afwijkende geur en verminderde verkoopbaarheid (lit. 43).

Grotere ascorbinezuur- en chlorofylverliezen bij normale bewaring worden gemeld door Wu en Salunkhe. Zij vonden dat het vooraf vacuümverpakken in zakken van 0,3 mm dik polyetheen een zeer gunstige invloed had op het behoud van ascorbinezuur, chlorofyl en kwaliteit.

Gehalten aan ascorbinezuur in broccolihoofdknoppen met 18 cm steel

verpakking	bew. temp. in °C	ascorbinezuurgehalte in % t.o.v. niet bewaard produkt				
		niet bew. ¹⁾	5 d. bew.	10 d. bew.	15 d. bew.	25 d. bew.
onverpakt	4,5	100	89	72	51	-
vacuümverp. (38 cm Hg)	4,5	100	95	93	89	79
vacuümverp. (63 cm Hg)	4,5	100	98	96	95	86
onverpakt	15,5	100	56	-	-	-
vacuümverp. (38 cm Hg)	15,5	100	89	82	-	-
vacuümverp. (63 cm Hg)	15,5	100	93	89	-	-

¹⁾ 100% = 103 mg ascorbinezuur per 100 gram

Voor het totaal aan chlorofyl bleven de verliezen in de vacuümverpakte hoofdknoppen beperkt tot 10%, terwijl in de onverpakte monsters na 15 dagen bewaren bij 4,5°C en na 5 dagen bij 15,5°C deze verliezen resp. 75 en 97% bedroegen (lit. 45).

Invloed van het huishoudelijk koken

De Nederlandse tabel geeft voor het vitamine C-gehalte in gekookte broccoli 56 mg per 100 g, overeenkomend met een behoud van deze vitamine van 60%. De Amerikaanse tabel geeft kleine kookverliezen; een behoud van ca. 85% voor de vitaminen B1, B2 en PP en voor calcium, ca. 80% voor vitamine C en voor fosfor, en ca. 70% voor ijzer, natrium en kalium. Het koken van 300 g broccoli met 150 g water in 12 minuten gaf een behoud van ascorbinezuur van 88%, niet significant verschillend van de 82%, gevonden bij het koken van 300 g broccoli met 60 g water in een speciale kookpan gedurende 20 minuten (lit. 09).

Na het opwarmen (1 minuut koken) van gekookte en daarna 1 dag bewaarde broccoli resteerde 82% van het ascorbinezuur t.o.v. vóór opwarmen (lit. 08).

Voor de resterende hoeveelheid ascorbinezuur, overblijvend na het koken van diepgevroren broccoli, worden de percentages 83, 83 en 73 gemeld (lit. 12, 13 en 27).

Voor het vitamine foliumzuur werden vrij grote verliezen geconstateerd bij het koken van diepgevroren broccoli op normale wijze en met behulp van de magnetron-oven; er resteerde na koken resp. 51 en 59% (lit. 20). Bijzonder grote kaliumverliezen meldt Tsaltas bij het koken van broccoli: na 5-10 minuten koken werd een restant gevonden van 26% (lit. 41). Ook bij langdurig koken zijn de 8-caroteenverliezen klein. In verse broccoli, diepgevroren hoofdknoppen en diepgevroren stelen resteerde na 15 minuten koken nog 96% en na 25 minuten nog 94% van het 0-caroteen (lit. 39).

Invloed van het conserveren

Een onderzoek met drie blanchéermethoden, 4 minuten in kokend water, 6 minuten in stoom en 6 minuten in stoom met ammoniak leverde de grootste verschillen in nutriëntenbehoud voor drogestof, as. kalium en totaalzuur. (lit. 27).

Invloed van drie blancheermethoden op het nutriëntenbehoud van broccoli met 13 cm steel

nutriënten	vóór blancheren		nutriëntenbehoud in %		
	abs. per 100 g	in %	4 min. in kokend water	6 min. in stoom	6 min. in stoom + NH ₃
drogestof	9,2 mg	100	81	87	98
as	950 mg	100	57	72	71
calcium	57 mg	100	93	101	93
fosfor	62 mg	100	77	84	87
natrium	11 mg	100	48	52	59
kalium	330 mg	100	53	70	70
magnesium	29 mg	100	77	87	87
mangaan	330 µg	100	67	85	85
koper	24 µg	100	51	71	55
totaalzuur	3,5 meq	100	42	56	46
vitamine C	98 mg	100	52	57	59

Een vergelijking van drie andere blancheermethoden, 3 minuten in kokend water, 10 minuten in water van 70 °C en 2 minuten in de magnetron-oven, leverde voor het behoud van ascorbinezuur t.o.v. vers resp. 61, 55 en 79% en voor chlorofyl resp. 91, 78 en 94% (lit. 12).

Tussen de eerste en de laatste methode werd voor het vitamine C-behoud in een groot onderzoek met 96 monsters een gemiddeld verschil van 15% gevonden (lit. 13).

In een vergelijkend onderzoek van verse en diepgevroren broccoli, uitgaande van één en dezelfde partij, met een gemiddeld gehalte van 87 mg ascorbinezuur per 100 g, werden de volgende procentuele gehalten gevonden (lit. 15).

Procentuele gehalten aan ascorbinezuur in broccoli

analyse	onbehandeld (vers)	na blancheren	na blancheren en diepvroren	na diepvroren en 6 maanden bewaren bij -18°C
vóór koken	100	65	68	65
na koken	50	42	33	32

Invloed van het bewaren op het geconserveerde produkt

Na bewaring van diepgevroren broccoli gedurende 12 maanden bij -12, -18 en -29 °C werd een behoud van ascorbinezuur geconstateerd van resp. 15, 75 en 90% (lit. 22). Andere literatuur geeft 86% voor 6 maanden bewaring bij -18 °C (lit. 27) en 97% voor 6 maanden en 75% voor 12 maanden bij -18 °C (lit. 21). Merkwaardig is het door Eheart gemelde resultaat dat een bewaring gedurende 2 of 4 dagen bij 3 °C van het verse produkt, voorafgaande aan het diepvroren, een ca. 15% groter vitamine C-behoud opleverde. Bij deze proeven was het behoud na 5 maanden bewaring bij -15 °C 73% t.o.v. 1 maand bewaren. Vacuümverpakking t.o.v. normale diepvriesverpakking gaf ca. 15% winst in vitamine C-behoud (lit. 13).

06. FYSISCH EN FYSIOLOGISCH GEGEVENS

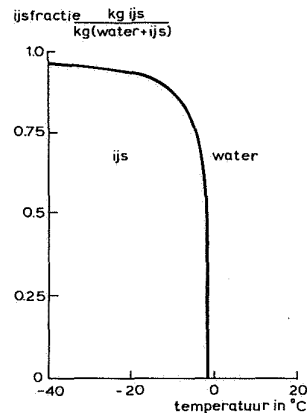
Zie voor ladingsdichtheid 10.04.

06.01 *Watergehalte* -- Het watergehalte van broccoli is ca. 90% van het gewicht.

06.02 *Dichtheid* .Pprodukt . ca. 860 kg/m^3 (lit. 2^1),
porositeit: produkt = ca. $0,17 \text{ m}^3 \text{ lucht/m}^3$ totaal.

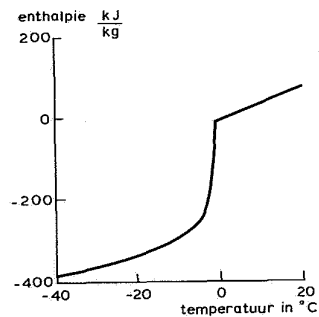
06.03 *Stortdichtheid* . 'o bulk = Ga' 300 kg/m^3 ,
porositeit: Ebulk = ca. $0,65 \text{ m}^3 \text{ lucht m}^3$ totaal.

06.04 *Vriespunt* .Het hoogste vriespunt is ca. -1°C . Bij deze temperatuur vormen zich de eerste ijskristallen.



Ijsfractie van broccoli als functie van de temperatuur

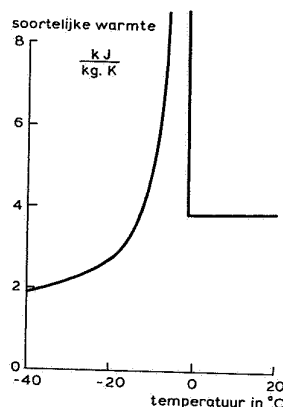
06.05 *Enthalpie* .De enthalpie van broccoli bij bevriezen en ontdooien is in de figuur af te lezen.



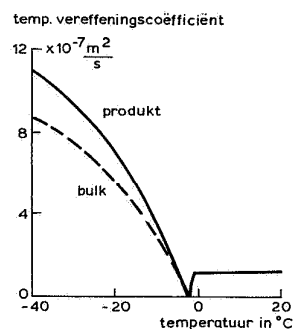
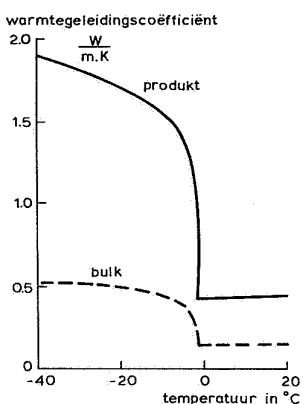
Enthalpie van broccoli als functie van de temperatuur

06.06 *Soortelijke warmte* .De soortelijke warmte van broccoli is in de figuur weergegeven. 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 broccoli
als functie van de temperatuur*



06.07 *Warmtegeleidingscoëfficiënt* De warmtegeleidingscoëfficiënt en de temperatuurvereffeningscoëfficiënt van het produkt in bulk en van het individuele produkt zijn in grafieken weergegeven. De tabel geeft een samenvatting van de thermofysische eigenschappen van broccoli (lit. 02).



*Warmtegeleidingscoëfficiënt van
broccoli als functie van de
temperatuur*

*Temperatuurvereffeningscoëfficiënt
van broccoli als functie van de
temperatuur*

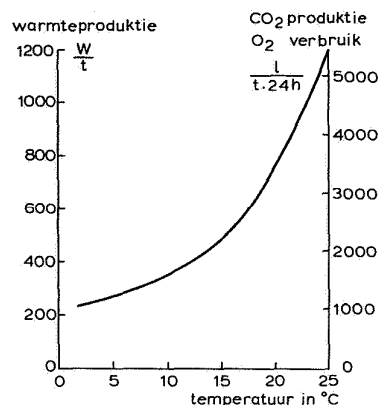
Thermofysische eigenschappen van broccoli

temp. °C	produkt				bulk	
	h kJ/kg	c kJ/kg·K	λ W/m·K	a m ² /s	λ W/m·K	a m ² /s
20	78	3,90	0,46	$1,37 \cdot 10^{-7}$	0,14	$1,21 \cdot 10^{-7}$
0	0	3,90	0,44	$1,29 \cdot 10^{-7}$	0,13	$1,14 \cdot 10^{-7}$
- 2	-157	78,11	1,10	$1,63 \cdot 10^{-8}$	0,31	$1,32 \cdot 10^{-8}$
- 5	-254	14,41	1,45	$1,16 \cdot 10^{-7}$	0,40	$9,27 \cdot 10^{-8}$
-10	-294	5,18	1,61	$3,60 \cdot 10^{-7}$	0,44	$2,84 \cdot 10^{-7}$
-20	-330	2,76	1,74	$7,35 \cdot 10^{-7}$	0,48	$5,77 \cdot 10^{-7}$
-30	-355	2,24	1,84	$9,56 \cdot 10^{-7}$	0,50	$7,48 \cdot 10^{-7}$
-40	-378	2,01	1,93	$1,11 \cdot 10^{-6}$	0,53	$8,72 \cdot 10^{-7}$

h = enthalpie; c = soortelijke warmte; λ = warmtegeleidingscoëfficiënt; a = temperatuurvereffeningscoëfficiënt

mei '82*

- 06.08 *Warmteproductie, zuurstofverbruik en koolzuurproductie* -- De warmteproductie van broccoli is bepaald met de adiabatische calorimeters van het Sprenger Instituut (lit. 42). De koolzuurproductie en het zuurstofverbruik zijn berekend uit de gemeten warmteproductie.



Warmteproductie, zuurstofverbruik en koolzuurproductie van broccoli als functie van de temperatuur

- 06.09 *Ethyleenproductie* De ethyleenproductie is afhankelijk van temperatuur, opslagtijd en ras. Bij broccoli is de ethyleenproductie laag. Lit. 18.

Ethyleenproductie van broccoli

temperatuur °C	ethyleenproductie µl/kg·h
2,2	0,13
5,0	0,3
	0,82-0,89 ¹⁾
7,5	0,25-0,39
10,0	0,82
23,0	4,58-22,5

¹⁾ lit. 02.

Wat betreft de ethyleengevoeligheid, blijkt de kwaliteit van broccoli reeds bij geringe ethyleenconcentraties in de omgeving (vanaf 0,085 ppm) aanzienlijk achteruit te gaan. Lit. 43.

- 06.10 *Vochtafgifte* De specifieke vochtafgifte van broccoli is bij langstroomkoeling (luchtsnelheid 0 m/s tussen het produkt) ca. $9,9 \cdot 10^{-10}$ kg water/kg produkt·Pa·s en bij doorstroomkoeling (luchtsnelheid 0,05-0,15 m/s tussen het produkt) ca. $29 \cdot 10^{-10}$ kg water/kg produkt·Pa·s. Lit. 01.

broccoli

consumptie
economische gegevens

07.

08.

07. CONSUMPTIE

- 07.01 *Plantedeel voor consumptie* -Van de broccoliplant worden de dikke, vleezige bloemstengels met een groen bloemscherm gegeten. Ook de zij-spruiten, die zich ontwikkelen in de oksels van de bladeren, zijn zeer geschikt voor consumptie.
- 07.02 *Consumptiemethoden* -Broccoli wordt als groente gegeten, al of niet klaargemaakt met een saus, maar kan ook in soep worden gebruikt. Gaar gekookte roosjes broccóli kunnen ook gebakken en b.v. bestrooid met geraspte kaas worden gegeten. Door het Centraal Bureau van de Tuinbouwveilingen worden receptenfolders verstrekt, die als wegwijzer dienst kunnen doen bij de bereiding van deze groente.
- 07.03 *Consumptie per hoofd* -De consumptie per hoofd van de bevolking per jaar is nog zeer gering. Hierover zijn nog geen cijfers beschikbaar.

09. OOGST

09.01 Oogstmethode Het oogsten van broccoli geschiedt met de hand. Bij alle in Nederland bruikbare rassen ontwikkelt de hoofdknop zich eerder dan de zijknoppen. Deze zijknoppen, die in de bladoksels staan, zijn in de zomer twee weken en in de herfst drie tot vier weken na de oogst van de hoofdknop voldoende uitgegroeid tot oogstbare kolen. Men streeft ernaar om niet meer dan vier à vijf zijknoppen tot ontwikkeling te laten komen. Dit kan men bereiken door de hoofdknop op de juiste diepte af te snijden; gebeurt dit te hoog dan kunnen zich wel acht tot tien zijknoppen ontwikkelen, die onvoldoende uitgroeien. De beste werkmethode is de oogstrijpe hoofdknoppen te velde op 'veilingklare' lengte (max. 20 cm) af te snijden en direct te ontdoen van niet gewenste bladeren. Het verzamelen kan in alle soorten fust gebeuren en is - evenals het transport - gemakkelijker en lichter dan bij bloemkool. Per persoon kan in volle oogst ca. 100 kg per uur worden gesneden en verzameld. Het definitief veilingklaarmaken en inpakken zal doorgaans in de schuur gebeuren. De beste methode is om eerst eenheden van 5 kg af te wegen en enkele hoofdknoppen dwars onderin te leggen om de broccoli wat beter en steviger in het fust te krijgen. Het inpakken lijkt erg bewerkelijk, maar met enig inzicht kan men toch wel zo'n 100 kg per uur verwerken. Dit geldt voor flinke hoofdknoppen van ca. 300 gram per stuk. Bij kleinere hoofdknoppen zal de capaciteit evenredig teruglopen. Bij het oogsten van zijknoppen haalt men ongeveer een capaciteit van 20 kg per uur inclusief het transport, klaarmaken en inpakken. Het bossen van de zijknoppen is noodzakelijk. Als deze broccoli gewikkeld wordt is dit echter niet nodig. Lit. 31 en 37.

*Broccoli op
het veld*



09.02 Oogstperiode en oogsttijdstip De oogstperiode van broccoli ligt tussen juni en september. Het juiste oogsttijdstip is aanvankelijk wat moeilijk te bepalen maar na enige oefening zal het aardig lukken de hoofdknoppen net voor het opengaan van de bloemknopjes te oogsten. De optimale oogsttijd van de hoofd- en zijknoppen is zeer kort. Bij te vroeg oogsten zijn de knoppen nog nauwelijks ontwikkeld en is de kool nog niet op gewicht. Te laat geoogste kool is te herkennen aan het opengaan van de bloempjes en de daarmee gepaard gaande geelverkleuring, door het verschijnen van de gele kroonblaadjes. Bovendien wordt de kool dan losser. Afhankelijk van de weersomstandigheden moet men twee à drie keer per week dooroogsten. Bij de goede rassen kunnen door de vrij goede uniformiteit in koolvorming per oogsttijdstip vrij veel hoofdknoppen geoogst worden.

09.03 **Opbrengst** De opbrengst van broccoli is uiteraard afhankelijk van ras of hybride en het seizoen. Naarmate ruimer wordt geplant, worden de bloemknoppen groter, zodat dus de opbrengst aan oogstbare zijknoppen per plant wel toeneemt. Bij kleinere plantafstanden neemt de gemiddelde opbrengst per m² toe. Ondanks het kleiner blijven van de bloemknoppen bij kleine plantafstanden, wordt dit ruim gecompenseerd door het grote aantal per m². Hierdoor lijkt het optimum plantverband bij een hoog plantgetal te liggen (111.000 planten per ha, 30 x 30 cm).

Daar broccoli voor de verse markt met de hand gesneden wordt, geeft een groot aantal planten per ha geweldig veel oogstwerk. Daarom is het aan te bevelen om ongeveer 50.000 planten per ha aan te houden. Uit het oogpunt van oogstmogelijkheden heeft een rijenafstand van 60 cm de voorkeur. Een en ander betekent een plantverband van 60 x 35 cm. In een proef in 1979 op de proeftuin in Alkmaar met 13 verschillende soorten broccoli van Engelse en Nederlandse kweekbedrijven zijn de volgende opbrengsten gehaald:

Opbrengst van vollegrondsbroccoli in kg per are

	laagste	hoogste	gemiddeld
<u>vroege teelt</u>			
hoofdknoppen	45	98	68
zijknoppen	11	51	27
<u>zomerteelt</u>			
hoofdknoppen	91	162	113
zijknoppen	1	64	25
<u>herfstteelt</u>			
hoofdknoppen	67	133	112
zijknoppen	1	25	10

Lit. 31.

De kg-opbrengst van glasbroccoli varieerde in 1980 van 0,7 tot 2 kg per m². De grote verschillen ontstaan vooral door de oogstperiode. Bij de oogst van de hoofdknoppen van het meest gebruikte ras Clipper kan worden gerekend met een opbrengst van ongeveer 0,7 kg per m². Met de oogst van de zijknoppen kan de opbrengst zonder meer worden verdubbeld. De teeltduur is echter langer. Lit. 25, 30 en 37.

10. TRANSPORT EN VERPAKKING

Zie ook de kwaliteits- en sorteringsvoorschriften van het Produktschap voor Groenten en Fruit.

- 10.01 **Fust** - Broccoli wordt in kleine hoeveelheden op de veilingen aangevoerd in eenmalige kistjes. Merendeels wordt hiervoor een houten kistje met 5 kg inhoud gebruikt. De broccoli wordt recht op in de kistjes geplaatst, 15 1 25 stuks per kist. Tegenwoordig wordt de broccoli meer en meer in folie verpakt hetgeen momenteel al bij enkele veilingen verplicht is (lit. 11). Op sommige veilingen wordt ook nog wel ander eenmalig fust gebruikt. Een enkele maal wordt voor het binnenland de plastic groentekist gebruikt. Voor dit meermalige fust bestaat geen voorgeschreven nettogewicht.

Afmetingen en inhoud van fust voor broccoli

fusttype	uitwendige afmetingen in cm			bruto inhoud in dm ³	gewicht in kg		aantal op grondvlak pallet	
	l	b	h		netto	bruto	80x120 cm	100x120 cm
<u>eenmalig fust</u>								
houten kistje	50	30	26	39	5	6,2	6	8
houten tomatenbak	37	28	15 ¹⁾	16	3	3,9	8	10
<u>meermalig fust</u>								
plastic groentekist	60	40	22	53	5	6,8	4	5

¹⁾ inclusief pootjes; alleen bruikbaar voor kort afgesneden broccoli

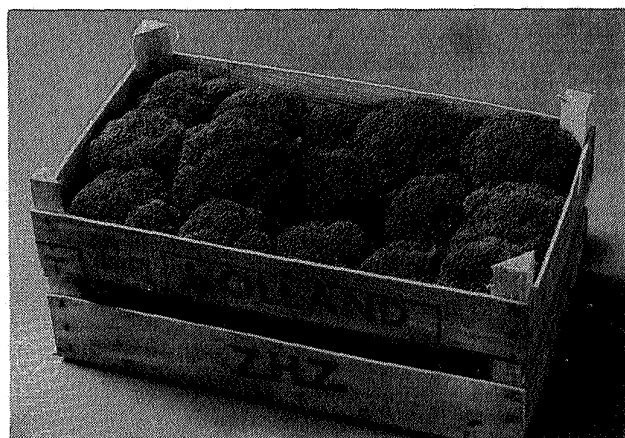
10.02 **Verpakkingsvoorschriften** -

- De verpakking moet de broccoli een goede bescherming bieden.
- Het binnen de verpakkingseenheid te gebruiken papier en ander hulpmateriaal moet nieuw zijn en mag geen invloed hebben op het produkt, die schadelijk is bij consumptie door de mens.
- Het verpakkingsmateriaal mag slechts aan de buitenkant bedrukt zijn; de bedrukking mag niet met het produkt in aanraking komen.
- De verpakkingseenheden mogen geen vreemde substanties bevatten.

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 'broccoli', als gesloten verpakking is gebruikt
- de naam van het productiegebied of het land, de streek of de plaats
- het nettogewicht
- de klasse.

10.04 **Verlading** - Broccoli is een van de kleine produkten, die slechts met enkele tientallen kisten tegelijk worden aangevoerd. Op de veilingen vindt het intern transport op pallets plaats maar volle pallets met broccoli komen vrijwel niet voor. De afnemers plaatsen dergelijke kleine produkten als bijlading op pallets met andere groenten.



Broccoli in
houten kistje

Ladingsdichtheid van broccoli in fust

fusttype	hoev. prod. in kg	aantal fusteenheden per m ³		ladingsdichtheid in kg/m ³			
		los ge- stapeld	op pal- let ¹⁾	in fust		in fust op pallet ¹⁾	
				netto	bruto 2)	netto	bruto 3)
eenmalig fust							
houten kistje	5	25,6	22,2(23,7)	128	159	111(118)	158(172)
houten tomatenbak	3	64,3	51,3(51,3)	193	251	154(154)	220(225)
meermalig fust							
plastic groentekist	5	18,9	17,5(17,5)	94	128	87(87)	139(144)

1) pallet 80x120 cm, () = pallet 100x120 cm, waarbij wordt uitgegaan van een laadhoogte van ca. 2 m inclusief pallethoogte

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* Bij het transport van broccoli dient men de volgende transporttemperaturen in, acht te nemen:
- bij transportduur korter dan 1 dag 0-15°C
 - bij transportduur van 1 t/m 3 dagen 0-10°C. Hoe langer het transport duurt des te lager moet de temperatuur worden gehouden.
- 10.06 *Voorkoelen* Broccoli produceert veel ademhalingswarmte (zie 06.08) en is mede daardoor een zeer bederfelijk produkt. Afkoeling van het produkt tot de gewenste transporttemperatuur dient voor het laden plaats te vinden. De beste voorkeelmethode is het koelen met geforceerde koude lucht in een koelcel. De afkoelsnelheid is o.a. afhankelijk van de luchtsnelheid en de wijze waarop het produkt is verpakt. Een zo onbelemmerd mogelijke doorstroming met koude lucht is hierbij essentieel. Een optimale bewaring wordt verkregen door het produkt direct na de oogst tot ca. 0°C af te koelen. Broccoli is slechts matig geschikt voor vacuümkoelen. Het produkt komt wel in aanmerking voor hydrokoeling.

11. BEWARING EN OPSLAG

11.01 Kwaliteitsachteruitgang .Kwaliteitsachteruitgang bij broccoli wordt veroorzaakt door geelverkleuring van de bloemknopjes en uitdroging. Uit onderzoek is het volgende gebleken:

- Vergeling van broccoli is afhankelijk van de opslagtemperatuur. Drie dagen bij 18°C geeft gele broccoli terwijl de kleur bij 2°C groen blijft.
 - Het verpakken van broccoli in folie lijkt, zeker voor drie dagen, een goed alternatief voor koelen. Een nadeel is het optreden van condensatie van waterdamp tegen de binnenzijde van de folie. Voor langere bewaring moet verpakken en koelen worden aanbevolen.
 - Wikkelfolie voorkomt in sterke mate uitdroging.
 - Een gesloten koelketen, d.w.z. van oogst tot consument, is voor onverpakte broccoli een noodzaak.
- Lit. 11.

11.02 Bewaarmethode .Broccoli moet op een zo koel mogelijke plaats - liefst in een koelcel - worden opgeslagen. Gewaakt moet worden voor een te grote luchtcirculatie langs het produkt om te sterke uitdroging te voorkomen. Afdekken van het produkt na inkoelen voorkomt uitdroging. Voor in folie verpakt produkt geldt het laatste in mindere mate.

11.03 Bewaarcondities en bewaarduur .De optimale bewaarcondities zijn een temperatuur van 0-1 C en een relatieve luchtvochtigheid van 90-95% of hoger (macroklimaat). Tegen uitdroging moet het produkt worden afgedekt met b.v. kunststof-folie of moet de broccoli van wikkelfolie zijn voorzien. Onder deze omstandigheden is broccoli van goede kwaliteit 1 á 2 weken houdbaar.

11.04 Gemengde opslag .Broccoli kan worden opgeslagen bij alle kool-, blad-, knol-, en wortelgewassen. Opslag tezamen met vruchten, b.v. appels en vruchtgroenten (tomaten) is wegens de ethyleenafgifte van deze produkten niet aan te bevelen. De broccoli vertoont dan versnelde aflevingsverschijnselen o.a. geelverkleuring.

12. KWALITEIT EN SORTERING

Voor verpakkings- en aanduidingsvoorschriften zie 10.02 en 10.03.
Ten aanzien van de kwaliteits- en sorteringsvoorschriften voor broccoli is sinds 1979 een proefnorm van het Centraal Bureau van de Tuinbouwveilingen in Nederland van kracht als voorloper voor definitieve voorschriften. Deze proefnorm geldt alleen voor broccoli van Nederlandse oorsprong en voorziet o.m. in een indeling in klassen, alsmede in sorteringsvoorschriften.

12.01 *Kwaliteitssortering en voorschriften* - Bij de kwaliteitssortering wordt broccoli in drie kwaliteitsklassen ingedeeld. Deze sortering wordt tijdens het oogsten uitgevoerd.

Voor broccoli gelden de volgende minimumvoorschriften.

Minimumeisen

Broccoli moet zijn:

- intact
- gezond, behoudens de toegestane afwijkingen
- vers van uiterlijk
- zuiver, in het bijzonder praktisch vrij van zichtbare vreemde stoffen
- vrij van vorst en vorstschade
- vrij van abnormale uitwendige vochtigheid
- vrij van vreemde geur en vreemde smaak.

De kwaliteit - in het bijzonder de versheid, stevigheid, ontwikkeling en kleur - moet zodanig zijn dat het produkt bestand is tegen vervoer en normale behandeling. Broccoli moet op de plaats van bestemming in goede staat zijn en voldoen aan de gerechtvaardigd te stellen eisen van de handel.

Indeling in klassen

Broccoli wordt in drie kwaliteitsklassen ingedeeld nl. klasse I, II en III.

1. Klasse I. De in deze klasse ingedeelde broccoli moet van goede kwaliteit zijn en alle kenmerkende eigenschappen van de variëteit bezitten. Verder moet het produkt:
 - stevig zijn
 - een dichte korrelstructuur bezitten
 - een groene tot blauwgroene kleur vertonen
 - vrij zijn van gebreken zoals vlekken, door de bloem gegroeide bladeren en schade door insecten, slakken, knaagdieren of ziekte. Toegestaan zijn een afwijking in vorm of ontwikkeling, een geringe kleurafwijking, een begin van bladdoorgroei in de bloem en een geringe kneuzing.
2. Klasse II. Tot deze klasse behoort broccoli van redelijke kwaliteit, die aan de minimumvoorschriften voldoet, maar niet in klasse I kan worden ingedeeld. Toegestaan zijn:
 - geringe misvormingen
 - een losse korrelstructuur
 - een lichte geelgroene kleur in verband met rijpheid
 - lichte verbranding door de zon
 - door de bloem gegroeide bladeren
 - een geringe kneuzing
 - geringe schade, veroorzaakt door insecten, knaagdieren, slakken, ziekte of vorst.
3. Klasse III. De in deze klasse ingedeelde broccoli moet voldoen aan de minimumvoorschriften en geschikt zijn voor consumptie. Rot en smet mogen niet voorkomen.

Toleranties in kwaliteit

In iedere verpakkingseenheid is broccoli toegestaan, die niet beantwoordt aan de kwaliteitsnormen van de klasse waarin ze is ingedeeld.

- Klasse I. 10% van het aantal of het gewicht, mits de broccoli voldoet aan de voorschriften voor klasse II.
- Klasse II. 10% van het aantal of het gewicht, mits de broccoli geschikt is voor consumptie.
- Klasse III. 15% van het aantal of het gewicht, mits de broccoli geschikt is voor consumptie.

- 12.02 *Grootte of gewichtssortering en voorschriften* .Hoofdschermen van broccoli worden per stuk aangevoerd, de spranken (zijstengels) gebost. Broccoli van de klasse I moet gesorteerd zijn. De sortering dient te geschieden naar de maximale middellijn van de grootste dwarsdoorsnede van het scherm en naar steellengte. Ook broccoli van klasse I mag gebost zijn (spranken).

	<u>klasse I en II</u>
minimumdiameter van het scherm	4 cm
minimumsteellengte inclusief scherm	12 cm
maximumsteellengte inclusief scherm	20 cm

Wat de homogeniteit per verpakkingseenheid betreft, mag voor klasse I de diameter van het grootste bloemscherm niet groter zijn dan anderhalf maal de diameter van het kleinste bloemscherm. Bloemschermen (spranken) met een diameter kleiner dan 8 cm dienen samengevoegd te worden tot de minimumdiameter van 8 cm is bereikt. Indien spranken gebost als klasse I worden aangevoerd mogen ze niet in dezelfde verpakkingseenheid zitten als de hoofdschermen.

De steellengtes moeten per verpakkingseenheid gelijk zijn, zowel voor klasse I als voor klasse II.

Toleranties in grootte

- Klasse I. 10% van het aantal of gewicht, met dien verstande dat geen bloemschermen mogen voorkomen die kleiner zijn dan 4 cm.

- 12.03 *Sorteerinstallaties* .Niet van toepassing.

- 12.04 *Reinigen* .Reinigen van broccoli na de oogst is niet noodzakelijk, omdat het als afgesneden produkt wordt verkocht. Het moet dan schoon geogst zijn, zonder gronddeeltjes en andere verontreinigingen.

13. KLEINVERPAKKING

Broccoli is een zeer bederfelijk produkt. Kleinverpakking, direct na de oogst, heeft een zeer gunstige invloed op de houdbaarheid.

- 13.01 *Hoeveelheid* .Broccoli wordt in eenmalig fust in eenheden van 5 kg op de veilingen aangevoerd. De hoofdknoppen worden rechtop in de kistjes gezet en de zijknoppen eveneens rechtop gebundeld in bosjes van ca. 500 gram. Hoofdknoppen hebben een gemiddeld gewicht van ca. 300 gram; zijknoppen wegen gemiddeld ca. 50 gram. Gezien de gunstige resultaten t.a.v. beperking van de kwaliteitsachteruitgang gedurende de afzet, wordt broccoli in toenemende mate in kleinverpakking verpakt. Dit dient zo kort mogelijk na het oogsten te gebeuren. Hoofdknoppen worden veelal per stuk verpakt, maar afhankelijk van de grootte, ook wel met twee of drie bijeen. Van de zijknoppen worden er een aantal bijeen verpakt tot een gewicht van ca. 500 gram. Afhankelijk van de grootte varieert dit van 8 tot 13 stuks. Lit. 35.

- 13.02 *Bewerking* .Geen; broccoli moet zo spoedig mogelijk na de oogst in kunststoffolie worden verpakt.

- 13.03 *Verpakking* .Gezien de gunstige resultaten met het kleinverpakken van broccoli is met ingang van 1981 door een aantal veilingen het kleinverpakken verplicht gesteld. Bij de veiling te Breda wordt broccoli verpakt door de telers afgeleverd. Bij de veiling te Grootebroek wordt het produkt onverpakt afgeleverd en op de veiling verpakt. Hoe korter de tijd is tussen oogsten en verpakken, des te beter de kwaliteitsachteruitgang wordt tegengegaan. Als verpakkingsmateriaal wordt PVC rekfolie met een dikte van 0,015 mm gebruikt. De meest toegepaste foliebreedte is 40 cm. Voor het wikkelen van één of meer hoofdknoppen of een aantal zijknoppen heeft men een stuk folie nodig van ca. 55 cm lengte, dus $55 \times 40 \text{ cm} = 0,22 \text{ m}^2$. Het verpakken gebeurt met de hand met behulp van een wikkeltafel. De rol folie ligt aan de achterzijde van de tafel op een foliehouder. Een stuk folie wordt van de rol over de tafel getrokken en op de juiste lengte afgesneden. Eén of meer hoofdknoppen of een aantal zijknoppen worden op het midden van de tafel op de folie gelegd. Vervolgens wordt de folie over de kool geslagen en strak om de stam of de stelen gewikkeld. Zijknoppen worden vóór het wikkelen niet gebundeld. Voor het afsnijden van de folie bestaan twee systemen t.w.: een gloeidraad en een, met teflon omwikkelde glasstaaf. Het verschil tussen beide is, dat de folie met een gloeidraad doorgebrand en met een glasstaaf doorgesmolten wordt. Apparatuur met een gloeidraad heeft als groot nadeel dat bij het doorbranden van de folie de gloeidraad blijft walmen; bij gebruik van PVC folie komen daarbij chloordampen vrij. Apparatuur, voorzien van de met teflon omwikkelde glasstaaf heeft dit nadeel niet. Het met de hand wikkelen is een zeer tijdrovende bezigheid. Om deze reden wordt momenteel gezocht naar mechanisatiemogelijkheden. Voor de gunstige invloed van de wikkerverpakking op de kwaliteit van broccoli t.o.v. het niet verpakte produkt zijn de volgende oorzaken aan te wijzen:
- Verhoging van de luchtvochtigheid binnen de verpakking. De r.v. in de verpakking is - met uitzondering van gekoelde opslag - belangrijk hoger dan in de omgeving van het niet verpakte produkt. Dit heeft lage gewichtsverliezen tot gevolg waardoor gewikkelde broccoli stevig en fris blijft. Bij 24 uur opslag bij ca. 20°C bedragen de gewichtsverliezen van het verpakte produkt ca. 1%.
 - Verhoging van het CO₂-gehalte in de verpakking. Hierdoor wordt het uitgroeien en geelverkleuren van de knopjes sterk vertraagd. Bij 24 uur opslag bij ca. 20°C loopt het CO₂-gehalte in wikkerverpakkingen van PVC rekfolie uiteen van 2 tot 5% CO₂; in wikkels, die niet goed dichtgevouwen zijn, wordt nog ca. 2% CO₂ gemeten. Li t. 10, 11 en 38.

Wikkeltafel voor het
verpakken van broccoli



14. INDUSTRIELE VERWERKING

14.01 *Verwerkt produkt* - De in Nederland op bescheiden schaal geteelde broccoli wordt uitsluitend op de verse markt afgezet. Voornamelijk uit Italië en in mindere mate uit Spanje en Portugal wordt diepgevroren produkt geïmporteerd. De omzet hiervan is, in vergelijking met andere groenten, gering. Dit in tegenstelling tot de Verenigde Staten, waar broccoli een belangrijke grondstof voor de diepvriesindustrie is. Het Nederlandse klimaat is echter niet geschikt voor de teelt van broccoli op grote schaal voor industriële doeleinden,

14.02 *Voorschriften verwerkt produkt* - In het Geconserveerde-groentenbesluit (Warenwet) zijn geen specifieke eisen genoemd. De hierin voor geconserveerde groenten vermelde algemene voorschriften zijn van kracht, In West Duitsland is dit eveneens het geval.

14.03 *Verwerkingsschema* - Diepgevroren broccoli

- Blad verwijderen.
- Versnijden in stukken met een diameter van 3 tot 5 cm.
- Stelen bijsnijden met een snijmachine tot een lengte van ca. 12 cm.
- Wassen.
- Blancheren met stoom gedurende 3 tot 5 minuten.
- Koelen met water.
- Nalezen met behulp van een band.
- Verpakken.
- Diepvriezen in vriestunnel,
- Opslaan bij ten minste -20 °C.

Volgens gegevens uit de Verenigde Staten wordt daar de broccoli veelvuldig in stukjes van ca. 9 mm gehakseld. Dit produkt bestaat voor 55% uit stelen, voor 25% uit bloemknoppen en voor 20% uit blad.
Lit. 39.

14.04 *Verwerkingsperiode* - In Nederland niet van toepassing.

LITERATUUR

De niet voor broccoli specifieke literatuur staat vermeld in het algemeen literatuurregister v6dr in de band. De specifieke literatuur is hieronder aangegeven. De nummers achter de publikaties geven aan in welke rubrieken de betreffende uitgave is gebruikt.

Inlichtingen over het lenen van de publikaties kan men verkrijgen bij de bibliotheek van het Sprenger Instituut, Haagsteeg 6, 6708 PM Wageningen.

- lit. 01 Beek, G. van en J. Lamers.
De specifieke vochtgift van tuinbouwprodukten.
Wageningen, Sprenger Instituut, 1979.
Rapport no. 2072, 114 blz. (06.10)
- lit. 02 Beek, G. van en W. Verbeek.
Calculation of thermophysical properties of horticultural produce
from their composition between -40 C and +20 C.
Wageningen, Sprenger Instituut, 1978.
Rapport no. 1959, 14 blz. (06.07)
- lit. 03 Benk, E.
Zur Kenntnis ausl ndischer oder aus dem Ausland stammender Gemilse
und Gemilsefr chte.
Die industrielle Obst- und Gem severwertung, 56, 445-448(1971).
(05.)
- lit. 04 Blink, H.
Nederland als tuinbouwland; historisch en economisch-geografisch
beschreven met kaarten, grafische voorstellingen en platen.
's-Gravenpape, Mouton & Co., 1916. 362 blz. (02.)
- lit. 05 Booth, V.H. and M.P. Bradford.
Tocopherol contents of vegetables and fruits.
The British Journal of Nutrition, 17, 575-581(1963). (05.)
- lit. 06 Buishand, Tj.
Groenten uit eigen hof.
Zutphen, Terra, 1979. 192 blz. (04.01)
- lit. 07 Buishand, Tj.
Groentetuin voor iedereen; een compleet handboek voor het kweken
van groenten en kruiden; met handige tips voor innemen en invriezen.
Amsterdam enz. Meulenhoff, 1977. 279 blz. (01.02)
- lit. 08 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, 159-162(1958). (05.)
- lit. 09 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, 659-662(1954). (05.)
- lit. 10 Damen, P.M.M.
Goede kwaliteit broccoli vergt koeling en wikkelfolie.
Groenten en Fruit, 36(19)61(1980). (13.03)
- lit. 11 Damen, P.M.M. en A.G.M. Hendriks.
Koeling van bloemkool en broccoli op de veiling 'De Tuinbouw' te
Grootebroek.
Wageningen, Sprenger Instituut, 1980.
Rapport no. 2136, 8 blz. (10.01, 11.01, 13.03)

- lit. 12 Eheart, M.S.
Effect of microwave-vs. water-blanching on nutrients in broccoli.
Journal of the American Dietetic Association, 50, 207-211(1967).
(05.)
- lit. 13 Eheart, M.S.
Effect of storage and other variables on composition of frozen
broccoli.
Food Technology, 24, 1009-1011(1970). (05.)
- lit. 14 Eheart, M.S. and D. Odland.
Storage of fresh broccoli and green beans.
Journal of the American Dietetic Association, 60, 402-406(1972).
(05.)
- lit. 15 Gordon, J. and I. Noble.
Effect of blanching, freezing, freezing-storage and cooling on
ascorbic acid retention in vegetables.
Journal of Home Economics, 51, 867-870(1959). (05.)
- lit. 16 Gross, J.
The pigments of three hybrid varieties of broccoli (*Brassica oleracea* var. *italica*).
Gartenbauwissenschaft, 44, 213-216(1979). (05.)
- lit. 17 Hansen, H.
The influence of nitrogen fertilization on the chemical composition
of vegetables.
Qualitas Plantarum - Plant Foods for Human Nutrition, 28, 45-63(1978). (05.)
- lit. 18 Ilker, Y. and L.L. Morris.
Survey of ethylene production and responses by fruits and vegetables
at various temperatures.
Elizabeth, New Jersey, Sea-Land Service Inc., Z.J. 100 blz.
(06.09)
- lit. 19 Ju, H.Y., B.B. Bible and C. Chong.
Variation of thiocyanate ion content in cauliflower and broccoli
cultivars.
Journal of the American Society for Horticultural Science, 105, 187-189(1980). (05.)
- lit. 20 Klein, B.P., H.C. Lee, P.A. Reynolds a.o.
Folacin content of microwave and conventionally cooked frozen
vegetables.
Journal of Food Science, 44, 286-288(1979). (05.)
- lit. 21 Lamers, J., G. Schaap en G. van Beek.
De dichtheid en porositeit van tuinbouwprodukten.
Wageningen, Sprenger Instituut, 1980.
Rapport no. 2106, 10 blz. (06.02)
- lit. 22 Lange, H.J.
Einfluss der Haltbarmachungsmethoden auf einige wichtige Inhalts-
stoffe von Konserven und Tiefkialkost.
Zeitschrift für Lebensmittel-Technologie und -Verfahrenstechnik, 30, 294-300(1979). (05.)
- lit. 23 Lichtenstein, E.P., D.G. Morgan and C.H.
Naturally occurring insecticides in cruciferous crops.
Journal of Agricultural and Food Chemistry, 12 158-161(1964).
(05.)

- lit. 24 Meer, W.A. van der.
Een relatieve waarderingsfactor voor de rijkdom aan vitamines en mineralen (RW(v+M)) van verse groenten.
Voeding, 40(1)1'2-21(1979). (05.)
- lit. 25 Mol, C.
Opmars van kleine gewassen onder glas zet door.
Groenten en Fruit, 36(25)41-45(1981). (09.03)
- lit. 26 Mullin, W.J. and M.R. Sahasrabudhe.
An estimate of the average daily intake of glucosinolates via cruciferous vegetables.
Nutrition Reports international, 18, 273-279(1978). (05.)
- lit. 27 Odland, D. and M.S. Eheart.
Ascorbic acid, mineral and quality retention in frozen broccoli blanched in water, steam and ammonia-steam.
Journal of Food Science, 40, 1004-1007(1975). (05.)
- lit. 28 Pannevis zaden.
Teeltinformatie.
Enkhuizen, Pannevis zaadteelt en zaadhandel B.V., 1981, blz. 44-59.
(01.08)
- lit. 29 Paul, A.A. and D.A.T. Southgate.
McCance and Widdowson's the composition of foods; 4th ed.
London enz., Her Majesty's Stationery Office enz..1978. 418 blz.
(05.)
- lit. 30 Proefstation voor de Akkerbouw en de Groenteteelt in de Vollegrond.
Jaarverslag 1980; sector vollegrondsgroenten; broccoli-plantgetallen.
Lelystad/Alkmaar; publikatie no. 15, 99 blz. (09.03)
- lit. 31 Proefstation voor de Akkerbouw en de Groenteteelt in de Vollegrond.
Korte teeltbeschrijving voor teelt in de vollegrond van: Chinese kool, ijsbergsla, rammenas, koolrabi, knolvenkel, broccoli; samengest. door Tj. Buishand en N.J. Snoek.
Lelystad enz., 1980. 55 blz.
(04.01, 04.02, 04.04, 04.05, 09.01, 09.03)
- lit. 32 Ramsey, G.B. and M.A. Smith.
Market diseases of cabbage, cauliflower, turnips, cucumbers, melons and related crops.
Washington D.C., USDA, AMS, 1961.
Agric. Handbook no. 184, 49 blz. (04.01, 04.02)
- lit. 33 Rundfeldt, H.
GemUsekohl (Brassica oleracea L.).
Art. in: Roemer, Th. und W. Rudolf.
Handbuch der Pflanzenzuchtung; 2. Aufl.; Bd. 6.
Berlin enz. Parey, 1962. blz. 149-227.
(01.01, 01.03, 01.04, 01.05, 01.06, 01.07, 01.08, 02.)
- lit. 34 Seelig, R.A.
Fruit and vegetable facts and pointers; broccoli; 3rd. ed.
Washington D.C. 20005, United Fresh Fruit and Vegetable Association, 1971. 16 blz. (04.02, 05.)
- lit. 35 Snoek, N.J.
Hoe nauw broccoli planten?
Groenten en Fruit, 36(36)50-51(1981). (13.01)

- lit. 36 Snoek, N.J. en Tj. Buishand.
Teelt van broccoli.
Alkmaar, PAGV, 1979. 8 blz. (04.02)
- lit. 37 Snoek, N.J. en Tj. Buishand.
Toenemende belangstelling voor teelt van broccoli.
Boerderij/Akkerbouw, 64(3)24AK-27AK(1980).
(01.02, 01.03, 01.04, 01.08, 02., 09.01, 09.03)
- lit. 38 Stork, H.W. en A.G.M. Hendriks.
De invloed van het oogststadium op het kleurverloop van broccoli
tijdens opslag.
Wageningen, Sprenger Instituut, 1981.
Rapport no. 2161, 4 blz. (13.03)
- lit. 39 Sweeney, J.P. and A.C. Harsh.
Effect of processing on provitamin A in vegetables.
Journal of the American Dietetic Association, 59, 238-243(1971).
(05.)
- lit. 40 Tressler, D.K. and C.F. Evers.
The freezing of vegetables; broccoli.
Art. in: The freezing preservation of foods; vol. 1; freezing of
fresh foods.
Westport, Conn., AVI Publ., 1957, blz. 420-423. (14.03)
- lit. 41 Tsaltas, T.T.
Dietetic management of uremic patients.
1. Extraction of potassium from foods for uremic patients.
42 American Journal of Clinical Nutrition, 22, 490-493(1969).
(05.)
- lit. Verbeek, W. en J.W. Rudolphij.
De bepaling van de warmteproductie van tuinbouwprodukten
met behulp
van een adiabatische calorimeter.
Koeltechniek, 70(11)177-181(1977). (06.08)
- lit. 43 Wang, C.Y.
Effect of short-term high CO₂ treatment on the market quality of
stored broccoli.
Journal of Food Science, 44, 1478-1482(1979). (05.)
- lit. 44 Wheeler, K., D.K. Tressler and C. G. King.
Vitamin-C content of vegetables; 12. Broccoli, cauliflower, endive,
cantaloup, parsnips, New Zealand spinach, kohlrabi, lettuce and
kale.
Food Research, 4, 593-604(1939). (05.)
- lit. 45 Wu, M.T. and D.K. Salunkhe. broccoli.
Effects of vacuum packaging on quality and storage life of
Lebensmittel-Wissenschaft + Technology, 9, 251-254(1976). (05.)