

SPINAZIE *Spinacia oleracea L.*

Engels : spinach
Duits : Spinat (m)
Frans : Epinard (m)
Italiaans: Spinacio (m)
Spaans : espinaca (f)
Deens : Spinat
Zweeds : spenat

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

De spinazie, die in Nederland wordt geteeld, behoort tot de familie van de Chenopodiaceae (ganzevoetfamilie), de orde Chenopodiales, het geslacht Spinacia en de soort oleracea L. De vermeerdering vindt uitsluitend plaats door zaaien. De totale oppervlakte van vollegrondsspinazie wordt geschat op 2200 tot 2500 ha, waarvan rond 60% op contract wordt geteeld. Westelijk Noord-Brabant is het belangrijkste centrum voor de contractteelt. Voor de glasteelt zijn het Westland en IJsselmonde de belangrijkste teeltgebieden. De totale handelsproduktie schommelt tussen 53 en 60 miljoen kg. Hiervan wordt 36 tot 40% op de veilingen aangevoerd. Spinazie is hoofdzakelijk bestemd voor de verwerkende industrie. Diepvriezen is veruit de belangrijkste conserveringsmethode. Van de totale hoeveelheid verwerkt produkt wordt slechts 9 à 10% gesteriliseerd. Vergeleken met de jaren vóór 1977 is de uitvoer van diepvriesspinazie meer dan verdubbeld. Ook de invoer neemt de laatste jaren toe en schommelt tussen 2 en 4 miljoen kg. De in- en uitvoer van verse spinazie is van weinig betekenis. Wat de voedingswaarde betreft is spinazie een zeer goede bron van mineralen en vitamines. Spinazie bevat echter stoffen die nadelig kunnen zijn voor de gezondheid zoals oxaalzuur en nitraat dat in het schadelijke natriet kan worden omgezet. Op zeer uiteenlopend terrein wordt onderzoek verricht om het nitraatgehalte te verlagen. In september 1982 is het maximaal aanvaardbare gehalte vastgesteld in spinazie die bestemd is voor menselijke consumptie. Daarna is deze hoeveelheid verlaagd. In deze uitgave wordt in rubriek 05 meer informatie gegeven over dit onderwerp.

01. BOTANISCHE GEGEVENS

Zie voor buitenlandse benamingen het schutblad.

01.01 Nomenclatuur - In de gematigde klimaatzones van Europa, Azië en Noord-Amerika wordt onder spinazie de plant *Spinacia oleracea* L. verstaan (oleraceus = groente- of moeskruidachtig (lit. 29).

Spinazie behoort tot de familie van de Chenopodiaceae of ganzevoetfamilie en de orde Chenopodiales. De naam 'ganzevoet' duidt op de overeenkomst die de bladeren van deze plantenfamilie hebben met de voet van een gans. Veel planten van deze familie zijn echte onkruiden, zoals de ganzevoet- en meldesoorten. Ze groeien vaak in grote hoeveelheden op puinhopen, mestvaalten en langs wegen. Ook enkele cultuurgewassen als bietensoorten (kroot, suikerbiet, voederbiet) en snijbiet behoren tot deze familie.

Van het geslacht spinazie zijn naast de bovengenoemde *Sp. oleracea* L. nog een aantal soorten beschreven (lit. 77). Zo vermeldt de 'Index Kewensis' (1985) nog acht andere soorten (lit. 46). Over de juistheid van de verschillende beschreven soorten bestaat veel verwarring. Deze is voor een deel veroorzaakt door het feit dat Linnaeus in zijn oorspronkelijke beschrijving van *Sp. oleracea* vijf meeldraden aangeeft, terwijl vier normaal is.

Volgens Dolcher (1949) zijn er slechts drie werkelijk verschillende soorten: *Sp. oleracea* L., *Sp. tetandra* Stev. en *Sp. turkestanica* Iljin (lit. 78). Zander Handwörterbuch der Pflanzennamen vermeldt alleen *Sp. oleracea* L. (lit. 27). Alleen een grondige studie van zowel de verschillende soorten, als van de zeer uiteenlopende typen binnen de soort *Sp. oleracea* kan dit probleem oplossen.

Om de verwarring nog groter te maken worden soms ook geheel andere planten als spinazie aangeduid en ook als zodanig gegeten. Zo is in Duitsland een soort spinazie bekend onder de naam ganzevoetspinazie (*Chenopodium bonus-henricus* L.), in ons land, waar ze vooral in Zuid-Limburg in het wild voorkomt, bekend onder de naam 'Brave Hendrik'. Deze plant is inheems in Europa en van hieruit in de Verenigde Staten Ingevoerd, waar ze in het noordoosten bekend is onder de naam 'Good King Henry' en als spinazie gegeten wordt (lit. 69).

In andere gevallen wordt de naam 'spinazie' voorafgegaan door de naam van het land van herkomst of van het land waar het produkt wordt geteeld, zoals uit het onderstaande blijkt.

Nederlandse naam	wetenschappelijke naam	familie	orde
Nieuwzeelandse spinazie	<i>Tetragonia tetragonioides</i> (Pall.) O. Kuntze	Aizoacea	Chenopodiales
Engelse (winter)-spinazie of spinaziezuring	<i>Rumex patientia</i> L.	Polygonaceae	Polygonales
Ceylon spinazie Oostindische spinazie	<i>Basella alba</i> L. en <i>Basella rubra</i> L.	Basellaceae	Chenopodiales
Peruaanse spinazie	<i>Chenopodium quinoa</i> Willd.	Chenopodiaceae	Chenopodiales

De laatste drie komen in de tropen voor en worden vaak samengevat onder de naam 'tropische spinazie'. Hiertoe worden ook *Amaranthus*-soorten (kattestaart) en *Ipomoea*-soorten (winde) gerekend, die elders in

tropische landen geteeld worden o.a. in Suriname (lit. 70). De Nieuwzeelandse spinazie wordt in ons land 's zomers in particuliere tuinen geteeld.

De Engelse (winter)spinazie of spinaziezuring werd vroeger in ons land als groente en als toekruid gegeten hetgeen nu nog in het buitenland gebeurt. Lit. 41, 43, 78, 87 en 93.

- 01.02 Gewassoort - De *Spinacia oleracea* is een in hoofdzaak tweehuizige, kruidachtige plant. Ze heeft een vegetatief en een generatief groei stadium. In de vegetatieve periode wordt een bladrozet gevormd met een korte stam en een betrekkelijk dikke hoofdwortel. In dit stadium wordt de plant als groente gebruikt. In het generatieve stadium wordt uit de bladrozet een 60 cm tot 1 m hoge, vertakte bloem-(zaad)stengel gevormd met lange puntige bladeren. Het begin van het generatieve stadium wordt het 'schieten' genoemd. Aangezien spinazie een lange-dagplant is, vindt de vegetatieve groei plaats bij korte-daglichtlengte en lage temperaturen en de generatieve groei bij lange-daglichtlengte en temperaturen van omstreeks 20°C.
Lit. 05, 18, 69 en 79.
- 01.03 Blad - Het blad is enkelvoudig, zonder steunblaadjes. Het heeft een lange steel. Bij spinazie treden grote morfologische verschillen op tussen de bladeren onderling. De onderste zijn langwerpig tot eirond; de middelste driehoekig en spiesvormig of langwerpig tot eirond en de bovenste zijn langwerpig. De bladstand is verspreid of tegenoverstaand. Naar het blad kan men twee hoofdgroepen van rassen onderscheiden nl. een groep met gladde bladeren en een waarvan het oppervlak van de bladeren gebobbeld is, ook wel gekroesdbladig genoemd (lit. 79). Bij de eerste groep hebben de hogere bladeren in elk geval aan weerszijden van de voet een spitse slip. Bij de tweede groep hebben de bladeren geen spitse voetslippen. In Nederland worden bijna uitsluitend gladbladige rassen geteeld; de gekroesdbladige komen veel in Amerika voor. Naast gewone bladeren kent men bij spinazie kiembladeren. Er worden er twee gevormd vóór de gewone bladeren. Hiervan onderscheiden ze zich door de lange en smalle vorm. Lit. 05, 41 en 43.
- 01.04 Bloem - De bloemen zijn klein. Ze bestaan uit een groen bloemdek, dat de meeldraden en stamper omgeeft. Ze zijn in hoofdzaak eenslachtig, d.w.z. dat er afzonderlijk mannelijke en vrouwelijke bloemen zijn. Bovendien is spinazie overwegend tweehuizig (mannelijke en vrouwelijke bloemen komen aan verschillende planten voor). De mannelijke bloemen hebben een vierdelig (soms drie- of vijfdelig) gelobd bloemdek, de vrouwelijke bloemen hebben een twee- tot vierdelig getand bloemdek. De tanden van het bloemdek kunnen tijdens het uitgroeien van de vrucht al of niet vergroot worden tot stekels. Behalve mannelijke en vrouwelijke bloemen komen tweeslachtige bloemen voor. Hierin zijn twee hoofdtypen te onderscheiden, nl. met een gedeeld en een ongedeeld bloemdek. De eerste lijken het meest op mannelijke bloemen, de tweede op vrouwelijke. Naar het voorkomen van diverse bloemtypen is door Sneep een indeling gemaakt in tien hoofdgroepen. De bloemen staan in trossen (kluwens) van zeven tot twintig stuks bijeen. Bij de mannelijke planten vormen ze afgebroken eind- of okselstandige schijnaren; bij de vrouwelijke planten zitten de bloemkluwens in de bladoksels. Lit. 41, 43, 76 en 79.
- 01.05 Voortplantingsorganen - Bij veel spinazierassen is het merendeel van de planten of zuiver mannelijk of zuiver vrouwelijk (tweehuizig). Daarnaast komen er ook vrij vaak planten voor met meer dan één type bloem. De bloemen zijn in hoofdzaak eenslachtig. De mannelijke bloemen hebben vier (soms drie of vijf) meeldraden, bestaande uit een helmdraad en een in twee helften gescheiden helmknop waarin zich het stuifmeel bevindt. De vrouwelijke bloemen hebben een- stamper met vier tot zes lange, soms vertakte stempels. Aan de voet bevindt zich een

halfonderstandig, enkelvoudig vruchtbeginzel, dat tijdens het uitgroeien van de vrucht verhardt en verdikt.

Naast eenslachtige bloemen komen ook tweeslachtige voor, die in hoofdzaak in twee typen onderscheiden kunnen worden:

- tweeslachtigen die het meest op mannelijke bloemen lijken, maar een stamper hebben en een duidelijk zichtbaar vruchtbeginzel
- tweeslachtigen die het meest op vrouwelijke bloemen lijken, maar één of meer meeldraden hebben, die veelal niet tot ontwikkeling komen (zie ook 01.04).

De geslachtscellen bevatten 12 chromosomen. Lit. 18, 59 en 79.

01.06 Bestuiving - Het voorkomen van afzonderlijke mannelijke en vrouwelijke bloemen op verschillende planten wijst duidelijk op voorkeur voor kruisbestuiving. De bestuiving vindt plaats door de wind. De stuifmeelkorrels zijn licht en fijn en hebben een diameter van ongeveer 0,03 - 0,035 μ m. De bloemen produceren grote hoeveelheden stuifmeelkorrels, die als stuifmeelwolken door de wind over grote afstand vervoerd kunnen worden.

Bij planten met zowel mannelijke als vrouwelijke bloemen komt zelfbestuiving voor.

Deze eigenschap is van belang bij de veredelingsmethodiek, in het bijzonder bij het kweken van geheel of vrijwel geheel vrouwelijke rassen. De vrouwelijke planten schieten later dan de mannelijke en geven een grotere bladopbrengst. Lit. 05, 79 en 97.

01.07 Vrucht - Het vruchtbeginzel is eenhokkig, elk vruchtje bevat slechts één zaadje. Na de bloei wordt het vruchtje geheel door de tanden van het bloemdek omsloten. Bij rassen met gestekelde vruchten groeien deze tanden uit tot stekels; bij rassen met ongestekelde vruchten niet. De eerste worden scherpszadige rassen genoemd, de laatste rondzadige. Wat als zaad aangeduid wordt, is dus in wezen een schijnvrucht. Tijdens het uitgroeien hiervan vindt een duidelijke verdikking van het vruchtje en verharding van het bloemdek plaats. Bij het ontkiemen komt dit verharde bloemdek vrij dikwijls op de punt van een zaadlob mee naar boven. Vaak blijven ook de toppen van de beide kiembladeren erin steken. Bij rassen met gestekelde vruchten is dit in het geoogste produkt zeer onaangenaam. Lit. 41, 43, 69 en 79.

01.08 Vermeerdering - *De vermeerdering vindt uitsluitend plaats door zaaien. Vegetatieve vermenigvuldiging t.b.v. verdelingswerkzaamheden is bij spinazie op praktische schaal niet mogelijk. De zaadteelt vindt in hoofdzaak plaats op akkerbouwbedrijven. Het zaad wordt geoogst tussen half juli en half augustus als de stengels van de vrouwelijke planten wat geel worden en de onderste zaadkluwens bij knijpen het zaad loslaten. De stammen worden dan gemaaid en het gemaaide gewas wordt op ruiters of op hokken gezet om na te rijpen. Na ca. drie weken wordt het gedorst.

De kiemkracht blijft, afhankelijk van de bewaar temperatuur, twee tot drie jaar behouden. Bij een temperatuur van 5°C en een relatieve luchtvochtigheid van 30 tot 40% kan dit verlengd worden tot vijf á zes jaar.

Het 1000-korrelgewicht van de gestekelde vruchten (scherpszadige rassen) bedraagt ca. 9-13 gram; van ongestekelde vruchten (rondzadige rassen) 8,5-10,5 gram. Bij de teelt voor verse consumptie wordt vrij veel zaad gebruikt, 2-3 kg per are voor normale voorjaarsteelt, voor vroege teelten nog meer. Voor industrieteelt wordt slechts 0,5-0,9 kg per are gebruikt. De harde zaden ontkiemen vrij langzaam. Opweken in water geeft een snellere ontkieming. Lit. 18, 59 en 78.

02. GESCHIEDENIS

Oorsprongsgebied In vergelijking met andere groentesoorten is spinazie relatief jong. Er zijn geen beschrijvingen bekend door oude volkeren zoals Egyptenaren, Grieken, Romeinen of bewoners van de Zwitserse paalwoningen. De oudste beschrijving van spinazie lijkt pas zo'n 1000 jaar oud. Deze komt voor in het geschrift 'Kitab al-Faléha al-NibitIya', dat vermoedelijk omstreeks 900 n Chr. is geschreven. Het behandelt de landbouw der Nabateeërs, een volkstem die leefde in het Noordwesten van het Arabisch schiereiland, dat delen van het tegenwoordige Saoedi-Arabië, Israël, Jordanië en Zuid-Syrië omvatte. In dit geschrift wordt gesproken over een gekweekte en een wilde- 'soort' spinazie. Deze wilde soort had smallere, minder opgerichte bladeren met dieper ingesneden bladranden dan de gekweekte soort. Of deze zogenaamde wilde soort werkelijk de wilde spinazie is of een verwilderd type, is moeilijk vast te stellen. Wel wordt algemeen aangenomen dat Iran (Perzië) met de omliggende landen het gebied van oorsprong van de spinazie is. Zowel in Iran als in Mantsjoerije komt in het wild groeiende spinazie voor, die nauw verwend is aan onze cultuurvormen.

Azië Uit een Perzische beschrijving uit het begin van de 13e eeuw blijkt dat verschillende Perzische artsen aan spinazie een geneeskrachtige werking toekenden. Volgens een onbekende bron zouden de inwoners van de oude stad Ninivé zomer- en winterspinazie hebben geteeld, die als voedsel maar ook als geneesmiddel tegen borst- en keelziekten werden gebruikt.

Ook in China is spinazie al lang bekend. Chinese geschriften doen vermoeden dat deze groente reeds in de 7e eeuw of mogelijk al eerder uit Iran, het aangrenzende Turkmenistan (USSR) of Nepal in China is ingevoerd. De Chinese naam voor spinazie 'Po-ssil-tsaó' betekent 'Perzisch kruid'. Invoer vanuit Perzië was mogelijk doordat er destijds vermoedelijk al karavaanverbindingen tussen China en het Midden-Oosten bestonden. Vast staat dat in 647 vanuit Nepal spinazie naar het Chinese hof is verzonden en dat deze groente toen voor de Chinezen nieuw was.

West-Europa en Noord-Amerika Hoe de spinazie naar Europa is gekomen is onbekend. Het is mogelijk dat de Moren het produkt vanuit Noord-Afrika meebrachten en het in Spanje introduceerden; het kan echter ook zijn dat de kruisvaarders het vanuit het Midden-Oosten meebrachten of dat het via de Venetiaanse handelskanalen naar Europa kwam. Vast staat echter dat de eerste Europese vermelding van spinazie uit Spanje afkomstig is: in de loop van de 12e eeuw werd er in de omgeving van Sevilla spinazie geteeld, die in januari werd gezaaid.

In de 13e eeuw is spinazie ook in andere delen van Europa bekend. Albertus Magnus (Albertus von Kollstldt, 1193-1280) geeft in een van zijn werken een korte beschrijving van spinazie en zegt dat het beter voedt dan tuinmelde.

In de 14e eeuw werd spinazie algemeen in Europese kloostertuinen geteeld. Evenals alle vroege beschrijvingen betrof dit scherpzadige spinazie, die in dit geval erg veel leek op het nu nog bestaande ras Mënsterlënder.

Wanneer spinazie in Italië is ingevoerd is onbekend, wel is het zeker dat het daar in 1471 bekend was.

In Engeland wordt het in 1390 genoemd als 'spynoches' in een kookboek, dat aan het hof van koning Richard II (1367-1400) werd gebruikt. Volgens documenten uit 1535-1540 was het toen zowel in Engeland als in Frankrijk algemeen bekend. Tot die tijd kwamen alleen scherpzadige rassen voor; rondzadige spinazie is pas voor het eerst in 1552 beschreven. Later is spinazie ook in Noord-Amerika verspreid. Vermoedelijk is dit het werk van Europese kolonisten geweest. Wanneer dit gebeurd is, is niet bekend. Wel weet men dat er in 1806 in de Verenigde Staten al drie verschillende rassen werden geteeld. Het eerste gerimpeld bladige ras werd in 1828 geïntroduceerd. Dit type, dat aangeduid wordt als savooie, ledige spinazie heeft daar grote opgang gemaakt. Vooral voor afzet op de verse markt wordt aan dit type sterk de voorkeur gegeven, waarbij

men onderscheid maakt tussen savooie bládige en half-savooie bladige rassen. Omstreeks 1975 bestond ongeveer de helft van alle in de Verenigde Staten geproduceerde spinazie uit deze rassen. Ook is daar veel gedaan aan het kweken van rassen, die resistent zijn tegen bepaalde ziekten. Uit kruisingen met wilde spinazie die in 1918 in het noorden van Mantsjoerije was verzameld zijn rassen verkregen die resistent zijn tegen mozaïekvirus (zie 04.03). In 1940 werd in Iran wilde spinazie gevonden, die resistent was tegen Wolf (*Peronospora farinosa*) (zie 04.02). Ook dit type bleek gemakkelijk te kruisen met de cultuurrassen. Een probleem bij Wolf is echter dat er van deze schimmel meerdere fysio's voorkomen, die allen een eigen resistentie vragen.

Nederland In ons land wordt spinazie pas in de 18e eeuw met naam genoemd, hoewel eerder gebruik wel mogelijk geacht moet worden. De teelt concentreerde zich aanvankelijk vooral rond de grote steden ten behoeve van voorziening van de lokale markt. Omstreeks 1800 zijn de scherpzadige *Epinard d'Angleterre* en de rondzadige *Epinard d'Hollande* de belangrijkste rassen. Uit deze beide rassen is een groot deel van het thans bestaande rassenassortiment voortgekomen.

Begin 1900 maakt men onderscheid tussen zomer- en winterspinazie, waarbij vermeld wordt dat beide soorten zeer aan elkaar verwant zijn en slechts variëteiten zijn van dezelfde soort. Uiterlijk verschillen ze van elkaar doordat winterspinazie veel spitsere bladeren vormt. Als zomerspinazie wordt dan het ras *Breedblad Scherpzaad Zomer* aanbevolen en als winterspinazie het ras *Breedblad Rondzaad Winter*.

Zomerspinazie leverde de eerste verse groente op van de vollegrond. Afhankelijk van de weersomstandigheden werd het zaad van december tot in februari gezaaid, uitsluitend als voorteelt of als tussenteelt tussen andere gewassen als erwten, tuinbonen of vroege bloemkool. De allervroegste teelt, die nog voor het vollegrondsprodukt werd geoogst, vond in koude bakken plaats. Later, met de opkomst van de druiventeelt, vond deze vroege teelt veelal in druivenserres plaats. Ook na het verdwijnen van de druiventeelt behield spinazie een plaats onder de glasgroenten. Het areaal onder glas geteelde spinazie schommelt de laatste jaren rond de 160 ha.

De vollegrondsteelt beslaat ongeveer 2500 ha, waarvan 60% op contract. De teelt komt verspreid over het land voor, met Noord-Brabant als belangrijkste teeltgebied.

De teelt voor industriële verwerking is pas van betekenis geworden na opkomst van de diepvriesindustrie. Van de contractteelt wordt bijna 90% diepgevroren en ruim 10% gesteriliseerd. Spinazie -is dan ook de belangrijkste groente voor de diepvriesindustrie geworden.

Winterspinazie werd in augustus of begin september in de vollegrond gezaaid en in de late herfst of vroege winter geoogst; in zachte winters bleef het gewas over, zodat het in maart nog eens voor het laatst gesneden kon worden. De vollegronds-winterteelt is momenteel nog maar van weinig betekenis, mede doordat chemische onkruidbestrijding na opkomst niet mogelijk is. Wel vindt invoer van winterspinazie plaats, hoofdzakelijk uit West-Duitsland. Lit, 15, 16, 17, 18, 69, 77 en 78.

03. RASSEN

03.01 Raskeuze - De keuze van het ras wordt bepaald door de zaaitijd, teeltwijze en bestemming (vers gebruik of industrie).

03.02 Gewenste eigenschappen -

- rondzadig
- snelle groei
- hoge produktie
- resistent tegen ziekten, vooral wolf en mozaïek
- laat schietend
- breed, rond en glad blad met korte steel
- donkergroene kleur.

03.03 Teeltperioden - Spinazie wordt onder glas (koud) en later in de vollegrond geteeld. Men onderscheidt daarbij verschillende teeltperioden.

Teeltperioden met zaai- en oogsttijden van spinazie onder glas, bestemd voor verse consumptie

teelt	zaaidatum ^{1) 2)}	oogstdatum ¹⁾
herfstteelt		
- vroeg	30 september	10 november
- normaal	15 oktober	5 december
- laat	25 oktober	10 januari
winterteelt		
- vroeg	10 november	30 januari
- normaal	25 november	20 februari
- laat	15 december	10 maart
voorjaarsteelt		
- vroeg	15 januari	30 maart
- normaal	15 februari	15 april
- laat	10 maart	25 april
- zeer laat	20 maart	30 april

1) Deze data moeten worden gezien als een algemene richtlijn voor het opstellen van een teeltplan

2) ter plaatse zaaien

Teeltperioden met Zaai- en oogsttijden van vollegrondspinatie, bestemd voor verse consumptie

teelt	zaaitijd	oogsttijd
zeer vroeg	eind dec.-eind jan.	eind maart-half april
vroeg	begin febr.-eind febr.	half april-eind april
voorjaarsteelt		
- vroeg	begin mrt.-half mrt.	begin mei-half mei
- middenvroeg	half mrt.-begin apr.	half mei-eind mei
- laat	begin apr.-half apr.	begin juni-half juni
zomerteelt	half apr.-half juli	begin juni-half aug.
late zomerteelt	half juli-eind juli	half aug.-eind sept.
herfstteelt		
- vroeg	begin aug.-eind aug.	eind sept.-half okt.
- laat	begin sept.-half sept.	half okt.-eind okt.
winterteelt	half sept.-eind sept.	eind mrt.-half apr.

Teeltperioden met zaai- en oogsttijden voor spinazie, bestemd voor de verwerkende industrie

teelt	zaaitijd	oogsttijd
vroege teelt	half febr.-begin mrt.	eind april-begin mei
voorjaarsteelt	half mrt.-begin april	half mei-eind mei
zomerteelt	begin april-begin mei	begin juni-half juni
herfstteelt	half juli-eind aug.	half sept.-eind okt.
winterteelt	september	april

De winterteelt komt in Nederland zeer weinig voor. Hoewel spinazie bijna het gehele jaar geteeld en geoogst kan worden, is de hoofdaanvoer in de maanden maart, april, mei en juni. In september - oktober is er ook aanvoer van enige betekenis.

- 03.04 Rassenindeling - De rasantabel voor vollegrondsspinazie is ontleend aan de 35' Beschrijvende Rassenlijst 1986 voor groentegewassen, vollegrondsgroenten. De rassen zijn gerangschikt in volgorde van groeisnelheid. De rasantabel voor de teelt onder glas is ontleend aan de 34e Beschrijvende Rassenlijst 1985 voor groentegewassen, glasgroenten. In deze tabellen geldt de volgende rubriekindeling: A = hoofd-ras; B = beperkt aanbevolen ras; N = nieuw ras; 0 = ras dat van geringe betekenis wordt geacht.

Rasantabel van spinazie voor de zeer vroege en vroege teelt in de vollegrond

ras	ru- briek	zaad- vorm 1)	groei- snel- heid	zaaiperiode 2)	
				eind dec. t/m jan.	febr.
Eerste oogst	B	s	10	+	
Vroege Scherp	B	s	10	+	
Breedblad					
Scherpzaad	B	s	9	+	+

1) s = scherpzadig

2) + = geschikt voor de aangegeven zaaiperiode

Rassentabel van spinazie voor de voorjaars- en zomerteelt in de vollegrond

ras/hybride 1)	ru- briek	zaad- vorm 2)	groei- snel- heid	zaaiperiode ³⁾				
				voorjaarsteelt		zomerteelt		
				begin maart tot 20 maart	21 mrt. tot begin april	begin april tot 20 april	21 apr. tot 15 juli	16 juli tot eind juli
Resistoflay								
- Secundo	B	r	8	+				
Wolter (H)	A	r	8	+				
Subito	B	s	7	+				
Resistoflay	B	r	7	+				
Polka (H)	A	r	7	+	+			
Hiverna	B	r	6	+	+			+
Palona (H)	B	r	6	+	+			+
Protekta	B	r	6		+			+
Hermes (H)	N	r	5		+	+		+
Jovita	B	r	5		+	+		+
Symphony (H)	B	r	5		+	+		+
Wobli	B	r	4			+		+
Carambole (H)	B	r	3		+	+	+	+
Mazurka (H)	A	r	3		+	+	+	+
Norvak	B	r	3			+	+	
Summic (H)	B	r	3			+	+	
Butterflay	B	r	3			+	+	
Nores	B	r	2			+	+	
Novires (H)	O	r	2			+	+	
Estivato	B	r	1			+	+	

1) H = hybride;

2) r rondzadig, s = scherpzadig

3) + = geschikt voor de aangegeven zaaiperiode

Rassentabel van spinazie voor de herfstteelt in de vollegrond

ras/hybride 1)	ru- briek	zaad- vorm 2)	groei- snel- heid	zaaiperiode ³⁾	
				begin aug. tot eind aug.	begin sept. tot 15 sept.
Resistoflay					
- Secundo	B	r	8	+	
Wolter (H)	A	r	8		+
Subito	B	s	7	+	+
Resistoflay	B	r	7	+	
Polka (H)	A	r	7	+	
Hiverna	B	r	6	+	
Palona (H)	B	r	6	+	

1) H = hybride

2) r = rondzadig, s = scherpzadig

3) + = geschikt voor de aangegeven zaaiperiode

De hybriden Wolter, Polka, Hermes en Carambole zijn resistent tegen de Wolffysio's 1, 2 en 3. De hybride Mazurka is resistent tegen fysio 1 en 2 en gedeeltelijk resistent tegen fysio 3. De overige rassen/hy-

briden zijn niet resistent tegen alle drie de fysio's, maar meestal wel resistent tegen fysio 1 en 2.

Rassentabel van spinazie voor de teelt onder glas

ras	ru- briek	zaad- vorm 1)	groei- snel- heid	teeltperiode 2)		
				herfst- teelt 3)	winter- teelt 4)	voor- jaars- teelt 5)
Bergola	A	s	vrij snel	+	+	+
Glare Scherp	B	s	vrij snel	+		+
Kir	A	s	snel	+	+	+
Popeye	B	s	redelijk snel			+
Primeres	B	r	vrij snel		+	+
Spontaan	A	s	vrij snel/ snel			+
Subito	A	s	vrij snel	+	+	+
Virtuosa	B	s	vrij snel	+		+

1) s = scherpzadig, r = rondzadig

2) + = geschikt voor betreffende periode

3) zaaitijd 30/9 - 30/10, oogsttijd 30/11 - 20/1

4) zaaitijd 15/11 - 30/12, oogsttijd 20/1 - 15/3

5) zaaitijd 1/1 - 20/3, oogsttijd 16/3 - 30/4

04. ZIEKTEN EN GEBREKEN

In deze rubriek zijn alleen die ziekten en gebreken opgenomen, waarvan de symptomen waarneembaar zijn op het geoogste produkt.
Zie voor kwaliteitsachteruitgang bij bewaring 11.01.

04.01 Dierlijke parasieten -

Bietenvlieg *Pegomya hyoscyami* Panz. De larven van dit insect (maden) mineren, d.w.z. maken uiterst kleine gangen in het bladmoes. Soms zijn ook de witte maden in de bladeren en de bladstelen waarneembaar. Dit is vooral het geval bij najaarsspinazie.

Bladluizen Hiervan komen twee typen op de bladeren voor nl.:

- Zwarte béneluis *Aphis fabae* Scop. Deze kleine zwarte insecten kunnen een lichte bladrolling veroorzaken.

- Groene perzikluis *Myzus persicae* Sulz. Deze kleine groene insecten kunnen een bobbelig bladoppervlak veroorzaken.

Een veelvuldig voorkomen van dergelijke bladluizen op het produkt kan problemen veroorzaken bij de conservering, het diepvriezen en het kleinverpakken van spinazie. Lit. 66.

Stengelaaaltje *Ditylenahus dipsaci* (Klihn). Tengevolge van een aantasting door dit aaltje zijn de bladeren soms versmald, gedraaid en verdikt. Aan de voet van de bladsteel komen soms scheurtjes voor.

04.02 Bacteriën en schimmels -

Natrot *Erwinia carotovora* (Jones) Holland. Vooral bij verpakte spinazie kan dit euvel ernstig zijn. Het aangetaste weefsel is waterig, bruingroen gekleurd. Snel worden grotere delen van het blad papierig en een geur van rottend weefsel is waarneembaar. *Erwinia carotovora* komt algemeen voor in de grond en bij verschillende groentegewassen. Infectie vindt in hoofdzaak plaats doordat bladeren worden beschadigd en/of gekneusd ten gevolge van oogst- en verzendhandelingen.

De omstandigheden, gunstig voor de ontwikkeling van natrot, zijn een hoge luchtvochtigheid en een temperatuur van 20-21°C. Lit. 66.

Bladvlekkenziekte *Cladosporium variabile* (Cooke) de Vries. Op de bladeren komen door deze schimmelaantasting scherp begrensde, witte, papierachtige vlekjes voor.

Valse meeldauw, .zie Wolf.

Wolf *Peronospora farinosa* (Fr.) Fr. f. sp. spinaciae = *P. ápinaciae* Laub waarvan in ons land de fysio's 1, 2 en 3 voorkomen. Op de spinaziebladeren kunnen bleke vlekken voorkomen. Aan de onderzijde ervan is een grauw schimmelpuis waarneembaar. De ziekte verbreidt zich snel en komt zowel bij de kasteelt als de teelt in de vollegrond voor. Er zijn momenteel veel rassen die resistent zijn tegen de fysio's 1, 2 en 3.

.04.03 Virusziekten -

Mozaiek komkommermozalekavirus Door dit virus worden bladeren licht- en donkergroen gevlekt. Op den duur verkleurt het gehele blad geel. Deze aantasting treedt vooral op in de zomer. Het virus wordt door bladluizen overgebracht. Bij teelten in de vollegrond bestaat meer kans op een aantasting door dit virus dan bij de glasteelt.

04.04 Gebrekziekten - Niet van toepassing.

04.05 Fysiologische bewaarziekten - Niet van toepassing.

04.06 Overige ziekten en gebreken -

Geel blad Soms zijn de oudste blaadjes geel verkleurd. Dit is een kwestie van veroudering.

Slappe blaadjes Dit is het gevolg van uitdroging van het produkt- Wit Zeer waarschijnlijk een verdrogingssschade die optreedt als zich in het voorjaar sterk wisselende weersomstandigheden voordoen. De bladeren verkleuren en er ontstaan witte plekkjes op het blad. Lit. 90.

05. SAMENSTELLING EN ENERGETISCHE WAARDE

Bestanddelen en energetische waarde in eenheden per 100 g eetbaar
sedeelte

bestanddelen	Duitse voedings- middelentabel		Ned. v.m.- tabel	SPINAZIE
	gem.	spreiding	gem.	
hoofdbestanddelen				
water	91,6 g	89,0-93,7 g	92 g	
eiwit	2,5 g	2,0-3,2 g	2 g	
vet	0,3 g	0,2-0,4 g	0,3 g	
koolhydraten	3,4 g	2,4-3,7 g	0,5 g	
ruwe celstof	0,65 g	0,5-0,8 g	0,5 g	
mineralen (asgehalte)	1,5 g	1,3-1,9 g	.	
mineralen, incl. spoorelementen				
natrium (Na)	65 mg	40-86 mg	25 mg	eetbaar gedeelte 90% (78-92%)
kalium (K)	635 mg	470-740 mg	700 mg	
magnesium (Mg)	58 mg	39-88 mg	.	
calcium (Ca)	125 mg	80-190 mg	125 mg	
mangaan (Mn)	0,8 mg	0,2-1,1 mg	.	
ijzer (Fe)	4,1 mg	2,8-6,6 mg	3 mg	
kobalt (Co)	1,9 µg	0,5-4,6 µg	.	
koper (Cu)	120 µg	70-200 µg	.	
zink (Zn)	500 µg	220-790 µg	.	
nikkel (Ni)	23 µg	.	.	
chrom (Cr)	5 µg	.	.	
molybdeen (Mo)	.	30-80 µg	.	
fosfor (P)	55 mg	37-70 mg	70 mg	
fluoride (F)	110 µg	40-180 µg	.	
chloride (Cl)	54 mg	32-76 mg	.	
jodide (J)	20 µg	.	.	
borium (B)	.	0,3-1,0 mg	.	
selenium (Se)	18 µg	.	.	
vitaminen				
β-caroteen (provit. A)	4,2 mg	3,0-5,7 mg	5,0 mg	energetische waarde 26 kcal 112 la (D)
α-tocoferol (vit. E)	2,5 mg	1,7-3,2 mg	.	
naftochinon deriv. (vit. K)	350 µg	.	.	
thiamine (vit. B ₁)	110 µg	70-180 µg	60 µg	13 kcal
riboflavine (vit. B ₂)	230 µg	180-330 µg	200 µg	54 kJ (N)
nicotinezuur (vit. PP)	620 µg	500-720 µg	600 µg ¹⁾	
pantotheenzuur (vit. B ₅)	250 µg	190-310 µg	.	
pyridoxine (vit. B ₆)	220 µg	180-310 µg	150 µg	
foliumzuur (vit. B ₉)	78 µg	50-200 µg	.	
biotine (vit. H)	7 µg	6-8 µg	.	
ascorbinezuur (vit. C)	52 mg	15-120 mg	25 mg	

Bestanddelen en energetische waarde in eenheden per 100 g eetbaar gedeelte (vervolg)

bestanddelen	Duitse voedings- middelentabel		Ned. v.m.- tabel
	gem.	spreiding	gem.
<u>aminozuren</u>			
arginine	130 mg	70-180 mg	.
cystine	30 mg	20-50 mg	.
histidine	50 mg	30-80 mg	.
isoleucine	120 mg	60-160 mg	.
leucine	190 mg	110-240 mg	.
lysine	160 mg	80-230 mg	.
methionine	40 mg	20-60 mg	.
fenylalanine	110 mg	40-150 mg	.
threonine	110 mg	60-170 mg	.
tryptofaan	40 mg	30-60 mg	.
tyrosine	80 mg	50-110 mg	.
valine	140 mg	80-210 mg	.
<u>organische zuren</u>			
appelzuur	42 mg	.	.
citroenzuur	24 mg	.	.
totaal oxaalzuur	440 mg	.	600 mg
oplosbaar oxaalzuur	125 mg	.	.
melkzuur	9 mg	.	.
mierezuur	6 mg	.	.
azijnzuur	4 mg	.	.
ferulazuur	3 mg	.	.
p-cumaarzuur	10 mg	7-13 mg	.
barnsteenzuur	12 mg	.	.
fumaarzuur	18 mg	.	.
α -ketoglutaarzuur	19 mg	.	.
<u>diversen</u>			
glucose	130 mg	30-230 mg	} 0 g ¹⁾
fructose	120 mg	50-190 mg	
saccharose	210 mg	20-400 mg	
sorbitol	.	.	0 g ¹⁾
zetmeel	90 mg	.	} 1 g ¹⁾
pentosanen	310 mg	.	
hexosanen	280 mg	.	
cellulose	740 mg	.	.
polyuronzuren	510 mg	.	.
totaal voedingsvezel	4,0 g	.	2,0 g ¹⁾
in water oplosb. voedingsvezel	0,5 g	.	.
lignine	130 mg	.	.
totaal sterolen	9 mg	.	.

1): uitgebreide voedingmiddelentabel

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	92,7 g	92,3-93,0 g	92 g	
eiwit	2,2 g	2,0-2,3 g	2 g	
vet	0,4 g	.	0,4 g	
koolhydraten	2,3 g	.	2 g	
ruwe celstof	0,7 g	.	.	
mineralen (asgehalte)	1,7 g	1,6-1,8 g	.	
<u>mineralen incl. spoorelementen</u>				
natrium (Na)	170 mg	13-310 mg	200 mg	SPINAZIE IN BLIK/GLAS
kalium (K)	215 mg	135-350 mg	250 mg	
calcium (Ca)	85 mg	43-165 mg	150 mg	
ijzer (Fe)	.	0,8-11 mg	3 mg	
fosfor (P)	30 mg	11-44 mg	40 mg	
<u>vitaminen</u>				
β-caroteen (provit. A)	3,3 mg	2,1-3,5 mg	3,1 mg	energetische waarde
α-tocoferol (vit. E)	60 µg	.	.	22 kcal 92 kJ (D)
thiamine (vit. B ₁)	17 µg	10-20 µg	10 µg	
riboflavine (vit. B ₂)	60 µg	40-90 µg	80 µg	20 kcal
nicotinezuur (vit. PP)	300 µg	280-330 µg	300 µg ¹⁾	83 kJ (N)
pantotheenzuur (vit. B ₅)	50 µg	.	.	
pyridoxine (vit. B ₆)	.	.	70 µg	
ascorbinezuur (vit. C)	14 mg	13-14 mg	11 mg	
<u>aminozuren</u>				
arginine	110 mg	59-160 mg	.	
cystine	44 mg	.	.	
histidine	47 mg	24-70 mg	.	
isoleucine	100 mg	54-140 mg	.	
leucine	170 mg	95-210 mg	.	
lysine	140 mg	67-200 mg	.	
methionine	38 mg	14-50 mg	.	
fenylalanine	94 mg	38-130 mg	.	
threonine	97 mg	52-150 mg	.	
tryptofaan	36 mg	24-49 mg	.	
tyrosine	70 mg	45-95 mg	.	
valine	120 mg	66-180 mg	.	
<u>diversén</u>				
mono- + disacchariden	.	.	0 g ¹⁾	
polysacchariden	.	.	2 g ¹⁾	
totaal voedingsvezel	.	.	3,3 g ¹⁾	

1) uitgebreide voedingsmiddelentabel

Bestanddelen en energetische waarde in eenheden
per 100 g eetbaar gedeelte

bestanddelen	Nederlandse voedings- middelentabel		
	gem.		
<u>hoofdbestanddelen</u>			
water	93	g	DIEPVRIES- SPINAZIE (toebereid)
eiwit	2	g	
vet	0,3	g	
koolhydraten	1,5	g	
<u>mineralen incl. spoorelementen</u>			
natrium (Na)	35	mg	<u>eetbaar gedeelte</u> 100%
kalium (K)	350	mg	
calcium (Ca)	125	mg	
ijzer (Fe)	2	mg	
fosfor (P)	50	mg	
<u>vitaminen</u>			
β-caroteen (provit. A)	4,0	mg	<u>energetische waarde</u> 17 kcal 71 kJ (N)
thiamine (vit. B ₁)	70	µg	
riboflavine (vit. B ₂)	120	µg	
pyridoxine (vit. B ₆)	90	µg	
ascorbinezuur (vit. C)	5	mg	
<u>diversen</u>			
oxaalzuur	500	mg	
mono- + disacchariden	0	g ¹⁾	
polysacchariden	2	g ¹⁾	
voedingsvezel	3,3	g ¹⁾	

1) uitgebreide voedingsmiddelentabel

Bestanddelen en energetische waarde in eenheden per 100 g
eetbaar 2edeelte

bestanddelen	Duitse voedings- middelentabel			
	gem.	spreiding		
<u>hoofdbestanddelen</u>				
water	95,4	g	94,9-95,9	SPINAZIE- SAP
eiwit	1,4	g	1,0-1,8	
koolhydraten	1,75	g	.	
mineralen (asgehalte)	1,45	g	1,4-1,55	
<u>mineralen incl. spoorelementen</u>				
natrium (Na)	75	mg	.	<u>eetbaar gedeelte</u> 100%
kalium (K)	410	mg	.	
calcium (Ca)	1	mg	.	
fosfor (P)	44	mg	41-47	
<u>vitaminen</u>				
ascorbinezuur (vit. C)	29	mg	17-40	<u>energetische waarde</u> 13 kcal 54 kJ (D)
<u>diversen</u>				
saccharose	0	g	.	
invertsuiker	0,5	g	0,4-0,6	
extract	3,7	g	3,4-3,9	

Algemene beoordeling van de voedingswaarde

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

De relatieve waarderingsfactor (RW) voor de rijkdom aan vitaminen en/of mineralen van verse spinazie in % t.o.v. die van de 'gemiddelde groente' (1), met rangorde 2)

	op basis van de gehalten			
	per gewichtshoeveelheid		per energiehoeveelheid	
	%	rangorde	%	rangorde
RW vitaminen en mineralen	233	3	366	1
RW vitaminen	238	3	379	1
RW mineralen	217	4	328	3

- 1) 'gemiddelde groente' = het gemiddelde van de 47 in de Nederlandse Voedingsmiddelentabel genoemde groenten
- 2) plaats van spinazie 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 spinazie 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 spinazie bij draagt 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 gewichtshoeveelheid A	per energiehoeveelheid B
eiwit	n.v.t.	1,5	1/1	2/1
calcium (Ca)	0,33	16	7/3	5/1
ijzer (Fe)	0,50	30	2/1	5/1
kalium (K)	0,50	28 ¹⁾	2/1	4/1
β-caroteen (provit. A)	1,00	210	6/1	12/1
riboflavine (vit. B ₂)	0,50	11	3/1	7/1
pyridoxine (vit. B ₆)	0,75	9	4/3	3/1
thiamine (vit. B ₁)	0,75	5	1/1	2/1
nicotinezuur (vit. PP)	n.v.t.	5	3/4	8/5
ascorbinezuur (vit. C)	1,00	50	2/3	4/3

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

De waarden in kolom B zijn twee maal zo groot als die in kolom A door het zeer lage aantal kJ (54) dat spinazie volgens de Nederlandse tabel levert. Volgens de Duitse tabel is de energetische waarde echter het dubbele, nl. 112 kJ (koolhydraatgehalte 3,4 g/100 g tegen slechts 0,5 g voor de Nederlandse spinazie), zodat de verhoudingen van kolom B dan gelijk aan die van kolom A zouden zijn.

De gehalten van verse spinazie uit de Nederlandse tabel bevinden zich voor de meeste bestanddelen binnen de spreiding van de gehalten uit de Duitse tabel. Uitzonderingen worden gevormd door koolhydraten, natrium, vitamine BI en vitamine B6, die alle beneden de ondergrens uit de Duitse tabel vallen. De Engelse tabel geeft voor de koolhydraten 1,4 g per 100 g, een hoeveelheid die ligt tussen die uit de Nederlandse tabel en uit de Duitse tabel. De Amerikaanse tabel geeft 3,7 g per 100 g, gelijk aan de bovengrens van de hoeveelheid uit de Duitse tabel. Gezien de waarden in deze Engelse en Amerikaanse tabellen en de waarde van 1,5 g, recent gevonden in Nederlandse diepvriesspinazie (zie tabel), moet het grote verschil tussen de waarden uit de Nederlandse en de Duitse tabel waarschijnlijk voor een deel worden toegeschreven aan een fout in de eerste tabel. De Engelse tabel, die alleen gehalten geeft in gekookte spinazie, en de Amerikaanse tabel vermelden verder voor natrium resp. 120 en 71 mg/100 g, voor vitamine BI resp: 70 en 100 µg/100 g en voor vitamine B6 180 µg/100 g (geen Am, waarde bekend), waarden die bijna alle binnen de spreiding van de waarden uit de Duitse tabel vallen. Door het bijzonder lage (alleen in de Nederlandse tabel) koolhydraten-gehalte leveren de eiwitten 62% van de energetische waarde, tegen 32% bij de gemiddelde groente. Dit de aminozurensamenstelling blijkt dat het eiwit van spinazie voor een groente van vrij goede kwaliteit is: alleen de gehalten aan de zwavelhoudende aminozuren cystine en methionine zijn resp. 60 en 70% van de gehalten aan deze zuren in een eiwit met ideale aminozurensamenstelling, en daarmee zijn alleen deze twee de kwaliteitbeperkende aminozuren. Aangezien methionine in cystine omgezet kan worden (omgekeerd niet) is de som van deze zuren de beperkende factor met ca. 65%.

Bijzonderheden over de vetzuursamenstelling worden gegeven in het literatuuroverzicht van Herrmann (lit. 42).

De koolhydraten van spinazie bestaan volgens de uitgebreide Nederlandse tabel grotendeels uit polysacchariden, maar volgens de Engelse tabel voor ca. 85% uit suikers; de Duitse tabel geeft ca. 60% polysacchariden en 40% suikers. Trautner en Somogyi vonden dat het aandeel van glucose, fructose en saccharose in de som van deze suikers resp. 30, 30 en 40% was, hetgeen goed overeen komt met de waarden uit de Duitse tabel (lit. 85).

Drie groenten hebben een hoger ijzergehalte, terwijl twee groenten spinazie in dit opzicht evenaren; een blik spinazie is dus als krachtbron niet zo exclusief als Popeye the Sailor ons doet voorkomen. Behalve hoge gehalten aan ijzer, calcium, magnesium en kalium, bevat spinazie ook hoge gehalten aan spoorelementen. Volgens de Duitse tabel bevat spinazie samen met peterselie het hoogste gehalte aan fluor, na knoflook het hoogste gehalte aan jodium, na rode biet idem aan mangaan, en bereikt voor zowel koper als zink een negende plaats in een reeks van ca. 25 groenten. Overigens is, behalve het gehalte aan mineralen, ook de opneembaarheid voor de mens van groot belang; voor de biobeschikbaarheid van ijzer en zink zij verwezen naar de literatuuroverzichten van Van der Meer (lit. 51 en 55).

In het gehalte aan --caroteen wordt spinazie alleen door boerenkool en wortelen overtroffen. Voor vitamine B2 staat spinazie op de gedeelde vijfde en zesde plaats in de reeks van 47 groenten uit de Nederlandse tabel.

De Engelse tabel vermeldt nog het zwavelgehalte van spinazie, 86 mg per 100 g.

Spinazie bevat ook schadelijke bestanddelen, zoals oxaalzuur en, indirect, nitraat. Het gehalte aan oxaalzuur is ongeveer 600 mg/100 g, zie tabel en Herrmann (lit. 42). Dit oxaalzuur kan zich verbinden met calcium- en magnesiumzouten tot in water onoplosbare oxalaten, die in het darmkanaal niet opgenomen kunnen worden. Al let in spinazie zelf aanwezige calcium en magnesium wordt aldus gebonden, waarna nog ca. 30% van het oxaalzuur resteert. Dit restant bindt nog ca. 70 mg Ca (per 100 g spinazie) uit het overige voedsel (70 mg Ca wordt geleverd door b.v. 700 g aardappelen, 700 g vlees, 175 g sinaasappel of 60 gram yoghurt).

Wanneer aan kleine kinderen rijkelijk spinazie wordt gegeven dan zullen zeker ook melk en/of melkproducten in het overige voedsel aanwezig moeten zijn. Unterholzner acht de consumptie van rijkelijke hoeveelheden spinazie door personen, die aan nierstenen lijden, ongewenst (lit. 86). Prenen et al. vonden dat bij een oxalaatrijk (spinazie en rabarber) dieet, gevolgd door een gezonde vrijwilliger, alleen een kleine fractie van de totale oxalaattoevoer werd geabsorbeerd; de absorptie geschiedde continu en met dezelfde snelheid voor de diëten met spinazie en rabarber als voor die met calciumoxalaat en oplosbaar natriumoxalaat (lit. 63). Zie ook de literatuuroverzichten van Prummel en Doesburg (lit. 64 en 23).

Corré en Breimer delen spinazie in bij de groep groenten met de hoogste nitraatgehalten, d.w.z. dat in deze groep vaak gehalten voorkomen boven 250 mg NO₃ per 100 g. Het gemiddelde van de 494 waarden, gevonden door vijfendertig buitenlandse auteurs, bedraagt 110 mg per 100 g, met een spreiding van 0,2 tot 670 mg. Het gemiddelde van tweeënvijftig waarden, gevonden door zes binnenlandse auteurs, is aanmerkelijk hoger, en wel 290 mg per 100 g, met een spreiding van 30 tot 510 mg, zie ook het literatuuroverzicht van Prummel (lit. 64). Bommeljé geeft voor 31 monsters uit Nederland een gemiddelde waarde van 310 mg NO₃ per 100 g, met een spreiding van 92 tot 550 mg. (lit. 10). Hoge nitraatgehalten (boven 250 mg/100 g) zijn ongewenst in verband met de mogelijke vorming van nitriet en carcinogene nitrosaminen, zie het CIVO-rapport van Groenen et al. (lit. 38). Bij aanwezigheid van een abnormale darmflora kan nitriet uit nitraat ontstaan in het darmkanaal (Groot, 1967) (lit. 39). Voorts kan de omzetting van nitraat in nitriet plaatsvinden onder invloed van de mondflora. Baby's, jonger dan drie maanden, zijn bijzonder gevoelig voor nitriet; het hemoglobine (met tweewaardig ijzer) in hun bloed reageert met nitriet, waarbij methemoglobine (met driewaardig ijzer) ontstaat, dat onwerkzaam is voor het zuurstoftransport. Bovendien is, het enzym, dat het hemoglobine terugvormt, nog weinig actief. Algemeen wordt aanbevolen om baby's jonger dan drie maanden geen spinazie te geven (Groot en Unterholzner, lit. 39 en 86).

Voor verse spinazie zijn in Nederland de volgende maximum toelaatbare nitraatgehalten voorgeschreven: van 1 april tot 1 november 350 mg NO₃ per 100 g en voor winterspinazie (1 november - 1 april) 450 mg NO₃ per 100 g (lit. 57).

Ten aanzien van voedingsmiddelen voor baby's zijn in Nederland nog geen maximum toelaatbare nitraatgehalten voorgeschreven. Door de fabrikant wordt er naar gestreefd het nitratgehalte onder 40 mg per 100 g babyvoeding te houden, met een maximum van 50 mg/100 g (Voorlichtingsbureau voor de Voeding, lit. 91 en Oosting, lit. 60). In Duitsland, Frankrijk en België zijn wel maximum toelaatbare nitraatgehalten voor deze voedingsmiddelen voorgeschreven. In Duitsland geldt een maximum van 25 mg per 100 g babyvoeding. In Frankrijk wordt maximaal 5 mg/100 g toegestaan indien niet op de verpakking wordt vermeld dat het produkt alleen voor baby's, ouder dan drie maanden, is bestemd. Wordt er op de verpakking wel vermeld dat het produkt bestemd is voor baby's, ouder dan drie maanden, dan geldt er geen maximum. In België wordt maximaal 10 mg/100 g toegestaan, indien bovenstaande vermelding niet op de verpakking is aangegeven en 25 mg/100 g indien dit wel het geval is (Oosting, lit. 60).

Bijzondere bestanddelen

Onder de groep lipiden geeft Herrmann in zijn literatuuroverzicht bijzonderheden over fosfolipiden, glycolipiden, mono- en digalactosyldiglyceride, sterolen (w.o. a-apinast'erol) en saponinen (lit. 42). In zijn overzicht vermeldt Herrmann dat als belangrijkste carotenoiden, naast 0-caroteen, in spinaziebladeren violaxanthine, xanthofyl en neoxanthine zijn gevonden; verder zijn fytoflueen en nog drie caroteen-aldehyden aangetoond. Het gehalte aan retineen (vitamine A-aldehyde) bleek 10 µg per 100 g te zijn. Behalve vitamine K₁ werden nog de volgende chinonverbindingen gevonden: plastochinon A en B en a-tocopherol-

chinon (lit. 42).

In de groep fenolische stoffen zijn naast de in de tabel genoemde fenolzuren nog twee derivaten aangetoond van mono-p-cumaryl-meso-wijnsteen-zuur. In Duitse en Amerikaanse spinazie is de aanwezigheid van resp. negen en twee (w.o. spinacetine) flavonen vastgesteld; het betrof veelal derivaten van quercetagine = 3,5,6,7,3',4'-hexahydroxyflavon (lit. 42). Zeer recent isoleerden Aritomi et al. in Japan, behalve het reeds bekende spinatoside, drie nieuwe flavonolglycosiden; twee waren derivaten van patuletine = 6methoxyquercetagine, en één van spinacetine = 3',6-dimethoxyquercetagine (lit. 04).

Spinazie bevat aanmerkelijke hoeveelheden aan aminen: histamine met derivaten, acetylcholine, en tyramine met derivaten.

Geurkarakteristieke stoffen

Herrmann vermeldt in zijn literatuuroverzicht dat hij geen uitgebreide artikelen over aromastoffen in spinazie is tegengekomen; hij geeft één referentie: het onderzoek van Murray en Whitfield (lit. 42). Deze auteurs bepaalden in diverse groenten de relatieve hoeveelheden van 3-isopropyl-, 3-sec-butyl- en 3-isobutyl-2-methoxypyrazine, stoffen met een relatief lage geurdrempel. Murray en Whitfield vonden in spinazie zeer kleine hoeveelheden: van de laatstgenoemde stof (met een geur die aan paprika's doet denken) slechts 5 ng tegen 20000 ng in paprika (lit. 58). Het naspeuren van de jaarindexen 1976 t/m 1985 van de Food Science and Technology Abstracts leverde geen enkele referentie op betreffende vluchtige stoffen in spinazie, zodat geen uitspraak gedaan kan worden over 4e stoffen die de geur van spinazie bepalen.

Duden en Fricker bepaalden de gehalten aan galactosylglyceriden als maat voor de ontwikkeling van afwijkende geur en smaak van diepvries-spinazie tijdens de bewaring (lit. 26).

Distributie van de bestanddelen

Schuphan stelde vast dat de binnenste bladeren een hoger gehalte aan droge stof en eiwit hadden dan de buitenste bladeren. Wat betreft de aminozuren-samenstelling was vooral het gehalte aan threonine en methionine in het eerste geval hoger, terwijl dat aan leucine juist lager bleek te zijn (lit. 72).

Holman vermeldt in zijn uitgebreid literatuuroverzicht met ca. 360 referenties, dat het caroteengehalte in de bladschijf veel hoger bleek te zijn dan in -de bladstengel (lit. 44).

Genoemde auteur meldt voor vitamine C resultaten, overeenkomend met die voor eiwit en caroteen, zie ook Van der Meer (lit. 53).

In zijn proefschrift (LH, Wageningen, 186 referenties) geeft Breimer resultaten van nitraatbepalingen, waaruit blijkt dat de gehalten in de bladstengel drie tot vier maal zo hoog waren als die in de bladschijf (lit. 12). Het hoger afmaaien bij de oogst geeft weliswaar lagere opbrengsten, maar de spinazie heeft een betere kwaliteit (hoger bladpercentage) gecombineerd met lagere M03-gehalten (lit. 50). Jungk raadt dan ook aan om spinazie zonder stengel te consumeren (lit. 47).

Heimann et al. vonden in bladschijf en stengel ongeveer gelijke gehalten aan ferulazuur, maar weer hogere cumaarzuurgehalten in de bladschijf t.o.v. de stengel (lit. 40).

In de bladstengel zijn naast beta/ne diverse andere betacyaninen aangetoond, zie het literatuuroverzicht van Herrmann (lit. 42).

Wat betreft de verdeling van vitamine C over de gehele plant, meldt Unterholzner in zijn overzicht dat het vitamine C-gehalte vanaf de wortel tot aan de groeitop constant toeneemt, zie ook Van der Meer (lit. 86 en 53).

Invloed van de rassen

Doesburg en Zweede bepaalden het gehalte -aan droge stof, calcium, vitamine C en oxaalzuur van eenendertig spinazieselecties, ingedeeld in elf groepen. De auteurs vonden voor deze groepen een spreiding van resp. 7,5-10,1 g, 83-112 mg, 42-80 mg en 560-800 mg, alles per 100 g vers. De

gehalten aan calcium en oxaalzuur vertoonden een redelijke correlatie, zowel onderling als ieder afzonderlijk met het drogestofgehalte; de correlaties met vitamine C waren onbetekenend (lit. 25). Na herhaling van de proeven in een volgend Oogstjaar moest Doesburg constateren dat er geen betrouwbare verschillen tussen de rassen voor deze bestanddelen optraden (lit. 23). Unterholzner vermeldt een onderzoek, waarbij bleek dat het ras Wisemona in voorjaar en zomer 40 tot 50% meer vitamine C bevatte dan het ras Matador, terwijl in de herfst nauwelijks verschil optrad (lit. 86).

De Kraker en Van Liere vergeleken elf rassen op o.a. opbrengst, hoofdstengellengte en nitraatgehalte. In de loop van het jaar werd gezaaid op 26 maart, 15 april, 11 mei, 9 juli en 11 augustus, terwijl er, afhankelijk van het ras, op diverse data werd geoogst. In alle teelten werd het voorjaarsras Vital en het zomerras Mazurka. opgenomen. Er was geen ras aan te wijzen dat onder alle omstandigheden het hoogste of het laagste nitraatgehalte had. Bij gelijke hoofdstengellengte bleek het zomerras een lagere opbrengst en vaak een lager nitraatgehalte te hebben. Lit. 50.

Invloed van de groeiomstandigheden

Het verontreinigende effect van de uitlaatgassen van auto's op een autosnelweg is duidelijk aantoonbaar via het loodgehalte van groenten, zoals blijkt uit de volgende tabel, waarvan de gegevens ontleend zijn aan Zuber et al. (lit. 98).

Procentuele loodgehalten in spinazie en in de teeltgrond, in de nabijheid van een autosnelweg en in een verkeersvrij gebied

	vollegrondsproef		potproef	
	bij autoweg	verkeersvrij	bij autoweg	verkeersvrij
ongewassen				
spinazie	100	20	100	20
gewassen				
spinazie	45	14	38	13
grond	14	7	5	10

Het groeiseizoen-(november, maart of juli) bleek in het onderzoek van Bureau en Bushway geen significante invloed te hebben op het caroteengehalte. De auteurs analyseerden handelsmonsters, die in vijf steden (Los Angeles, Dallas, Chicago, Miami en Boston) gekocht waren, waardoor wel een grote spreiding in de gehalten optrad (lit. 14). Voor vitamine C werd echter gevonden dat het gehalte in voorjaars-, herfst- en winterspinazie vaak twee maal zo hoog was als in zomerspinazie. De variatie Van het vitamine C-gehalte is enorm groot; extreme waarden van 3 en 157 mg/100 g worden gemeld (lit. 86). IJdo geeft in zijn proefschrift (LH, Wageningen) resultaten van vitamine C-bepalingen waaruit blijkt dat bloeiende spinazieplanten een meer dan twee maal zo hoog gehalte hebben als niet bloeiende planten van gelijke ouderdom (lit. 96). Graham en Ballesteros onderzochten de invloed van de toepassing van drie groeiregulatoren op de samenstelling van o.a. spinazie. Gibberellinezuur verhoogde het gehalte van eiwit, suikers en ascorbinezuur, Cycocel dat van eiwit, 0-caroteen en ascorbinezuur, en Fosfon dat van eiwit en ascorbinezuur (lit. 35). Een lager titreerbaar zuurgehalte werd gevonden door Gonzales en Marx bij de toepassing van gibberellinezuur op herfstspinazie (lit. 34).

Veel onderzoek is verricht naar de factoren die het nitraatgehalte van spinazie bepalen. Een overzicht van deze factoren geven Breimer (lit. 12 en lit. 13) en Paschold (lit. 61). Schijvens en Kok vonden veel hogere nitraatgehalten in onder glas geteelde spinazie dan in vollegrondsspinazie (lit. 73), zie ook Bommeljé (lit. 10). Unterholzner laat in zijn literatuuroverzicht zien dat een toenemende hoeveelheid ont-

vangen zonlicht het gehalte van het gedurende de nacht in de plant opgeslagen nitraat doet verminderen. Alij belichtingsproeven gaf een belichting met 6000 tot 7000 Lux 30 tot 40% lagere nitraatgehalten dan een belichting met 5000 tot 6000 Lux. Lit. 86.

Het oxaalzuurgehalte echter stijgt juist bij toenemende lichtintensiteit, en daalt met toenemende groeitemperatuur (Unterholzner, lit. 86).

Invloed van bestrijdingsmiddelen

Suzuki et al constateerden na behandeling van spinaziebladeren met diverse difenylether-herbiciden een opvallende stijging van het gehalte aan een fenolisch amide van ingewikkelde structuur (zie titel in de literatuurlijst). De auteurs vonden voor spinazie, in het licht gehouden gedurende 48 tot 72 uur na de behandeling met het herbicide bifenox, gehalten tot 2 mg per 100 g van genoemd fenolisch amide; afhankelijk van het soort herbicide waren de gehalten 5 tot 50 maal zo laag, indien de spinazie in het donker gehouden werd (lit. 83).

Brackman onderzocht de smaakafwijkingen in verse, ingeblikte en diepgevroren spinazie die optraden tengevolge van het gebruik van diverse bestrijdingsmiddelen na de zaai van de spinazie. Bij vijf van de zeven gebruikte middelen werden smaakafwijkingen geconstateerd, vooral in de ingeblikte spinazie (lit. 11).

Invloed van de bemesting

Eppendorfer vond dat bij vergroting van de stikstofgift van 1 via 2 en 3 naar 6 g N per pot het gehalte aan droge stof en ruw eiwit toenam, maar dat het aandeel van de essentiële aminozuren afnam; de kwaliteit-beperkende aminozuren cystine en methionine daalden in gehalte van resp. 81 en 90% (1 g N per pot) tot resp. 59 en 69% (6 g N per pot) t.o.v. de gehalten aan deze zuren van 1007. in een eiwit met ideale aminozurensamenstelling (lit. 28). Rasp stelde vast dat de vorm van de stikstofbemesting, organisch of anorganisch, geen effect had op de aminozurensamenstelling (lit. 67). Schuphan vond echter een lichte stijging, 10 tot 20%, van de gehalten aan cystine en methionine bij een vergelijking van een bemesting d.m.v. stalmest en d.m.v. biologisch-dynamische compost met een NPK-bemesting (lit. 71).

Laatstgenoemde auteur vond voor de spinazieteeelt op veengrond en zandgrond bij de organische bemestingmethoden veel lagere opbrengsten, maar hogere gehalten aan droge stof, suikers, kalium, calcium, fosfor, ijzer (tot 75%), en ascorbinezuur; gelijk waren de gehalten aan magnesium, iets lager die aan caroteen, veel lager die aan natrium, en de nitraatgehalten waren zelfs 85 tot 97% lager dan de waarden bij een NPK-bemesting (lit. 71).

Kanaal et al. in India bestudeerden het effect van vier N-bemestingsniveaus (0-90 kg/ha), samengevoegd met drie stalmestniveaus (0-20 ton/ha) tot twaalf combinaties, op de opbrengst en de gehalten aan eiwit, koolhydraten, reducerende suikers, fosfor, ijzer, mangaan, zink, koper, 5-caroteen en ascorbinezuur. Het effect van de ureumbemesting was positief op de opbrengst, koolhydraten, reducerende suikers en 0-caroteen en negatief op mangaan; het effect van de stalmest was positief op de opbrengst en mangaan, en negatief op reducerende suikers en 0-caroteen (lit. 48).

In zijn literatuuroverzicht vermeldt Jungk gegevens over de invloed van de magnesiumbemesting op het gehalte in spinazie aan Ca, Mg en K en van de N-bemesting op Ca, Mg, P, NO₃ en de vitaminen BI, B2 en PP; met toenemende N-gift stegen de gehalten aan BI, B2 en PP per 100 g droge stof resp. sterk, zeer sterk, en duidelijk en ook continu, terwijl de opbrengst een maximum vertoonde vóór de hoogste N-gift (lit. 47). In zijn proefschrift onderzocht IJdo zeer uitgebreid de invloed van toenemende N(organisch en anorganisch)-bemesting bij diverse P- en K-niveaus op het caroteen- en vitamine C-gehalte van spinazie (lit. 96).

Veel onderzoek is verricht naar de invloed van speciaal de stikstofbemesting op het nitraatgehalte van spinazie. In hun boek over nitraat in groenten behandelen Corré en Breimer diverse factoren die het nitraat-

gehalte kunnen beïnvloeden: o.a. niveau en soort van de stikstofbron, het bemestingstijdstip, andere (niet-N-) meststoffen en het seizoen. Genoemde en andere factoren, zoals de hoeveelheid zonlicht, werden uitgebreid door Breimer in zijn proefschrift behandeld (lit. 12), zie ook Unterholzner (lit. 86). Laatstgenoemde auteur vermeldt dat in een onderzoek met spinazie, bemest met 60, 120 en 240 kg N/ha, nitraatgehaltes van resp. 280, 480 en 760 mg/100 g werden gevonden (lit. 86), zie ook de eerder genoemde Jungk (lit. 47). Bommeljé bepaalde voor kas- en vollegrondsspinazie de correlatie tussen het nitraatgehalte in het gewas en de mineraliseerbare stikstof in de grond tijdens de oogst (lit. 10). Slangen et al. onderzochten de invloed van de vochtvoorziening van de grond, de aard en de hoeveelheid van de stikstofmeststoffen, en de fosfaattoestand van de grond op het nitraatgehalte van spinazie (lit. 75). Slangen en De Bruin vergeleken in dit kader diverse langzaamwerkende N-meststoffen met o.a. KAS (kalkammonsalpeter) en ureum; de hoogste spinazieopbrengst in combinatie met lage NO₃-gehalten gaf Gazon-Floranid bij 2000 mg N/pot, terwijl KAS en ureum bij 1000 mg wat lagere opbrengsten gaven, ook met lage NO₃-gehalten (lit. 74). Het door deze auteurs gevonden maximum in de opbrengst bij de midden-dosering van KAS melden ook Greenwood en Hunt in een artikel met diverse recente literatuurreferenties (lit. 36).

Unterholzner meldt in zijn overzicht dat een produkt kan worden verkregen met een hoog vitamine C-gehalte en een relatief laag oxaalzuur- en nitraatgehalte, wanneer de spinazie wordt bemest met weinig stikstof en veel fosfor en kali en zo laat mogelijk wordt geoogst (lit. 86). Abd El Hadi et al. deden proefnemingen met drie verschillende stikstofmeststoffen, waarbij bleek dat na bemesting met calciumnitraat het oxaalzuurgehalte het sterkste toenam (lit. 01). Rasp vond dat toenemende N-bemesting (organisch en anorganisch) geen effect had op de gehalten aan oxaalzuur en droge stof, maar wel een verhogend effect op die aan ruw eiwit en NO₃ (lit. 61).

Invloed van de rijpheid

Jungk vermeldt in zijn literatuuroverzicht dat de Ca- en Mg-gehalten in jonge spinazieblaadjes slechts ca. 1/3 bleken te zijn van die in rijpe bladeren; het K-gehalte was 2/3 (lit. 47).

In zijn overzicht meldt Unterholzner dat het vitamine C-gehalte tijdens de vegetatieve groei van de spinazie sterk steeg tot aan de generatieve periode, dat het 'daalde tijdens de bloei en daarna weer opliep (lit. 86), zie ook Van der Meer (lit. 52). De eerst genoemde stijging konden Doesburg en Zweede, die op 6, 9 en 13 mei geoogste spinazie onderzochten, niet aantonen (lit. 25).

Tijdens de groei van de spinazieplant neemt het oxaalzuurgehalte als regel af (lit. 86). Deze tendens namen ook Doesburg en Zweede waar (lit. 25).

Invloed van de bewaring

De bewaring van spinazie gaat gepaard met grote verliezen aan vitamine C; zelfs bij bewaring in de koelkast gedurende 2 tot 3 dagen werden al verliezen van 40 tot 60% waargenomen (lit. 24 en 96). Ydo vond na 6 dagen bewaren bij kamertemperatuur onder een atmosfeer van N₂, CO₂ en O₂ een ascorbinezuurverlies van resp. 14, 29 en 85%. Hieruit blijkt dus dat de afname van het ascorbinezuur voornamelijk een gevolg is van oxydatie (lit. 96).

In gekookte spinazie stelden Szetke en Aldor na bewaren bij kamertemperatuur gedurende 3 en 24 uur een vitamine C-verlies vast van resp. 54 en 74%; bij 4°C was het verlies resp. 50 en 75% (lit. 84).

Het nitraat is op zich zelf niet schadelijk (behalve bij zeer grote hoeveelheden), maar wel het nitriet, dat uit nitraat kan ontstaan. Deze omzetting treedt o.a. op als vochtige spinazie na de oogst bij warm weer bewaard wordt (broei) en bij te lang bewaren in het algemeen. Het verdient aanbeveling spinazie zo kort mogelijk voor de maaltijd te bereiden en geen kliekjes te bewaren, ook niet in de koelkast. Ook in ge-

kookte spinazie kan door bepaalde bacteriën nitriet gevormd worden (lit. 64, 86, 91 en 92). Van de Worp en Driessen van het RIKILT kookten verse spinazie en diepvriesspinazie drie keer op drie achtereenvolgende dagen met tussentijdse bewaring bij 4°C of bij 20°C, en vonden na de gekoelde bewaring een geringe stijging van het nitraatgehalte (t.g.v. het vochtverlies bij het koken) en van het nitrietgehalte; alleen na bewaring bij 20°C werd een grote stijging van het nitrietgehalte geconstateerd. De auteurs handhaven echter eerder genoemde aanbeveling (geen klikjes in de koelkast bewaren), overwegende dat het door hen uitgevoerde onderzoek relatief beperkt van opzet was en dat in een huishoudelijke situatie toch ongewenste nitrietvorming zou kunnen optreden b.v. door een niet goed functionerende koelkast (lit. 68).

Invloed van het huishoudelijk koken

De Nederlandse tabel vermeldt voor het vitamine B6-gehalte in gekookte spinazie 50 µg en voor vitamine C 8 mg/100 g, overeenkomend met een kookverlies van ca. 65% voor vit. B6 en 64% voor vit. C. De Amerikaanse tabel geeft een kookverlies voor vitamine C van ca. 45%, een verlies van ca. 30% voor fosfor, ijzer, kalium, natrium en vitamine B1 en B2, ca. 15% voor koolhydraten en nicotinezuur, en geen verlies voor eiwit, vet, calcium en 8-caroteen.

In een gezamenlijk onderzoek van het NITHO en het ITAL onderzochten Poelstra-ten Have et al. het effect van normaal wassen en koken en dat van wassen en koken in water met azijn en in water met zout op de verwijdering van radio-actieve besmetting door strontium-90. Door geen van de was- en kookmethoden bleek meer dan 10% van het 90 Sr verwijderd te zijn. Ook van het calciumgehalte werd maximaal 10% verwijderd, zodat de "Sr/Ca-verhouding constant bleef (lit. 62).

In België onderzochten Melkebeke et al. de afwasbaarheid van een 10-tal pesticiden, en vonden een spreiding van 0 tot 60% (lit. 56).

Raber en Kansch kookten 200 gram spinazie gedurende 3 minuten bij 115°C met toenemende hoeveelheden gedestilleerd water en bepaalden de in de volgende tabel genoemde verliezen aan mineralen. Het blancheren geschiedde door 200 g spinazie gedurende 3 minuten in 2 liter kokend gedestilleerd water onder te dompelen (lit. 65).

Procentuele verliezen in spinazie van droge stof en mineralen na koken met toenemende hoeveelheden 2edestilleerd water en na blancheren

bestanddelen	gekookt met gedestilleerd water			geblancheerd
	50 ml	250 ml	450 ml	
droge stof	8	17	21	15
calcium	0	0	0	1
magnesium	20	37	45	36
ijzer	4	7	9	6
kalium	21	40	50	45
nitraat	34	73	70	69
oplosbaar oxalaat	26	49	60	52
oplosbaar oxalaat ¹⁾	15	27	36	32

1) betrokken op de totale hoeveelheid oxalaat

Raber en Klinsch onderzochten ook de verliezen die optraden bij het verwerken van spinazie zonder stengel; deze verliezen waren wat groter voor Mg en K en wat kleiner voor oxalaat dan de waarden uit de tabel (lit. 65). Voor de zinkverliezen, die optreden bij het koken van spinazie op diverse manieren, zij verwezen naar het literatuuroverzicht van Van der Meer (lit. 51).

De manier van koken van verse groente kan aanmerkelijke invloed hebben op de vitamineverliezen. Het is niet zo dat een bepaalde kookmethode steeds het kleinste verlies levert voor alle groenten. Wel kan algemeen

gesteld worden dat koken met Veel water grotere verliezen geeft dan koken met weinig water. Voor de vitamine BI-verliezen na het koken van spinazie op huishoudelijke schaal en op grootkeukenschaal vonden Weits et al. (1965) resp. 67 en 49% (lit. 95). Bij een vergelijking van het koken van diepvriesspinazie zonder water in een huishoudelijke magnetronoven gedurende 8 minuten met het conventioneel koken (280 g spinazie + 100 ml water) gedurende 10 minuten, werd door Klein et al. een foliumzuurverlies van resp. 5 en 15% geconstateerd (lit. 49).

In het reeds genoemde LH-NITHO-onderzoek vonden Weits et al. na het koken op huishoudelijke schaal en op grootkeukenschaal (zowel v66r als na warm houden) vitamine C-verliezen van resp. 21, 32 en 71%; na hakken (huish.) en cutteren (grootk.) waren deze resp. 38, 69 en 77% (lit. 95). Uit de eerder gegeven tabel blijkt het gunstige resultaat dat de nitraatverliezen bij het koken zeer groot zijn (en ook duidelijk groter dan de kaliumverliezen). Ook Unterholzner meldt deze grote nitraatverliezen, 50 tot 80% (lit. 86), zie ook Abo Bakr et al. (lit. 02).

Uit genoemde tabel blijkt verder dat de verliezen aan oplosbaar oxalaat vergelijkbaar zijn met de kaliumverliezen, maar niet zo gunstig hoog zijn als de nitraatverliezen.

Invloed van het conserveren en het bewaren van het geconserveerde product

De verliezen aan droge stof en diverse mineralen, die optreden na het blancheren van spinazie, zijn vermeld in de eerder genoemde tabel; deze verliezen komen sterk overeen met die na koken met 250 ml water. Bielig en Treptow vonden na het blancheren in kokend water iets grotere verliezen van het ongewenste cadmium dan na het stoomblancheren; incl. wassen werd 5-40% cadmium (op de droge stof) verwijderd (lit. 07). nber en KUNsch bepaalden ook de blancheerverliezen van nitraat en totaal-oxalaat, zie de tabel; in een literatuuroverzicht geven deze auteurs blancheerverliezen van resp. 20-70% en 15-45% (lit. 65). Achtzehr eh Hawat toonden aan dat gedurende de eerste 3 minuten van het blancheren in kokend water het nitraatgehalte in spinazie sterk daalde en gedurende 3-6 minuten veel langzamer. Deze auteurs vonden na het blancheren volgens drie methoden de in de volgende tabel gegeven verliezen t.o.v. de verse spinazie (lit. 03).

Procentuele verliezen, betrokken op de droge stof, van diverse bestanddelen na het blancheren op diverse manieren

bestanddelen	blancheermethoden			
	stoom		kokend water	
	schroef-		blancheerketel	
	blancheur 2 min. ¹⁾	elevator- blancheur 5,5 min. ¹⁾	2 min.	5,5 min.
eiwit	-15	-10	- 2	- 7
as	30	28	31	32
calcium	-10	-20	-24	-52
fosfor	6	12	19	27
ijzer	54	49	.	.
nitriet	97	93	98	99
nitraat	17	12	38	50
opl. oxalaat	16	10	48	62
vitamine C	43	36	46	64

1) doorlooptijd

Gersons bemonsterde spinazie op diverse punten in de verwerkingslijn van een fabriek en vond aanmerkelijke nitraat- en nitrietverliezen na het blancheren (lit. 32).

Grote verliezen aan totaal-foliumzuur constateerden DeSouza en Eitenmiller na het water- en stoomblancheren, resp. 83 en 42%; in het blancheerwater en het stoomcondensaat resteerde resp. 40 en 1% (lit. 22). Voor de vitamine C-verliezen, die optreden na de voorbereiding en het blancheren op huishoudelijke en industriële schaal, zij verwezen naar het literatuuroverzicht van Van der Meer (lit. 54), zie ook Steinbuch St al. (lit. 82).

Melkebeke et al. vonden na het blancheren tussen de residuen van een tiental pesticiden een grote spreiding, niet overeenkomende met die na wassen (lit. 56).

Bij vergelijking van de gehalten, gegeven in de tabel voor verse spinazie, met die voor diepvriesspinazie uit de tabel vallen de lage gehalten van kalium en vitamine B2 en C in het diepvriesprodukt op; bedacht moet worden dat bij het koken ook aanzienlijke verliezen optreden.

Uitgaande van een zelfde partij verse spinazie bepaalden Blumenthal et al. in verse en diepgevroren spinazie, v66r en na koken op twee manieren, de gehalten aan Mg, Fe, Cu, Mn en Zn (lit. 08), zie verder voor zink het overzicht door Van der Meer (lit. 51).

In een vergelijkend onderzoek van zes conserveringsmethoden - uitgevoerd door het NITHO en het Sprenger Instituut, steeds uitgaande van een zelfde partij verse groente voor alle conserveringsmethoden - voor drie groenten, w.o. spinazie, werden grote verschillen gevonden t.a.v. de vitamineverliezen, zoals blijkt uit de tabel (Weits et al., lit. 94).

Verliezen van mineralen en vitaminen in % van het gehalte in verse spinazie, na conserveren, zowel v66r bewaren als na zes maanden bewaren en daarna koken

verwerkings- methode	tijdstip van analyse	mineralen			β- caro- teen	vitaminen		
		Ca	Fe	K		B ₁	B ₂	C
vers koken wecken	na koken	11	84	35	14	41	29	64
	v66r bewaren	16	83	39	13	66	39	83
inblikken	na bewaren en koken	.	.	.	65	80	47	93
	v66r bewaren	5	71	33	17	80	28	62
huishoudelijk diepvriezen	na bewaren en koken	.	.	.	4	84	31	67
	v66r bewaren	7	89	72	12	81	68	82
industriëel diepvriezen	na bewaren en koken	.	.	.	11	84	75	90
	v66r bewaren	5	.	47	.	.	45	61
drogen met lucht	na bewaren en koken	42	81
	v66r bewaren	11	77	15	22	36	.	77
vriesdrogen	na bewaren en koken	.	.	.	55	46	.	89
	v66r bewaren	12	74	28	23	30	18	55
	na bewaren en koken	.	.	.	10	50	24	72

Dequidt et al, bestudeerden de effecten van diepvriezen en steriliseren (incl. bewaren) op de gehalten aan de vitaminen B1, B2, B6, PP en C (lit. 21).

Bij vergelijking van de gehalten, gegeven in de tabel voor blikspinazie v66r opwarmen, met die voor diepvriesspinazie ná koken, is vooral het lage gehalte aan vitamine B1 in het blikprodukt opvallend. Een gedeelte van dit verschil kan toegeschreven worden aan verliezen t.g.v. de sterilisatie, het andere deel aan het verschil in ras en omstandigheden (blikspinazie in 1964, diepvriesspinazie in 1983 geanalyseerd).

Gersons vond na de eigenlijke sterilisatie van de spinazie geen nitraat- en nitrietverlies, maar wel een duidelijk nitraatverlies tijdens

het uitpersen van het vocht na het zgn. 'wolven' en voor het vullen van de pot (lit. 32).

DeSouza en Eitenmiller constateerden na de sterilisatie van geblancheerde spinazie een verlies van 50% aan totaal-foliumzuur, in het spinazievocht resteerde 14% (lit. 22). Hoogzand en Moerman bestudeerden de invloed van het al of niet roteren (twee snelheden) van het blik tijdens de sterilisatie op o.a. het vitamine C-gehalte van de blikspinazie, maar vonden geen duidelijke verschillen (lit. 45).

Melkebeke et al. vonden na sterilisatie tussen de residuen van een tiental pesticiden een grote spreiding, die maar gedeeltelijk overeenkwam met de spreiding na alleen blancheren (lit. 56).

Voor details over de geschiedenis van o.a. de sterilisatiemethoden zij verwezen naar het literatuuroverzicht van Vandommele (lit. 88).

De Duitse tabel geeft voor spinazies P slechts van enkele bestanddelen de gehalten; opvallend is het hoge vitamine C-gehalte. Gierschner en Valet geven uit de literatuur nog de gehalten aan fosfor, ijzer, 0-caroteen, en vitamine B1, B2 en PP (lit. 33).

Tijdens de bewaring van diepvriesspinazie gedurende 6 maanden bij -8°C (véél te hoog om een goede kwaliteit te handhaven) vonden Abo Bakr et al. een gestage daling van het nitraatgehalte en na 4 maanden een sterke stijging van het nitrietgehalte tot een onaanvaardbaar niveau, 20 mg per 100 g (lit. 02).

Steinbuch en Zaaijer stelden vast dat na 4 maanden bewaring van diepvriesspinazie bij -6°C het vitamine C-verlies 50% bedroeg (lit. 81). Gersons bewaarde gesteriliseerde spinazie in blikken, inwendig voorzien van een voor spinazie geschikte laklaag, gedurende 36 maanden. In vergelijking met de ingeblikte asperges en sperziebonen bleef het tingehalte van de spinazie zeer laag: 0,5 mg per 100 g van 12 tot 24 maanden, oplopend tot 1 mg na 36 maanden. Het ijzergehalte liep op van 2,5 tot 3,5 mg per 100 g, terwijl het vitamine C-gehalte schommelde rondom 4 mg per 100 g (lit. 31).

06. FYSISCHE EN FYSIOLOGISCHE GEGEVENS

Voor ladingsdichtheid zie 10.04. •

06.01 Watergehalte -

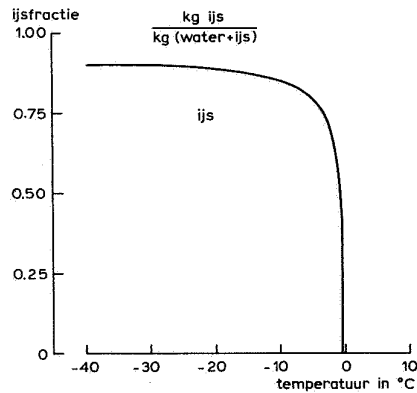
- verse spinazie ongeveer 92% van het gewicht
- gesteriliseerde spinazie ongeveer 92% van het gewicht
- diepgevroren spinazie ongeveer 94% van het gewicht.

06.02 Dichtheid - $\rho_{\text{produkt}} = \text{ca. } 630 \text{ kg/m}^3$. Spinazie drijft op water.
porositeit: $\varepsilon_{\text{produkt}} = \text{ca. } 0,38 \text{ m}^3 \text{ lucht/m}^3 \text{ totaal.}$

06.03 Stortdichtheid - $\rho_{\text{bulk}} = \text{ca. } 200 \text{ kg/m}^3$,
porositeit: $\varepsilon_{\text{bulk}} = 0,68 \text{ m}^3 \text{ lucht/m}^3 \text{ totaal.}$

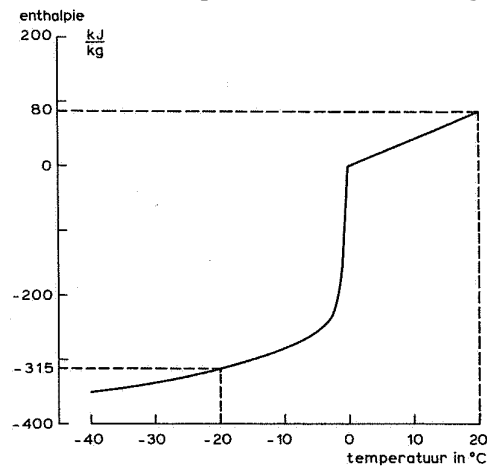
De stortdichtheid van een dikke laag spinazie varieert sterk met de druk van het produkt bovenop de laag.

- 06.04 Vriespunt - Het hoogst gemeten vriespunt van spinazie is $-0,5^\circ\text{C}$. Bij deze temperatuur vormen zich de eerste ijskristallen.



IJsfractie van spinazie als functie van de temperatuur

- 06.05 Enthalpie - Het verloop van de enthalpie (= warmte-inhoud) als functie van de temperatuur is in de figuur af te lezen.

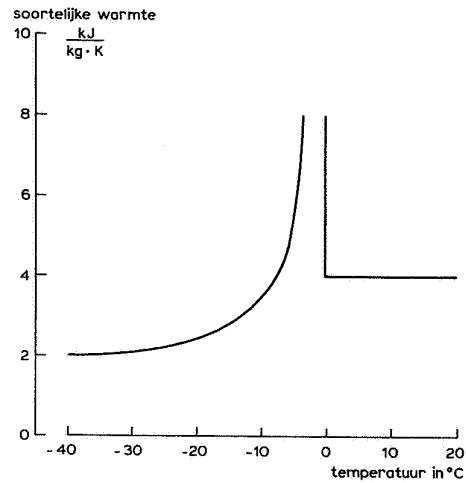


Enthalpie van spinazie als functie van de temperatuur

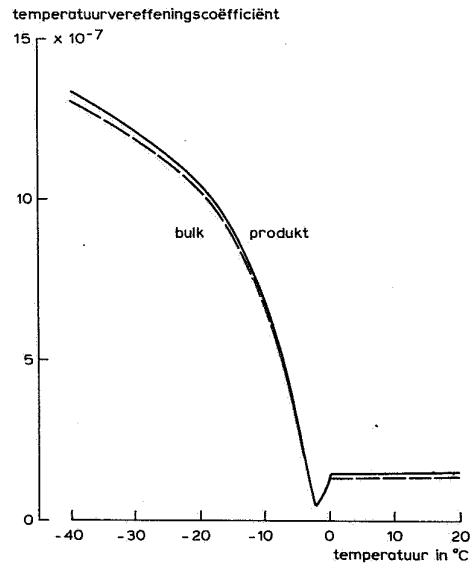
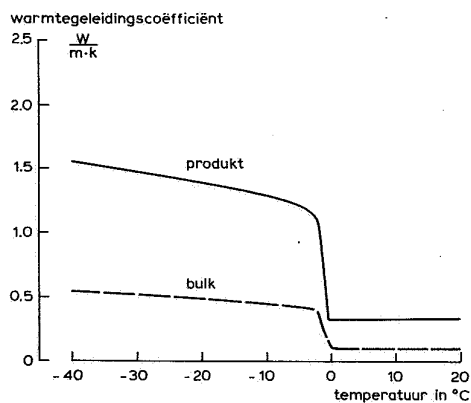
Bij het invriezen van spinazie van 20°C naar -20°C moet dus $80 - (-315) = 395$ kJ/kg warmte worden afgevoerd.

06.06 Soortelijke warmte - De soortelijke warmte van spinazie is 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 spinazie als functie van de temperatuur



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



Warmtegeleidingscoëfficiënt en temperatuurvereffeningscoëfficiënt van spinazie als functie van de temperatuur

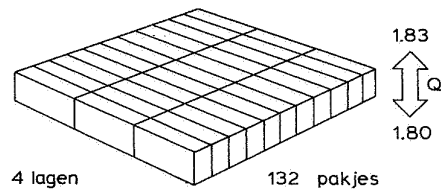
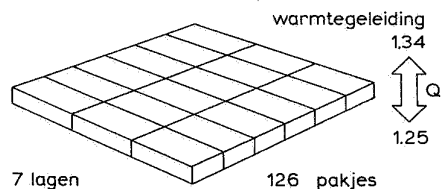
Thermofysische eigenschappen van spinazie

temp. °C	produkt ¹⁾			bulk ²⁾		
	h kJ/kg	c kJ/kg.K	λ W/m.K	m ^{2 a} m ² /s	λ W/m.K	m ^{2 a} m ² /s
+20	80	3,99	0,36	1,42.10 ⁻⁷	0,13	1,62.10 ⁻⁷
0	0	3,99	0,34	1,34.10 ⁻⁷	0,12	1,54.10 ⁻⁷
- 2	-215	37,27	1,09	0,49.10 ⁻⁷	0,38	0,51.10 ⁻⁷
- 5	-263	7,72	1,24	2,7.10 ⁻⁷	0,44	2,84.10 ⁻⁷
-10	-288	3,44	1,32	6,5.10 ⁻⁷	0,47	6,77.10 ⁻⁷
-20	-315	2,35	1,41	10,3.10 ⁻⁷	0,50	10,5.10 ⁻⁷
-30	-335	2,15	1,49	11,9.10 ⁻⁷	0,52	12,2.10 ⁻⁷
-40	-358	2,06	1,57	13,1.10 ⁻⁷	0,55	13,4.10 ⁻⁷

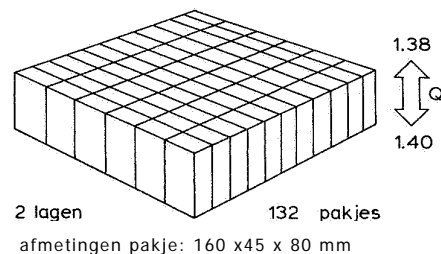
1) P = 630 kg/m³ 2 - ;) p.200 kg/m³

h = enthalpie; s = soortelijke warmte; X = warmtegeleidingscoëfficiënt; a = temperatuurvereffeningscoëfficiënt

De warmtegeleidingscoëfficiënt van verpakte diepvriesspinazie bij -20°C varieert tussen 1,25 en 1,83 W/m.K, afhankelijk van de stapeling, zie figuur. Deze waarde is veel hoger dan de tabel aangeeft, omdat de dichtheid van diepvriesspinazie 871 kg/m³ bedraagt en niet 200 kg/m³. Lit. 06.



Stapeling van verpakte diepvriesspinazie en de gemeten warmtegeleiding

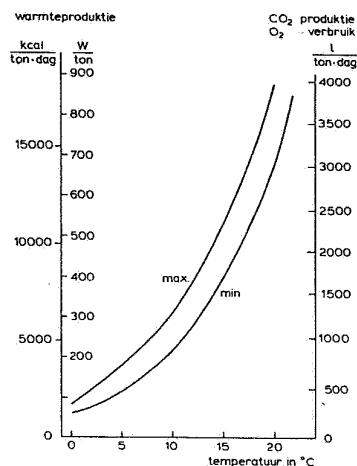


06.08 Warmteproductie, zuurstofverbruik en koolzuurproductie - De warmteproductie is berekend uit de koolzuurproductie. Ook het zuurstofverbruik is uit de koolzuurproductie berekend, waarbij is aangenomen dat

de respiratiecoëfficiënt $RQ = 1$.

In de afbeelding gelden de maximumwaarden voor het pas geoogste produkt. De minimumwaarden gelden voor het produkt in rust.

Warmteproductie, zuur-
stofverbruik en koolzuur-
produktie van spinazie



Uit de warmteproductie, stortdichtheid en warmtegeleidingscoëfficiënt kan de zogenaamde veilige afmeting van spinazie berekend worden (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 warmteproductie niet groter is dan 1°C . Indien dus één 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 ten gevolge van de warmteproductie niet groter is dan 1°C . In de tabel is de veilige afmeting van een stapel spinazie gegeven als functie van de temperatuur, indien geen vochtafgifte plaatsvindt.

De veilige afmeting van een stapel onverpakte spinazie als functie van de temperatuur

omgevings- temperatuur in $^{\circ}\text{C}$	veilige afmeting in m
0	0,23
5	0,16
10	0,13
15	0,10
20	0,08

1) .indien geen vochtafgifte plaatsvindt

06.09 Ethyleenproductie - Geen gegevens beschikbaar.

06.10 Vochtafgifte - De specifieke vochtafgifte is bij langsstroomkoeling (luchtsnelheid ongeveer 0-m/s) ca. 31.10-10 kg water/kg produkt.Pa.s. De specifieke vochtafgifte is bij doorstroomkoeling (luchtsnelheid 0,1 m/s) 52.10-10 kg water/kg produkt.Pa.s.

In de figuur is de vochtafgifte van onverpakte spinazie gegeven als functie van de temperatuur en de relatieve vochtigheid, waarbij is uitgegaan van doorstroomkoeling. Op de rechter verticale as is de

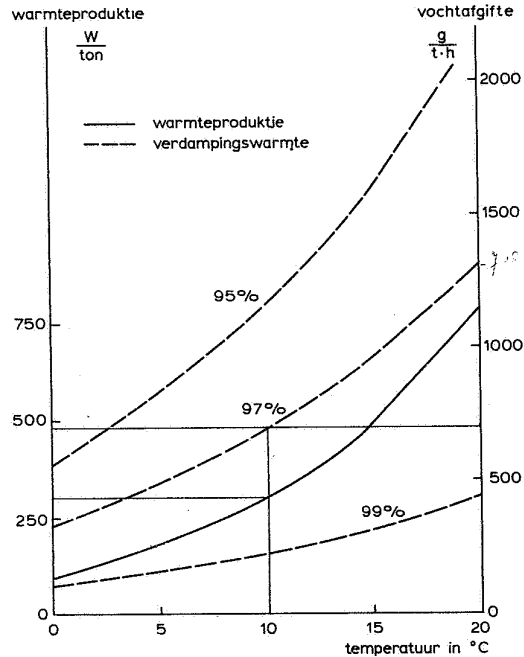
vochtafgifte zodanig uitgezet, dat de hiervoor benodigde verdampings-

warmte is af te lezen op de linker verticale as. Met het diagram kan de effectieve warmteproductie worden bepaald.

Onder de effectieve warmteproductie wordt verstaan de gemeten warmteproductie, die is gecorrigeerd voor vocht- en koolstofverlies, verminderd met de verdampingswarmte die t.g.v. de vochtafgifte aan het produkt wordt onttrokken.

Voorbeeld: De warmteproductie van spinazie bedraagt bij 10°C ca. 300 W/ton. Als het produkt in een koelcel wordt opgeslagen bij een relatieve vochtigheid van 97%, dan is de vochtafgifte 700 g/ton.h. De warmte, die door verdamping aan het produkt wordt onttrokken, is dan 486 W/ton.

De effectieve warmteproductie bedraagt dan $300 - 486 = -186$ W/ton, m.a.w. de temperatuur van het produkt zal iets lager zijn dan de temperatuur van de koellucht in de cel ter plaatse van het produkt.



Warmteproductie en vochtafgifte van spinazie als functie van de temperatuur en de relatieve vochtafgifte bij doorstroming

07. CONSUMPTIE

Zie voor het verlies aan voedingsstoffen tijdens het koken rubriek 05., en voor het vitamine C-verlies tijdens voorbereiding rubriek 13.02.

- 07.01 Plantedeel voor consumptie - Van de spinazieplant worden de bladeren en het dunne gedeelte van de stelen gegeten.
- 07.02 Consumptiemethoden - Spinazie wordt gegeten als:
- groente, gestoofd en opgediend met hard gekookte eieren, roer- of spiegeleieren en reepjes gefruit brood zgn. 'soldaatjes'
 - stampot; de spinazie wordt rauw fijngesneden en door aardappelpuree gemengd
 - sla, de spinazie wordt fijn gesneden en aangemaakt met een slasaus.
- 07.03 Consumptie per hoofd - Spinazie is het gehele jaar te verkrijgen; van november t/m februari is het aanbod echter schaars. De consumptie van verse spinazie was in de periode 1980 t/m 1984 ongeveer 1500 gram per hoofd van de bevolking. In 1985 werd 1270 gram geconsumeerd.

09. OOGST

- 09.01 Oogstmethode - Spinazie, bestemd voor verse consumptie, wordt met de hand geoogst. Bij primeurs en combinatieteelten wordt nog wel met een zgn. spinaziemes gesneden, maar meestal gebruikt men een zeis. Het gebruik van een kleine motormaaier met maaibalk is ook mogelijk. In deze gevallen wordt het produkt met de hand van het veld verzameld en zoveel mogelijk rechtop in de veilingkist gezet voor een goede presentatie.
- Spinazie, die bestemd is voor verwerking, wordt machinaal geoogst volgens het maai/oplaadsysteem. Men kent zelfrijdende en getrokken maai-opladers. Hierbij wordt in één arbeidsgang gemaaid en opgeladen. Het produkt komt niet met de grond in aanraking en wordt niet verontreinigd. Men oogst in meerrijdende vrachtauto's, landbouwwagens of in hoogkiewers. De zware vrachtauto's kunnen op het veld de structuur van de grond nogal bederven. Met de lichtere landbouwwagens is dat probleem kleiner. Er wordt dan aan de weg of op het erf met een kraan op vrachtauto's overgeladen.
- Bij gebruik van hoogkiewers wordt het produkt op het erf overgestort in grote containers. Deze containers bezitten veelal een beluchtingsvloer, waardoor met behulp van een ventilator het produkt geventileerd kan worden om broei tegen te gaan; ook de omzetting van nitraat in nitriet wordt zo beperkt.
- Nieuw is de Zwitserse oogsttechniek met een dubbele messenbalk waarbij niet de afstand tot de grond wordt ingesteld, maar de afstand tot het onderste blad. Op deze wijze kan een produkt geoogst worden met een hogere blad/steelverhouding, wat mogelijk een gunstige invloed heeft op het nitraatgehalte in het produkt.

- 09.02 Oogsttijdstip en oogstperiode - Het schieten (het vormen van bloemstengels) is één van de factoren die mede het tijdstip van oogsten bepaalt. Voor de verse markt, waarbij er geen bloemstengels aanwezig mogen zijn, wordt het gewas bij een lengte van ca. 10 cm geoogst; bij primeurteelten en onder glas soms in een jonger stadium. Voor industriële verwerking wordt veelal bij een gewaslengte van ca. 15 cm geoogst. Enige bloemstengelvorming is hierbij wat minder bezwaarlijk. Bloemknoppen mogen echter niet voorkomen.
- Een te grote bloemstengellengte is ongunstig voor de kwaliteit van het eindprodukt door een ongunstige blad/stengelverhouding, hetgeen o.a. een afwijkende smaak kan geven.
- De oogstperiode hangt af van de teeltwijze en de bestemming. Bij verwerking als bladspinazie wordt in het algemeen in een jonger stadium geoogst dan voor gehakte spinazie. Spinazie bestemd voor diepvriezen wordt eveneens jonger geoogst dan het produkt dat gesteriliseerd wordt.

Oogstperiode van spinazie

teeltwijze	oogstperiode
<u>bestemd voor verse consumptie</u>	
koudglas ¹⁾	november - april
vollegrond	april - oktober
<u>bestemd voor verwerking</u>	
vollegrond	mei - juni
vollegrond	september - half okt.

1) indien gestookt wordt beperkt dit zich tot het vorstvrij houden van de kap

- 09.03 Opbrengst - De opbrengst, die onder andere afhankelijk is van de teeltwijze, bedraagt globaal:

nov.186*

bestemd voor verse consumptie

- koudglas 300-350 kg/are

- vollegrond 150-400 kg/are, afhankelijk van de teeltperiode.

bestemd voor verwerking

vollegrond 30 ton/ha.

Primeurs onder glas en in de vollegrond worden soms in een jonger stadium geoogst, waardoor de opbrengst lager is. Onder gunstige omstandigheden kunnen de opbrengsten van de vollegrond hoger uitvallen.

10. TRANSPORT EN VERPAKKING

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

- 10.01 Fust - Spinazie wordt uitsluitend in meermalig plastic poolfust aangevoerd op de veilingen. Voordat het fust gevuld wordt, wordt er eerst een vel papier op de bodem gelegd. De inhoud per fusteenheid is 5 kg kasspinazie en 6 kg vollegronds- of natuurspinazie. De export van verse spinazie is gering. In geval van export wordt meestal het poolfust gebruikt. Spinazie is één van de produkten waarbij een ontheffing is verleend om in poolfust te exporteren. Voor zeer verre bestemmingen wordt het produkt soms door de exporteur overgepakt in ander fust, b.v. fruitkratjes.

Afmetingen en inhoud van fust voor spinazie

fusttype	uitwendige afmetingen			bruto inhoud in dm ³	gewicht in kg		aantal op grondvlak pallet	
	in cm				-----		80x120 cm	100x120 cm
	l	b	h		netto	bruto		
meermalig fust								
grote plastic bak	60	40	22	52,8	5 ¹⁾	6,8	4	5
grote plastic bak	60	40	22	52,8	6 ²⁾	7,8	4	5

1) kasspinazie

2) vollegrondsspinazie

10.02 Verpakkingsvoorschriften -

- De inhoud van iedere verpakkingseenheid moet uniform zijn en mag slechts spinazie bevatten van dezelfde oorsprong, variëteit, kwaliteit en hetzelfde type.
- De verpakking moet de spinazie een goede bescherming bieden.
- Het papier en ander hulpmateriaal, dat binnen de verpakking wordt gebruikt, moeten 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 buitenkant bedrukt zijn.
- De bedrukking mag niet met het produkt in aanraking komen.
- De verpakkingseenheden mogen geen vreemde substanties bevatten; ook geen losse bloemstelen, gele bladeren en onkruid.

10.03 Aanduidingsvoorschriften -

Op de buitenkant van iedere verpakkingseenheid moet op duidelijk leesbare en onuitwisbare wijze zijn vermeld:

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

10.04 Verladung - De verse spinazie wordt in fust op Pallets aangevoerd op de veilingen. Meestal wordt hierbij 6 hoog gestapeld, maar op sommige veilingen is een stapeling van 8 hoog toegestaan.

De groothandelaar en exporteur stapelen de pallets normaal 2 m hoog.

Spinazie wordt slechts in kleine hoeveelheden geëxporteerd.

Spinazie voor de verwerkende industrie wordt vrijwel uitsluitend

rechtstreeks in containers, laadkisten of vrachtauto's van de akker naar het verwerkingsbedrijf vervoerd (contractteelt). In dit geval worden meestal metalen containers van ca. 6 meter lengte en 2,5 m breedte gebruikt, waarin 7 á 10 ton (met aandrukken) spinazie kan worden geladen.

Ladingdichtheid van spinazie in fust

fusttype	aantal fusteenh. per m ³		ladingsdichtheid in kg/m ³			
	los ge- stapeld	op pal- let ³⁾	in fust		in fust op pallet ³⁾	
			netto	bruto ⁴⁾	netto	bruto ⁵⁾
meermalig fust						
grote plas- tic bak ¹⁾	18,9	17,5(17,5)	95	129	87(87)	130(130)
grote plas- tic bak ²⁾	18,9	17,5(17,5)	113	147	105(105)	147(147)

1) gevuld met kasspinazie

2) gevuld met vollegrondsspinazie

3) pallet 80 x 120 cm, () = pallet 100 x 120 cm, laadhoogte met pallet 1,9-2 m

4) incl. gewicht fust

5) incl. gewicht fust en pallet (20 kg voor pallet 80 x 120 cm en 25 kg voor pallet 100 x 120 cm)

- 10.05 Transportcondities - Spinazie is een produkt met een zeer hoge ademhalingsactiviteit, zodat snel broei ontstaat. Het produkt is zeer kort houdbaar en koeling is meestal een noodzaak om vroegtijdig kwaliteitsverlies tegen te gaan. Bij hogere temperaturen gaan de gekneusde bladeren en stelen snel smetten en rotten als gevolg van bacterierot (zie 04.02). Ook uitdroging, bladvergelting en verleppling treden spoedig op bij hogere temperaturen.

Voor spinazie dient men de volgende produkttemperaturen in acht te nemen

- bij een transportduur korter dan 1 dag 0-10°C
- bij een transportduur van 1 t/m 3 dagen 0- 5°C
- bij een transportduur langer dan 3 dagen 0- 2°C.

- 10.06 Voorkoeling - Aangezien spinazie zeer snel in kwaliteit achteruit gaat en de warmteproduktie zeer hoog is, is het aan te bevelen de produkttemperatuur zo snel mogelijk te verlagen. Afkoeling van het produkt tot de gewenste transporttemperatuur dient vóór het iaden plaats te vinden.

Het voorkoelen kan in een koelcel geschieden door middel van geforceerde koude lucht of in een vacuümkoelinstallatie. Spinazie kan door vacuümkoelen binnen 20 minuten tot ca. 1°C worden afgekoeld. Het gewichtsverlies dat hierbij optreedt kan ongeveer 3% bedragen.

Bij vacuümkoelen van spinazie, verpakt in kunststof zakken moeten de zakken voorzien zijn van perforaties. Diverse groothandelaren laten het produkt vacuümkoelen voor het vervoer.

Afkoelen van spinazie in fust met geforceerde koude lucht is heel goed mogelijk; de halfkoeltijd is ca. 2 uur en het gewichtsverlies kan nog geringer zijn dan bij vacuümkoelen (lit. 89).

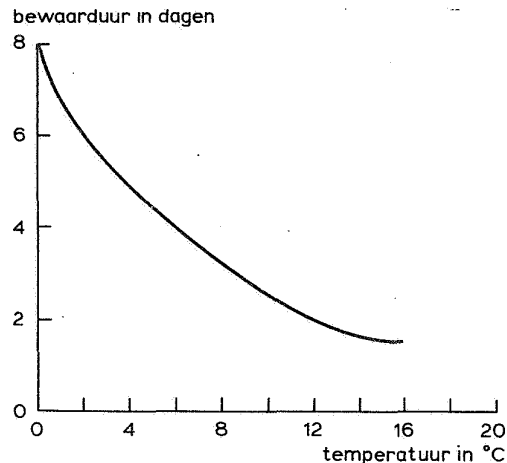
Spinazie, aangevoerd voor industriële verwerking, wordt soms gekoeld met koud water.

11. BEWARING EN OPSLAG

Zie voor bacteriën en schimmels 04.02, condities bij transport 10.05 en voorkoelen 10.06.

- 11.01 Kwaliteitsachteruitgang - Spinazie is zeer gevoelig voor indroging, geelverkleuring en smet. De fysiologisch oudste blaadjes verkleuren en smetten het eerst; daarna rotten ze snel. Indroging treedt vooral op aan de bovenzijde van de verpakking, waar het produkt aan de lucht bloot staat. Spinazie leent zich niet voor schonen en sorteren. Daardoor betekent een gering aantal bedorven blaadjes reeds een onevenredig sterke kwaliteitsvermindering. Bij grotere verpakkingseenheden in stapelkisten en los op de auto, zoals getransporteerd wordt voor de verwerking, kan in het centrum sterk broei optreden. Het produkt fungeert als isolatiemiddel waardoor de ontwikkelde warmte moeilijk aan de omgeving wordt afgegeven.
- 11.02 Bewaarmethode - Spinazie is een zeer bederfelijke groente die zich niet leent voor langdurige opslag. Alleen koelhuisbewaring komt in aanmerking. Deze komt voor bij de groot- en kleinhandel. Kleine verpakkingseenheden, b.v. plastic groentekisten van 60 x 40 x 22 cm verdienen de voorkeur. In grotere verpakkingseenheden, b.v. stapelkisten van 120 x 100 x 75 cm, bereikt de koeling moeilijk het centrum van de lading waardoor broei kan ontstaan. Sterk aanbevolen wordt het produkt vóór opslag en vóór transport te vacuümkoelen. Ook na voor-koelen blijft het gevaar bestaan, dat het produkt zichzelf weer opwarmt, wanneer de voortgezette koeling niet goed het centrum van de lading kan bereiken. Tijdens opslag zijn het vooral de buitenkanten van het verpakte produkt die het meeste indrogen. Vacuümkoelen vóór opslag beperkt de indrogingsverschijnselen.
- 11.03 Bewaarcondities en bewaarduur - De aanbevolen bewaarcondities zijn een temperatuur van 0-1°C en een relatieve luchtvochtigheid van 90 tot 95%. De bewaarduur, die sterk afhankelijk is van de conditie van het produkt, bedraagt 4 tot 8 dagen. De bewaarduur tussen 0 en 20°C wordt in de grafiek globaal weergegeven.

*Invloed van de temperatuur
op de bewaarduur van
spinazie*



- 11.04 Gemengde opslag - Spinazie kan samen met andere bladgroenten, stengel-, wortel- en knolgewassen worden opgeslagen mits de aanbevolen bewaarcondities overeenkomen. Opslag bij vruchtgroenten zoals tomaten en vruchten die ethyleen produceren, wordt afgeraden. Ethyleen stimuleert geelverkleuring.

12. KWALITEIT EN SORTERING

De kwaliteits- en sorteringsvoorschriften voor spinazie zijn genormaliseerd d.w.z. dat ze voor de gehele EG van kracht zijn.

De kwaliteitseisen die door de industrie worden gesteld, vallen binnen het raam van deze genormaliseerde voorschriften.

Zie voor verpakkings- en aanduidingsvoorschriften 10.02 en 10.03, voor voorschriften verwerkt produkt 14.02.

12.01 Kwaliteitssortering en voorschriften - Spinazie wordt volgens de kwaliteitsvoorschriften onderscheiden in:

- bladspinazie

- winterspinazie, synoniem struikspinazie. Hieronder wordt de hele spinazieplant verstaan, ontdaan van de wortel.

In Nederland wordt overwegend bladspinazie geteeld als voorjaars- en herfstteelt. Het aandeel winterspinazie is klein.

Bij spinazie vindt geen kwaliteitssortering plaats. Het produkt moet in zijn geheel voldoen aan de eisen van een bepaalde kwaliteitsklasse; zo niet, dan wordt het in een lagere klasse ingedeeld. Voor spinazie gelden de volgende voorschriften:

Minimumeisen

Spinazie moet zijn:

- gezond, behoudens de toegestane afwijkingen

- vers van uiterlijk

- zuiver, in het bijzonder praktisch vrij van zichtbare vreemde stoffen

- vrij van schot en van parasieten

- vrij van vreemde geur en vreemde smaak

- gewassen spinazie moet voldoende droog zijn.

Bij winterspinazie moet de wortel direct onder de buitenste bladkrans zijn afgesneden.

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

Indeling in klassen

Spinazie wordt ingedeeld in de kwaliteitsklassen I en II.

- Klasse I. De in deze klasse ingedeelde spinazie moet van goede kwaliteit zijn en alle kenmerkende eigenschappen van de variëteit bezitten. De bladeren moeten intact zijn, vrij zijnd van vorstschade en schade door dierlijke parasieten en van ziekten die het uiterlijk of de eetbaarheid nadelig be/nvloeden. Bij bladspinazie mogen de bladstelen hoogstens 10 cm lang zijn.

- Klasse II. Tot deze klasse behoort spinazie die aan de minimumeisen voldoet, maar niet in klasse I kan worden ingedeeld. Ze moet kwalitatief redelijk zijn.

Toleranties

In iedere verpakkingseenheid is een bepaald percentage spinazie toegestaan dat niet beantwoordt aan de kwaliteitsnormen van de klasse waarin ze is ingedeeld.

1. Klasse I.

- bladspinazie: 10% van het gewicht mits deze voldoet aan de voorschriften van klasse II.

- winterspinazie: naast de bovengenoemde tolerantie mag hierbij bovendien 10% van het gewicht aan spinazie een stukje wortel hebben, dat hoogstens 1 cm lang is.

2. Klasse II.

- bladspinazie: 10% van het gewicht, mits deze spinazie geschikt is voor consumptie.

- winterspinazie: naast de bovengenoemde tolerantie mag hierbij eveneens 10% van het gewicht aan spinazie een stukje wortel hebben dat hoogstens 1 cm lang is.

- 12.02 Grootte- of gewichtssortering en voorschriften - Spinazie wordt niet gesorteerd. Er zijn dan ook geen voorschriften voor.
- 12.03 Sorteerinstallaties - Niet van toepassing.
- 12.04 Reinigen - Spinazie behoeft als regel niet gereinigd te worden; soms wordt het in kisten verpakte produkt afgespoten. Aangezien de kans op smet bij vochtige spinazie groot is, moet het afsputten beperkt worden tot die gevallen waarin het; in verband met de verontreinigingen, noodzakelijk is. Zowel met het oog op het optreden van smet als in verband met het juiste gewicht moet gewassen spinazie voldoende droog worden verhandeld. Zie voor reinigen ook 13.02 en 14.03.

13. KLEINVERPAKKING

Voor voorcoelen kleinverpakt produkt zie 10.06.

- 13 01 Hoeveelheid - Spinazie wordt als ongesneden produkt in consumenten-eenheden verpakt, zowel panklaar als niet panklaar. Het produkt wordt in ons land algemeen in gekookte toestand geconsumeerd. Per persoon wordt gerekend met ca. 500 g.
Kleinverpakking vindt voornamelijk plaats in eenheden van 1 kg, terwijl soms in grotere eenheden wordt verpakt.
In andere landen, zoals o.a. in de Verenigde Staten, wordt verse spinazie vaak als rauwkost gegeten, soms in combinatie met andere groentesoorten of met vruchten. Als gevolg hiervan worden kleine consumenteenheden gevraagd. Deze variëren van 225-450 g; de meest verkochte eenheid is daar 280 g (10 o.z.). Lit. 69.
- 13.02 Bewerking - Het schoonmaken en wassen van spinazie is een tijdrovende bezigheid. Bij afwezigheid van gebruiksklare, verse spinazie neemt de consument vaak zijn toevlucht tot het diepvriesprodukt. Het merkwaardige verschijnsel doet zich voor dat tijdens de grootste aanvoer van verse spinazie in april en mei de meeste diepvriesspinazie verkocht wordt.
Bij verkoop van spinazie in kleinverpakking dient vermeld te zijn of het produkt al dan niet panklaar (gewassen) is.
Niet panklare spinazie moet geschoond zijn, hetgeen inhoudt dat door smet of rot aangetaste bladeren verwijderd moeten zijn. Het produkt behoeft niet gewassen te worden. Droog houden is aan te bevelen aangezien in droge spinazie minder snel rot optreedt dan in een vochtig produkt.
Panklare spinazie moet geschoond, gewassen en gedroogd zijn. Bij het schonen dient men door smet en rot aangetaste bladeren, onkruiden en dergelijke te verwijderen.
Voor het wassen kan, afhankelijk van de hoeveelheden te wassen produkt, een wasbak of wasmachine worden gebruikt. Bij gebruik van een wasbak is meerdere malen wassen vaak noodzakelijk. In de Verenigde Staten wordt 2-4 keer wassen aanbevolen, afhankelijk van de mate van verontreiniging (lit. 30).
Bij wassen in een groentewasmachine kan het water regelmatig ververst worden en krijgen zand- en gronddeeltjes gelegenheid omlaag te zakken. De verblijftijd in de wasmachine is afhankelijk van het type machine en van de mate van verontreiniging van het produkt. Nog aanwezige oude zaden moeten zoveel mogelijk verwijderd worden, vooral bij scherpszadige rassen. Gewassen spinazie houdt zeer veel water vast en bederft snel. Uit proeven uitgevoerd door het Sprenger Instituut bleek spinazie na wassen 50% in gewicht toegenomen te zijn; wassen gevolgd door goed uitlekken gaf een gewichtstoename van ca. 20%. Drogen Van het gewassen produkt is dan ook noodzakelijk. Dit kan het best gebeuren d.m.v. centrifugeren. Uit onderzoek door het Sprenger Instituut bleek dat enkele minuten centrifugeren in een groentecentrifuge voldoende kan zijn om het aanhangende water te verwijderen. Zowel wassen als centrifugeren moet voorzichtig gebeuren om kneuzen van de bladeren zoveel mogelijk te voorkomen.
Afleveren van gesneden, panklare spinazie is mogelijk, maar over het algemeen niet aan te bevelen. Het gesneden produkt is vochtig door uittredend celsap. Hierdoor is het zeer bederfelijk. Bij centrifugeren van het gesneden produkt treedt veel verlies aan voedingsstoffen (vooral vit. C) op zoals blijkt uit de tabel. Alleen bij een zeer korte verhandelingsperiode onder gekoelde omstandigheden - zoals soms te verwezenlijken is voor instellingen in **de** horeca-sector - kan gesneden spinazie worden afgeleverd.

Vitamine C-gehalte in onbehandelde spinazie en na verschillende behandelingen

behandeling	in mg per 100 g produkt
geen	31 - 36
wassen	26 - 28
wassen, snijden en centrifugeren	15 - 22

Tijdens het koken gaat zeer veel vitamine C verloren. Het vitamine C-gehalte van gekookte niet voorbereide spinazie blijkt ongeveer gelijk te zijn aan gekookte voorbereide spinazie nl. 6-9 mg/100 g. De schoningsverliezen na snijden en centrifugeren bedragen 30-40%. Lit. 09, 37 en 80.

,13.03 Verpakking Kleinverpakking van spinazie heeft de volgende functies:

- bescherming tegen vochtverlies
- bundeling voor verkoop in consumenteneenheden.

Kleinverpakking van spinazie vindt in Nederland veelal op het verkooppunt plaats. Als argumenten tegen kleinverpakking v66r de verkoop worden aangevoerd: lastig inpakken, minder goede conditie van het produkt en minder goede presentatie. In andere landen wordt verse spinazie wel voorverpakt. Zo wordt in de Verenigde Staten zeker 75% van de voor verse consumptie bestemde spinazie voorverpakt, vaak bij gespecialiseerde voorverpakkingbedrijven. Het produkt wordt dan eerst gesorteerd, gewassen en gecentrifugeerd. Lit. 69.

Voor het verpakken van ongewassen spinazie komen alleen zakken van polyetheen of polypropreen of van papier in aanmerking.

Polyetheen en polypropreen zakken moeten voldoende stevig zijn. De dikte moet, afhankelijk van de hoeveelheid produkt 0,025-0,04 mm zijn. Ze moeten voorzien zijn van ca. 8 perforaties van 5 mm Ø per 500 g produkt. De zakken behoeven niet gesloten te worden, maar moeten wel zo hoog zijn -dat de bovenkant ruim over het produkt valt. Het voordeel van polypropreen t.o.v. van polyetheen is dat het eerstgenoemd materiaal helderder is. Hierdoor is de presentatie van het produkt in polypropreen zakken belangrijk beter dan in polyetheen zakken.

Papieren zakken moeten eveneens stevig zijn. Ze moeten van een vochtwerende laag zijn voorzien om uitdroging van het produkt zoveel mogelijk te voorkomen. Ook moeten ze stevig kunnen staan. Aan deze voorwaarden voldoen de zgn. blokbodemzakken het best. Om verlepven van de bovenste laag spinazie tegen te gaan moeten de zakken niet tot de bovenkant gevuld worden.

Voor het verpakken van gewassen spinazie komen uitsluitend polyetheen en polypropreen zakken in aanmerking. Deze zijn, wat dikte en perforaties betreft, gelijk aan de reeds eerder genoemde polyetheen of polypropreen zakken.

Het verpakken van gewassen spinazie vindt met de hand plaats; het moet voorzichtig gebeuren omdat dit produkt erg kwetsbaar is. Uit hygiënisch oogpunt is het aan te bevelen de zakken te sluiten b.v. met plastic tape of door sealen. Dit kan zowel met de hand als machinaal gebeuren; zo kan bij het sealen gebruik worden gemaakt van een continu werkend lasapparaat.

Als gevolg van de zeer hoge warmteproduktie (zie 06.08) is spinazie één van de meest bederfelijke groentesoorten. Bij verkoop aan de consument moet het produkt vers en van goede kwaliteit zijn; oude spinazie is bitter. Om het produkt zowel bij opslag als bij uitstalling in een goede conditie te houden is koelen noodzakelijk. Bij verpakte spinazie, die al of niet gewassen is gedurende 4 dagen opgeslagen wordt bij temperaturen tussen 5 en 9 C en een r.v. tussen 50 en 90% lopen de gewichtsverliezen in geperforeerde polyetheen zakken uiteen

van < 1 tot 5% en in open papieren zakken van 9 tot 18%. Lit. 09 en 80.

14. INDUSTRIELE VERWERKING

Zie voor economische gegevens rubriek 08., verlies aan voedingsstoffen verwerkt produkt rubriek 05. en 13.02 en voor nitraatgehalten rubriek 05.

14.01 Verwerkt produkt - Spinazie is voor de diepvriesindustrie een zeer belangrijke grondstof. De laatste jaren wordt van de verwerkte hoeveelheden ca: 90% diepgevroren, ca. 10% gesteriliseerd en een gering kwantum gedroogd.

Dat het diepvriezen een zo grote vlucht heeft genomen is zonder twijfel toe te schrijven aan de betere kwaliteit van het diepgevroren produkt t.o.v. het gesteriliseerde. Voor het verkrijgen van conserven met microbiologische houdbaarheid dient, in vergelijking met andere groenten, een langdurige sterilisatie plaats te vinden waardoor de kleur en de smaak achteruitgaan. Spinazie moet langer gesteriliseerd worden dan de meeste andere groenten omdat er geen stroming van water of vocht in de verpakking mogelijk is. Hierdoor dringt de warmte minder snel door tot in het midden van de verpakking.

Spinazie wordt na verschillende voorbereidingen diepgevroren nl. als bladspinazie, als gesneden bladspinazie en als gehakte spinazie (gewolfd).

De van een pello-vriezer afkomstige stukjes diepvriesspinazie zijn in het grootkeukenbedrijf gewild om de gemakkelijke doseerbaarheid.

Bovendien wordt gehakte spinazie verwerkt tot een kant en klaar produkt, de zgn. spinazie á la crème. Gesteriliseerde spinazie in blik en glas wordt merendeels als gehakte spinazie verwerkt. Ook wordt gesteriliseerde spinazie á la crème op de markt gebracht. Als babyvoedsel wordt gepasseerde spinazie gesteriliseerd in kleine potjes en blikjes»

Op beperkte schaal wordt spinazie ook gedroogd. Dit gedroogde produkt wordt gebruikt in soepgroentemengsels, maar ook wel als versiering van b.v. pizza's.

De meest gangbare verpakkingseenheden van diepvriesspinazie hebben een gewicht van resp. 300, 450, 600, 750 en 1000 g; voor grootgebruikers 2,5 lbs (1134 g).

Het gesteriliseerde produkt wordt vnl. verpakt in 1/2 en 1/1 blikken en in glazen potten van 720 ml (in mindere mate in potten van 370 ml); babyvoedsel in glas en blik van ca. 160 ml.

14.02 Voorschriften verwerkt produkt - Het Geconserveerde-groentenbesluit (Warenwet) bevat geen specifieke voorschriften voor spinazieconserven. De hierin geldende algemene voorschriften zijn van toepassing. De Verordening Produktschap Groenten en Fruit 1981 verduurzaamde groenten regelt de benaming van spinazieconserven. Voorschrift is de aanduiding 'spinazie'. Indien de blaadjes in gehele toestand zijn verduurzaamd, is de aanduiding 'bladspinazie' toegestaan, 'gesneden bladspinazie' mag worden gebruikt als het individuele oppervlak van meer dan 50 gewichtsprocenten van de bladdelen ten minste 60 mm² bedraagt.

De voorschriften van het Algemeen Aanduidingenbesluit (Warenwet) hebben o.a. betrekking op vermelding van ingrediënten, producent, verpakker of verkoper, oorsprong of herkomst. Het Hoeveelheidsaanduidingenbesluit (Warenwet) bevat voorschriften over vermelding van het gewicht van de inhoud van de verpakking.

In de Codex Alimentarius wordt onder CAC/RS 77-1976 een internationale standaard voor diepgevroren spinazie aanbevolen. Men stelt voor

onderscheid te maken door de volgende benamingen:

- Hele spinazie, de gehele spinazieplant zonder wortels.
- Bladspinazie, vnl, hele bladeren zonder stengels.
- Gesneden bladspinazie, bladdelen groter dan 20 mm.
- Gehakte spinazie, verkleinde bladdelen minder dan 10 mm en groter dan 3 mm.
- Spinaziepuree, gepasseerd door zeef met openingen minder dan 3 mm. Het zoutvrije drogestofgehalte dient niet minder dan 5,5 gewichtsprocenten te zijn en minerale onzuiverheden, zoals zand, steentjes en vuil mogen niet meer zijn dan 0,1 gewichtsprocent. De analysemethode hiervoor staat beschreven in de Codex Alimentarius onder CAC/ RM 54-1974 'Bepaling van minerale onzuiverheden in diepgevroren vruchten en groenten'

Deze normen zijn verkrijgbaar bij de FAO in Rome: Director, Publications Division, Food and Agriculture Organization of the United Nations, Via delle Ferme di Caracalla, 01100 Rome, Italy,

In West-duitsland gelden de Leitsätze tiefgefrorene Lebensmittel. Hierin wordt o.a. bepaald dat opslag, transport en aflevering aan de consument bij een produkttemperatuur van ten hoogste -18°C dient plaats te vinden. Tijdens overlading en bij het verkooppunt mag de temperatuur niet meer dan 3°C stijgen. In ieder geval mag geen hogere temperatuur dan -15°C worden bereikt.

Diepvriesspinazie

In de Leitsätze für tiefgefrorene Obst und Gemilse worden de volgende benamingen en kwaliteitsnormen vermeld:

1. Junger Spinat, ganze Blätter of Blattspinat, hele spinaziebladeren die niet meer mechanische beschadigingen vertonen dan bij een normale industriële verwerking wordt veroorzaakt.

De spinazie dient nagenoeg vrij te zijn van vezelige bloemstengels, vertakt en onvertakt, bloemknoppen en wortels, als ook van deels verkleurde of vergeelde of door ziekten of insecten aange-taste bladeren.

Het produkt mag na ontdooien bij een temperatuur tussen 5 en 10°C, bij controle van twaalf monsters van 300 g netto, gemiddeld hoogstens de volgende afwijkingen en plantaardige verontreinigingen bevatten:

- gedeeltelijk verkleurde of gele bladeren, of door ziekte of insecten gevlekte en beschadigde bladeren	15 stuks	
-		v
ezelige bloemstengels	3 stuks	
-		b
loemknoppen	2 stuks	
-		wo
rtels	1 stuk	
-		k
leine delen van onkruid of stro	15 stuks	
- groot onkruid; maximale lengte per stuk	85 mm	
-		tota
le lengte gevonden onkruiden	300 mm	

2. Junger Spinat, geschnitten of Junger Spinat, gehackt, de spinazie bevat herkenbare bladdelen.

De spinazie dient nagenoeg vrij te zijn van vezelige bloemstengels, vertakt en onvertakt, en wortels.

Het drogestofgehalte van het diepvriesprodukt, bepaald door droging met zand gedurende vier uur bij 105°C, mag niet lager zijn dan 6% met een tolerantie van ten hoogste 0,5%. Het gehalte aan zand mag ten hoogste 0,1% zijn; het in zoutzuur onoplosbare gedeelte van de as wordt als zand gerekend. Het produkt mag na ontdooien bij een temperatuur tussen 5 en 10°C, bij controle hoogstens 25 bloemknoppen bevatten per 5 gram produkt.

3. Junger Spinat, passiert of SpinatpUree. Gepasseerde of anderszins fijn verdeelde spinazie met een uniforme consistentie zonder harde vezels.

Op de verpakking dient tevens de aanduiding 'tiefgefroren' te worden vermeld. Deze produkten mogen op smaak worden gebracht met ge-

Gesteriliseerde spinazie

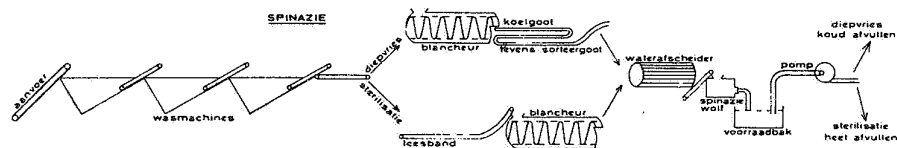
De kwalitatiefnormen und Deklarationsvorschriften far Gemasekonserven vermelden;

1. Junger Spinat, brij/ge massa met een drogestofgehalte van 7% of meer, bepaald na een droging met zand gedurende vier uur bij 105°C. Vrij van zand met een tolerantie van maximaal 0,1%; het in zoutzuur onoplosbare gedeelte van de as wordt als zand gerekend.
2. Junger Spinat, ganze Blatter, malse, hele bladeren, vrij van zand met een tolerantie van maximaal 0,1%.

14.03 Verwerkingsschema -

Vorbewerking van spinazie voor diepvriezen, steriliseren en drogen

- Wassen. Spinazie dient een intensief wasproces te ondergaan zodat aanklevende gronddelen verwijderd worden. Dit kan worden bereikt door een aantal wasmachines, b.v. drie, in serie op te stellen. De hier doorgevoerde spinazie komt in tegenstroom met steeds schoner water in aanraking. Bovendien kunnen zwaardere gronddeeltjes hierbij bezinken. De gewassen spinazie, op weg naar de blancheur, passeert een leesband om onkruiden en eventuele andere ongerechtigheden te verwijderen.
- Blancheren met een stoom- of waterblancheur, gedurende een zodanige tijd dat tenminste het enzym katalase is geïnactiveerd. Dit laatste is vooral van belang voor diepvriesspinazie. Spinazie slinkt gedurende het blancheerproces waardoor de groente handelbaar wordt, terwijl de hoge produkttemperatuur warm afvullen in blik en glas mogelijk maakt. De sterilisatietijd kan hierdoor wat korter zijn dan wanneer het produkt koud in glas of blik zou gaan. Spinazie die bestemd is voor drogen wordt niet geblancheerd.

Hoofdbewerking voor diepgevroren spinazie

- Koelen. Hiertoe wordt het warme produkt direct in aanraking gebracht met koelwater. Naderhand wordt het overtollige aanhangende water uitgeperst via een transportband met een persrol.
- Al of niet malen (wolven); kan ook vóór het koelen plaatsvinden. Wanneer de spinazie direct na het blancheren wordt gewolfd, kan ook indirect gekoeld worden met een warmtewisselaar. Het voordeel hiervan is dat bij de koeling nauwelijks of geen voedings- en smaakstoffen verloren gaan en vervuiling van het afvalwater wordt verminderd. Hier staat tegenover dat het koelwaterverbruik, eventueel aangevuld met ijswater, hoger wordt. Dit kan voorkomen worden door het water in een recirculatiesysteem met terugkoeling op te nemen. Is dit niet het geval, dan kan het water eventueel worden benut in de wasinstallatie.
- Het koelen tot 15 á 20°C en hierna snel invriezen is voor de kwaliteit zeer belangrijk. Hogere temperaturen bevorderen de groei van micro-organismen waardoor het kiemgetal van het diepvriesprodukt wordt verhoogd. Gedurende eventuele stagnaties kunnen zich bovendien nitraat-reducerende micro-organismen ontwikkelen. Het hierbij gevormde nitriet (NO₂) kan schadelijk zijn voor de gezondheid.
- Al of niet verpakken in doosjes of polyethen zakken.
- Vriezen met plaat- of contactvriezers. Hierbij wordt de verpakte spinazie opgesloten tussen, en in contact gebracht met dubbelwandige platen waardoor het koelmedium stroomt. De warmte uit het produkt wordt hierbij d.m.v. conductie naar het koelmedium afgevoerd.

Of vriezen met een pello-vriezer. Hierbij wordt de spinazie gelijkmatig tussen twee banden verdeeld. En band is voorzien van een geprofileerde vorm. Tijdens het transport tussen de beide banden wordt de spinazie bevroren. Bij de uitworp van de bevroren spinazie wordt de plaat op de groeven gebroken en ontstaan pelletachtige stukken spinazie.

- Opslaan bij ten hoogste -20°C

Hoofdbewerking voor gesteriliseerde spinazie

- Al of niet malen (wolven).

- Aan gewolfde spinazie ca. 0,5% NaCl toevoegen.

- Warm afvullen in gelakte blikken of glas. Er moet gestreefd worden naar een zo hoog mogelijke vultemperatuur, b.v. 70 C, waardoor de sterilisatietijd kan worden verkort. De warmtedoordringing bij sterilisatie van spinazie verloopt nl. langzaam waardoor dit proces veel tijd vergt. Bovendien bestaat het gevaar dat bij het teveel afkoelen van de gewolfde hete spinazie, vooral bij stagnaties, zich dezelfde ontwikkelingen voordoen als genoemd bij diepvriezen. Wegens de agressieve werking van het oxaalzuur in spinazie t.o.v. tin, moeten de conservenblikken inwendig zijn voorzien van een beschermende laklaag.

- Sluiten, glazen potten met ventilerend deksel, waardoor na koelen een gedeeltelijk vacuüm wordt verkregen, of met niet ventilerend deksel. Vacuüm wordt in het laatste geval verkregen m.b.v. voorafgaande stoominjectie en de hoge vultemperatuur.

- Steriliseren in een autoclaaf, conservenblikken in stoom en glasverpakking in water. Een richtwaarde voor de sterilisatietijd bij een sterilisatietemperatuur van 123°C en een opwarmtijd van 10 minuten, is voor een 1/2 blik 50 min, en voor een 1/1 blik 60 min. Deze extreem lange sterilisatietijden worden veroorzaakt door de slechte doorstroming in de verpakking, doordat er praktisch geen vloeistofcirculatie plaatsvindt.

- Koelen met bronwater tot ca. 30°C, zodat de blikken alsnog kunnen opdrogen. Koeltijd ca. 10 minuten.

- Etiketteren.

- Opslaan in koele droge ruimte bij maximaal 15°C.

Hoofdbewerking voor gedroogde spinazie

- Drogen op een banddroger waarbij de produkttemperatuur niet boven de 60 á 65°C komt. De luchttemperatuur kan, zeker in het begin, aanzienlijk hoger zijn. Luchttemperaturen op het nog natte produkt van 100-120°C zijn niet abnormaal.

- Na passeren van de banddroger wordt het produkt gebroken en daarna via een trommelzeef ontdaan van de nog natte stelen.

- Verpakken in speciale papieren zakken.

- Opslaan in een droge ruimte bij een temperatuur van maximaal 15°C.

14.04 Verwerkingsperiode

- voorjaarsspinazie eind april - begin juni

- herfstspinazie eind augustus - begin oktober.

LITERATUUR

De niet voor spinazie 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 zijn verkrijgbaar bij de bibliotheek van het Sprenger Instituut, Postbus 17, 6700 AA Wageningen.

- lit. 01 Abd-El-Hadi, A.H., N. Allem and Y. Abaido.
Some factors affecting the oxalic acid content of spinach.
Beiträge zur Tropischen Landwirtschaft und Veterinärmedizin,
23(1)43-49(1985).
Ref. in FSTA, 18(5)93(1986) ref. no. 5J35. (05.)
- lit. 02 Abo Bakt, T., S.M. El-Iraqi and M.H. Huissen.
Nitrate and nitrite contents of some fresh and processed Egyptian
vegetables.
Food Chemistry, 19(4)265-275(1986). (05.)
- lit. 03 Achtzehn, M.K. und H. Hawat.
Einfluss industrieller Vorbehandlung auf den Gehalt essentieller
und nichtessentieller Inhaltsstoffe in Spinet.
Die Nahrung, 15(5)527-537(1971). (05.)
- lit. 04 Aritomi, M., T. Komori en T. Kawasaki.
Flávonol glycosides in leaves of Spinacia oleracea.
Phytochemistry, 25(1)231-234(1986). (05.)
- lit. 05 Banga, O.
Inleiding tot de plantenveredeling, speciaal van tuinbouwgewassen.
Zwolle, Tjeenk Willink, 1953. 635 blz.
(01.02, 01.03, 01.06)
- lit. 06 Beek, G. van.
De warmtegeleidingscoëfficiënt van verpakte diepvriesspinazie.
Koeltechniek, 76(11)253-254(1983). (06.07)
- lit. 07 Bielig, H.J. und H. Treptow.
Einfluss der Verarbeitung auf dem Cadmiumgehalt in Spinat, Grünen
Bohnen und Erbsen.
Berichte 'Liber Landwirtschaft, 55(4)809-816(1978).
Ref. in FSTA., 10(11)100(1978) ref. no. 11J1629. (05.)
- lit. 08 Blumenthal, A., M. Meier und B. von Kénel.
Zu den Nährstoffgehalten tischfertiger nahrungsmittel.
2. Zu den Gehalten an Magnesium und Spurenelementen frischer und
industriell verarbeiteter Bohne'n, Erbsen und Blattspinat vor und
nach haushalts- und grosskéchenmæssiger Zubereitung.
Alimenta, 20(2)45-50(1981). (05.)
- lit. 09 Boer, W.C., J. de Maaker en W. Merkens.
Nederlandse tuinbouwprodukten in de detailhandel; 'Spinazie'.
Centraal Orgaan, 49(13)209(1969). (13.02, 13.03)
- lit. 10 Bommeljé, S.
Nitraatgehalten in groentegewassen; resultaten van een inventarisatie.
Bedrijfsontwikkeling, 13(3)280-283(1982). (05.)

- lit. 11 Brackman, H.
Smaakafwijkingen in spinazie tengevolge van het gebruik van onkruidbestrijdingsmiddelen.
Wageningen, Instituut voor Bewaring en Verwerking van Tuinbouwproducten (Sprenger Instituut), 1958.
Rapport no. 853, 5 blz. (05.)
- lit. 12 Breimer, T.
Environmental factors and cultural measures affecting the nitrate content in spinach,
Wageningen, Landbouwhogeschool, 1982.
Diss. LH. Wageningen, 102 blz. (05.)
- lit. 13 Breimer, T.
Normen voor het nitraatgehalte van bladgroenten.
Bedrijfsontwikkeling, 13(3)283-286(1982). (05.)
- lit. 14 Bureau, J.L. and R.J. Bushway.
HPLC Determination of carotenoids in fruits and vegetables in the 'United States.'
Journal of Food Science, 51(1)128-130(1986). (05.)
- lit. 15 Claassen & Hazeloop.
Groenteteelt, 2e dr., 1904. 318 blz. (02.)
- lit. 16 Commissie voor de samenstelling van de Rassenlijst voor Groentegewassen.
Vierendertigste beschrijvende rassenlijst voor groentegewassen 1985; glasgroenten.
Wageningen, RIVRO, 1985. 180 blz. (02.)
- lit. 17 Commissie voor de samenstelling van de Rassenlijst voor Groentegewassen.
Vijfendertigste beschrijvende rassenlijst voor groentegewassen 1986; vollegrondsgroenten.
Wageningen, RIVRO, 1986. 272 blz. (02.)
- lit. 18 Consulentenschap in Algemene Dienst voor de Groenteteelt in de Vollegrond in Nederland.
Teelt van spinazie; 2e dr.; samengest. door Tj. Buishand.
Alkmaar, C.A.D., 1974.
Publ. no. 14, 56 blz. (01.2, 01.05, 01.08, 02.)
- lit. 19 Contractteelt groentegewassen voor de industrie schommelt rond de 20.000 ha.
Vakblad voor de handel in Aardappelen, Groenten en Fruit, 40(18)23, 25(1986). (08.01)
- lit. 20 Dekker, P.H.M.
Oppervlakte contractteelt van groenten in de vollegrond bestemd voor de verwerkende industrie in 1983 en 1984, en een prognose voor 1985.
Lelystad, Proefstation voor de Akkerbouw en de Groenteteelt in de Vollegrond, 1985.
Interne Mededeling no. 387, 14 blz. (08.01)
- lit. 21 Dequidt, J., F. Erb, A. Brice etc.
Teneurs comparées en vitamines hydrosolubles de quelques légumes en fonction de leur mode de conservation.
Annales des Falsifications et de l'Expertise Chimique, 74(794)89-104(1981). (05.)

- lit. 22 DeSoUza, S C. and R.R. Bitenmiller.
Effects of processing and storage on the folate content of spinach and broccoli.
Journal of Food Science, 51(3)626-628(1986). (05.)
- lit. 23 Doesburg, J.J.
De invloed van oxaalzuur op de opneming en uitscheiding van calcium door mens en dier; een Onderzoek naar de chemische kwaliteit van een aantal spinazieselecties.
Voeding, 13(6)227-240(1952). (05.)
- lit. 24 Doesburg, J.J.
Het vitamine C-gehalte van gesneden groenten.
Voeding, 16(6)503-518(1955). (05.)
- lit. 25 Doesburg, J.J. en A.K. Zweede.
Verslag van een onderzoek naar het oxaalzuur-, kalk-, vitamine C- en drogestofgehalte van een aantal spinazieselecties.
Voeding, 9(1)12-25(1948). (05.)
- lit. 26 Duden, R. und A. Fricker.
Dünnschichtchromatographische Bestimmung von Mono- und Digalactosyldiglyceriden sowie Lecithinen in Spinat.
Fette Seifen Anstrichmittel, 79(12)489-491(1977).
Ref. in: FSTA., 10(9)98(1978) ref. no. 931334. (05.)
- lit. 27 Encke, F., G. Buchheim und S. Seybold.
Zander Handwörterbuch der Pflanzennamen; 13. Aufl,
Stuttgart, Ulmer, 1984. 769 blz. (01.01)
- lit. 28 Eppendorfer, W.B.
Effects of N-fertilisation on amino acid composition and nutritive value of spinach, kale, cauliflower and potatoes.
Journal of the Science of Food and Agriculture, 29(4)305-311(1978). (05.)
- lit. 29 Fiet, A.
Plantenterminologie; 6e dr.
Haarlem, Enschede, 1937. 158 blz. (01.01)
- lit. 30 Frey, B.C., M.E. Wright and R.C. Hoehn.
Modification of a leafy vegetable immersion washer.
Transaction of the ASAE, 17(16)1057-1059, 1063(1974). (13.02)
- lit. 31 Gersons, L.
Het kwaliteitsverloop van lang bewaarde groente- en vruchtenconserven in blik.
Conserva, 18(5)129-135(1969). (05.)
- lit. 32 Gersons, L.
Voorkomen van nitraat en nitriet in geconserveerde spinazie.
Wageningen, Sprenger Instituut, 1976.
Rapport no. 1961, 10 blz. (05.)
- lit. 33 Gierschner, K. and R. Valet.
Bewertung der Qualität von alkoholfreien Getranken.
Industrielle Obst- und Gemüseverwertung, 67(3)55-69(1982). (05.)

- lit. 34 Gonzalez, A.R. and D.B. Marx.
Effect of gibberellic acid on yield and quality of fall-harvested
and overwintered spinach.
Journal of the American Society for Horticultural Science,
108(4)647-651(1983). (05.)

- lit. 35 Graham, H.D. and M. Ballesteros.
Effect of plant growth regulators on plant nutrients.
Journal of Food Science, 45(3)502-505, 508(1980). (05.)
- lit. 36 Greenwood, D.J. and J. Hunt.
Effect of nitrogen fertiliser on the nitrate contents of field
vegetables grown in Britain.
Journal of the Science of Food and Agriculture, 37(4)373-383(1986).
(05.)
- lit. 37 Greidanus, P. en J. de Maaker.
Voorbewerking en verpakking van spinazie.
Wageningen, Sprenger Instituut, 1970.
S.I. bulletin no. 97, 2 blz. (13.02).
- lit. 38 Groenen, P.J., M.W. de Cock-Bethbeder, E.J. van der Beek e.a.
Vorming van nitrosaminen in het lichaam van de mens na het eten van
nitraatrijke groenten.
Zeist, CIVO Instituten TNO, 1984.
Rapport no. A84.108/020311, 49 blz. (05.)
- lit. 39 Groot, E.H.
Methemoglobinemie bij zuigelingen als gevolg van het gebruik van
nitriethoudende spinazie.
Voeding, 28(7)305-307(1967). (05.)
- lit. 40 Heimann, W., K. Herrmann und G. Feucht.
Ueber das Vorkommen der Hydroxyzimtsuren im GemUse; 2. Gehalt der
Gemüsearten an Hydroxyzimtsuren.
Zeitschrift für Lebensmittel-Untersuchung und -Forschung,
145(1)20-26(1971). (05.)
- lit. 41 Heimans, E., H.W. Heinsius en J.P. Thijsse.
Geïllustreerde flora van Nederland; handleiding voor het bepalen
van de naam der in Nederland in het wild groeiende en verbouwde
gewassen en van een groot aantal sierplanten; 22e dr.
Amsterdam enz. Versluys, 1983. 1242 blz.
(01.01, 01.03, 01.04, 01.07).
- lit. 42 Herrmann, K.
Uebersicht liber nichtessentielle Inhaltsstoffe der GemUsearten. 3.
Möhren, Sellerie, Pastinaken, Rote Rüben, Spinat, Salat, Endivien,
Treibzichorie, Rhabarber und Artischocken.
Zeitschrift für Lebensmittel-Untersuchung und -Forschung,
167(4)262-273(1978). (05.)
- lit. 43 Heukels, H. en S.J. van Ooststroom.
Flora van Nederland; 18e dr.
Groningen, Wolters, 1975, 913 blz. (01.01, 01.03, 01.04, 01.07)
- lit. 44 Holman, W.I.M.
The distribution of vitamins within the tissues of common food-
stuffs.
NUTrition Abstracts and Reviews, 26(2)277-304(1956). (05.)

- lit. 45 Hoogzand, C. en J.A.S. Moerman.
De invloed van rotatie op de sterilisatietijd en de kwaliteit van spinazie.
Wageningen, Instituut voor Bewaring en Verwerking van Tuinbouwproducten (Sprenger Instituut), 1958.
Rapport no. 844, 11 blz. (05.)
- lit. 46 Hooker, J.D. and B.D. Jackson.
Index Kewensis II.
Oxford, Clarendon Press, 1895. (01.01)
- lit. 47 Jungk, A.
Beeinflussung des Vitamin- und Mineralstoffgehalts von Pflanzen durch Züchtung und Anbaumassnahmen.
Ernaehrungs-Umschau, 23(4)111-115(1976).
Ref. in: FSTA., 9(2)70(1977) ref. no. 2J123. (05.)
- lit. 48 Kansal, B.D., B. Singh, K.L. Bajaj a.o.
Effect of different levels of nitrogen and farmyard manure on yield and quality of spinach (Spinacea oleracea L.).
Qualitas Plantarum foods for Human Nutrition,
31(2)163-170(1982). (05.)
- lit. 49 Klein, B.P., H.C. Lee, P.A. Reynolds a.o.
Folacin content of microwave and conventionally cooked frozen vege tables.
Journal of Food Science, 44(1)286-288(1979). (05.)
- lit. 50 Kraker, J. de en W. van Liere.
Verslag van het gebruikswaarde-onderzoek van spinazie speciaal t.a.v. het NO₃-gehalte bij in groeiselheid uiteenlopende rassen.
Lelystad enz., Proefstation voor de Akkerbouw en de Groenteteelt in de Vollegrond, PAGV, 1983.
Intern Verslag, no. 280, 42 blz. (05.)
- lit. 51 Meer, M.A. van der.
Inneming en biobeschikbaarheid van zink uit groenten en fruit en de zinkverliezen tijdens bereiding en verwerking.
Wageningen, Sprenger Instituut, 1986.
Rapport no. 2323, 35 blz. (05.)
- lit. 52 Meer, M.A. van der.
Vitamine C in groente en fruit; het verloop tijdens de groei.
Bedrijfsontwikkeling, 14(4)333-336(1983). (05.)
- lit. 53 Meer, M.A. van der.
Vitamine C in groente en fruit; de verdeling over de delen van de plant.
Bedrijfsontwikkeling, 15(11)897-900(1984). (05.)
-
- lit. 54 Meer, M.A. van der.
Vitamine C in groente en fruit; het verlies tijdens voorbereiding en blancheren.
Voedingsmiddelentechnologie, 19(11a)31-35(1986). (05.)
- lit. 55 Meer, M.A. van der.
IJzer in onze voeding.
Voeding, 39(7)206-207(1978). (05.)
-
- lit. 56 Melkebeke, G., M. Van Assche, V. Dejonckheere e.a.
De invloed van enkele culinaire behandelingen op het residugehalte van spinazie.
Landbouwtijdschrift, 36(2)363-372(1983). (05.)

- lit. 57 Ministerie van Landbouw en Visserij.
Minder nitraat in bladgroenten.
's-Gravenhage, 1985.
Persbericht no. 442, 2 blz. (05.)
- lit. 58 Murray, K.E. and F.B. Whitfield.
The occurrence of 3-alkyl-2-methoxy-pyrazines in raw vegetables.
Journal of the Science of Food and Agriculture, 26(7)973-986(1975).
--
(05.)
- lit. 59 Olthoff, B.H. en F. Mulder.
Handleiding voor zaadteelt op landbouwbedrijven.
's-Gravenhage, Staatsdrukkerij, 1953. 211 blz. (01.05, 01.08)
- lit. 60 Oosting, M.
(Persoonlijke mededeling)
Zoetermeer, Nutricia N.V., 1986.
- lit. 61 Paschold, P.J.
Einfluss agrotechnischer Massnahmen auf den Nitratgehalt von Spinat.
Gartenbau, 32(10)297-299(1985). (05.)
- lit. 62 Poelstra-ten Have, M., F.M. Schimmel, M.A. van der Meer e.a.
De verwijdering van radio-actieve besmetting van enige groenten door wassen en koken.
Wageningen, Nederlands Instituut voor Toegepast Huishoudkundig Onderzoek (NITRO), 1969.
Publ. no. 115, 41 blz. (05.)
- lit. 63 Prenen, J.A.C., P. Boer and E.J. Dorhout Mees. 1-3
Absorption kinetics of oxalate from oxalate-rich food in man. .
The American Journal of Clinical Nutrition, 40(5)1007-1010(1984).
(05.)
- lit. 64 Prummel, J.
Nitraat en oxaalzuur in spinazie in verband met de gezondheid;
literatuuroverzicht.
Groningen, Instituut voor Bodemvruchtbaarheid, 1966.
Rapport no. 10, 8 blz. (05.)
- lit. 65 Rgber, F. en U. Klinsch.
Einfluss der Zubereitungsweise auf den Nitrat-, Oxalat- und Mineralstoffgehalt von Spinat.
Ernahrungs-Umschau, 28(12)416-421(1981). (05.)
- lit. 66 Ramsey, G.B., B.A. Friedman and M.A. Smith.
Market diseases of beets, chicory, endive, escarole, globe artichokes, lettuce, rhubarb, spinach and sweet potatoes.
Washington D.C., U.S. Government printing office, 1967.
Agriculture Handbook no. 155, 42 blz. (04.01, 04.02)
- lit. 67 Rasp. H.
püngewirkung eines organischen Stickstoffdüngers (N-Lignin) im Vergleich zum Kalkammonsalpeter auf Ertrag und einige Qualitätsmerkmale von Gemüse.
Landwirtschaftliche Forschung, Sonderheft no. 36, 170-186(1980).
Ref. in: FSTA., 14(1)92(1982) ref., no. 1J93. (05.)

- 'it. 92 Voorlichtingsbureau voor de Voeding.
Twee onderwerpen, die velen bezighouden.
's-Gravenhage, 1967.
Bericht no. 1330, 1 blz. (05.)
- lit. 93 Webster's new international dictionary of the English language;
2nd. ed.
Springfield, Mass. Merriam company publ. 1955. 3196 blz.
(01.01)
- lit. 94 Weits, J., M.A. van der Meer, J.B. Lassche a.o.
Nutritive value and organoleptic properties of three vegetables
fresh and preserved in six different ways.
International Journal for Vitamin Research, 40(5)648-658(1970).
(05.)
- lit. 95 Weits, J., F.E. Tjalma, M.A. van der Meer e.a.
Het thiamine-, riboflavine- en ascorbinezuurgehalte van groenten
bereid op grote keukenschaal en huishoudelijke schaal.
Voeding, 26(9)534-546(1965). (05.)
- lit. 96 Ydo, J.B.H.
De invloed der bemesting op het carotine- en vitamine C-gehalte van
de plant.
Wageningen, Landbouwhogeschool, 1936.
Proefschr. LH. Wageningen, 119 blz. (05.)
- lit. 97 Zoschke, U.
Untersuchungen ilber die Bestimmung des Geschlechts beim Spinat
(Spinacia oleracea L.) unter besonderer BerUcksichtigung der ZUch-
tung eines monBzischen oder gleichzeitig schossenden Spinates.
Zeitschrift fUr Pflanzenzlichtung, 35, 257-296(1956).
Ref. in: Hort. Abstr., 27(3)396-397(1957) ref. no. 2491.
(01.06)
- lit. 98 Zuber, R., E. Bovay und W. Tschannen.
Das Blei aus Motorfahrzeugabgasen. Seine Akkumulation auf Pflanzen
und die damit verbundenen Gefahren.
Schweizetische Landwirtschaftliche Monatshefte,
49(6/7)249-261(1971). (05.)