

PREI *Allium porrum* L.

Engels : leek
Duits : Porree (m); Lauch (m)
Frans : poi reau (m); porreau (m)
Italiaans: porro (m)
Spaans : puerro (m)
Deens : porre
Zweeds : purjolök; purjo

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

MEDEDELING NR. 30

Uitgave van het Sprenger Instituut, Haagsteeg 6, Wageningen
(april 1983)

De belangstelling voor de preiteelt is in de zeventiger jaren toegenomen. De totale produktie varieert nu jaarlijks tussen 48 en 54 miljoen kg. De teelt wordt hoofdzakelijk uitgevoerd op de kleinere bedrijven. In 1981 was 82% van deze bedrijven kleiner dan 1 ha.

De totale EEG-produktie schommelt tussen 450 en 525 miljoen kg, waarvan Frankrijk de helft voor zijn rekening neemt. Na Frankrijk is België de grootste preiproducent, gevolgd door Nederland, Engeland, West-Duitsland en Italië.

Bij de teelt wordt onderscheid gemaakt tussen zomer-, herfst- en winterprei. Het gehele jaar wordt er prei op de veilingen aangevoerd, in het voorjaar is een deel bewaard produkt.

Onder optimale omstandigheden t.w. een temperatuur van -1°C en een relatieve vochtigheid van 90-95%, kan prei zes weken worden opgeslagen, zeer goede partijen zelfs acht weken. Het kwetsbare bevroren produkt moet langzaam ontdooien om beschadiging tijdens de verhandeling zoveel mogelijk te voorkomen. Veel prei wordt aangeboden in netzakken, die een goede presentatie bieden. Toch geeft men vaak de voorkeur aan een vormvaste verpakking. Op kleine schaal worden op enkele veilingen praktijkproeven gedaan met een eenmalige houten en kartonnen verpakking voor losse en kleinverpakte prei.

De internationale handel in prei is van bescheiden omvang. Verreweg het grootste deel wordt afgezet in het binnenland voor verse consumptie en voor industriële verwerking.

In de EEG wordt op beperkte schaal prei verwerkt. De meeste prei wordt in België verwerkt, daarna volgt Nederland met 6 à 7 miljoen kg. Hiervan wordt 62 tot 67% diepgevroren en 15 tot 25% gedroogd, voornamelijk voor de bereiding van droge soepen.

Voor de Nederlandse export is West-Duitsland het belangrijkste land van bestemming. Hier wordt veel concurrentie ondervonden o.a. van West-Duitsland zelf, maar ook van België, Frankrijk en Italië.

Wat de voedingswaarde betreft is prei een redelijke bron van vitamines en mineralen.

01. BOTANISCHE GEGEVENS

Zie voor buitenlandse benamingen het schutblad.

- 01.01 *Nomenclatuur* - Prei werd voorheen gerekend tot de familie van de Liliaceae (liefamilie) en tegenwoordig tot de familie van de Alliaceae (uienfamilie). Evenals de ui, bieslook, knoflook, sjalot en parel- en stengelui behoort de prei tot het geslacht *Allium* of Look. De volledige naam van prei is *Allium porrum* L. Deze prei is niet in het wild bekend, het is waarschijnlijk een cultuurvorm van een in het Middellandse-Zeegebied voorkomende soort *Allium ampeloprasum* L., de Parelui. Lit. 21.
- 01.02 *Gewassoort* - Prei is in ons land een tweejarig kruidachtig gewas met een typische lookgeur. In het herkomstgebied, rond de Middellandse Zee, is het een overblijvend gewas. In een zacht klimaat worden aan de voet van de plant gemakkelijk klisters gevormd, waardoor de plant als een meerjarig gewas is te beschouwen. De stengelvoet en bladscheden vormen samen een cilindervormig geheel, dat zo lang mogelijk moet zijn en geleidelijk overgaat in groen blad. Het cilindervormige gedeelte, de schacht, is wit tot bleekgeel. De planten vormen een grote massa bijwortels, die voornamelijk de bovenste grondlaag doorwortelen. Onder zeer gunstige omstandigheden kunnen de langste wortels een diepte van 125 cm bereiken. Tijdens de groei van het gewas verkorten de wortels zich als het ware, waardoor de plant naar beneden wordt getrokken. Prei kan vrijwel het gehele jaar rond worden geteeld. Hiervoor gebruikt men passende selecties, die geschikt zijn voor de teelt in een bepaalde periode. In Indonesië wordt de stengelui *Allium fistulosum* L. of grove bieslook geteeld als vervanger van de Hollandse prei. In het Maleis noemt men deze groente bawangdaoen. In de tropen wordt het geslacht *Allium* niet inheems aangetroffen. Prei heeft 16 chromosomen in de geslachtscellen ($2n = 32$). Lit. 05 en 21.
- 01.03 *Blad*-De bladeren staan tweezijdig ingeplant op de sterk verkorte bladstengel. Deze verkorte stengel kan, zoals bij bolgewassen, beschouwd worden als de schijf. Dit is het massieve deel, gevormd door de stengel, waarvan de leden zeer kort zijn gebleven. Hierop staan de bladeren dicht bijeen en omsluiten elkaar, de oudste staan buiten, de jongste binnen. Vanuit de schijf groeit ook een groot aantal wortels. Het blad is enkelvoudig, langwerpig, grijsgroen, parallelnervig en heeft een gladde rand. De lengte van het blad varieert, afhankelijk van het teeltseizoen. Herfstprei bereikt wel een lengte van circa 60 cm inclusief schacht, terwijl winterprei niet langer is dan ca. 48 cm. Dicht bij de schacht is het blad als het ware op de middelste nerf omgevouwen zodat op dwarsdoorsnede een scherpe hoek te zien is. Lit. 14.
- 01.04 *Bloem* - In het tweede groeijaar gaat prei schieten, mits ze het eerste jaar voldoende ontwikkeld is en voldoende kou heeft gehad tijdens de wintermaanden. De plant vormt dan een rolronde, holle, lange bloemstengel zonder bladeren. Deze rechtopgaande bloemstengel draagt een opvallend, bolvormig scherm met een doorsnede van ca. 10 cm. Dit scherm bestaat uit honderden afzonderlijke bloempjes, die op vrij lange, dunne, ongelede stelen van ca. 1-1-3 cm staan. De hele bloem is in het begin stadium van de bloei nog omgeven door een vliezig omhulsel. Dit scheurt als de bloem opengaat en het vlies verdroogt dan. De bloeitijd kan variëren van juni tot in augustus. Niet alle bloempjes in het scherm bloeien gelijktijdig, zodat de bloei wel enkele weken kan duren.

De bloemen zijn meestal groenachtig, soms rose tot wit van kleur. Een bloempje bestaat uit een bloemdek met zes bloemblaadjes, die in twee kransen van drie gerangschikt staan. Dit zijn de kroon- en kelkblaadjes die hier niet te onderscheiden zijn, omdat ze dezelfde vorm en kleur hebben.

Door de bloemstengel vroeg af te snijden kan men bij prei het vormen van klusters stimuleren. Lit. 14 en 22.

- 01.05 *Voortplantingsorganen* - Prei heeft tweeslachtige bloemen, die zes meeldraden en én stamper bezitten. De meeldraden staan, evenals de bloemblaadjes, in twee kransen van drie. Bij de drie binnenste meeldraden zijn de helmraden aan weerszijden van de voet tot een tand verbreed. De meeldraden zijn langer dan de bloemdekblaadjes. De stamper is kort en gedrongen. De bloemen hebben een bovenstandig, driehokkig vruchtbeginsel met in elk hokje twee zaadknoppen. Lit. 14 en 22.
- 01.06 *Bestuiving* - Hoewel de bloemen, evenals bij de ui tweeslachtig zijn, komt toch in hoofdzaak kruisbestuiving voor. De mannelijke bloemorganen, de meeldraden, rijpen belangrijk eerder dan de stempels van de stamper. Het stuifmeel komt dus eerder vrij waardoor zelfbestuiving vrijwel uitgesloten is. Daar nu niet alle bloempjes in het scherm gelijktijdig bloeien, kan dus kruisbestuiving binnen het scherm, als ook tussen twee naburige planten plaatsvinden. De bestuiving wordt in hoofdzaak door honingbijen en hommelse soorten tot stand gebracht. Lit. 14 en 22.
- 01.07 *Vrucht* - De vrucht is een driehokkige doosvrucht. Hierin bevinden zich zes zaadknoppen, twee aan twee gerangschikt in de drie hokjes. Niet alle aangelegde zaadknoppen leveren kiemkrachtig zaad. Het zaad is onregelmatig van vorm en blauwzwart van kleur. De zaadozen springen open als deze droog en rijp zijn. De meest voorkomende zaadfractie is 1,50-1,75 mm. Fijner zaad kan minder goed zijn. Grover dan 2,00 mm komt bij prei weinig voor. Lit. 14 en 21.
- 01.08 *Vermeerdering* - Prei wordt in de praktijk uitsluitend generatief - door zaad - vermeerderd. Meestal zaait men op zaaibed. Bij deze werkwijze wordt 1,5 gram zaad per m² gebruikt. Ook wordt het ter plaatse zaaien soms toegepast. Zodra de planten zo dik zijn als een potlood worden ze gerooid en van eind april tot juli in gaten van circa 18 cm diep geplant. Prei ontwikkelt zich eerst vegetatief en nadat de plant voldoende ontwikkeld is en een koudeprikkel heeft ondergaan, komt de plant in het generatieve stadium. Men streeft naar een produktie van voldoende grof zaad. Grof zaad is vooral nodig wanneer men bij de preiteelt ter plaatse en vroeg zaait. Het 1000-korrelgewicht varieert van 2,2-3,6 gram. Dit betekent dat men bij gebruik van grof zaad slechts 280 zaden per gram heeft, terwijl dit bij fijn zaad kan oplopen tot 455 zaden per gram. Als gemiddelde wordt wel 370 zaden per gram aangehouden. Voor ter plaatse zaaien is het gewenst het zaad te sorteren (zeven) in fracties. De kiemkracht wordt in het laboratorium bepaald bij een temperatuur van 150G. Van goed zaad blijft de kiemkracht 3 á 4 jaar behouden maar loopt daarna snel terug. De te gebruiken hoeveelheid zaaizaad voor het produktieveld is afhankelijk van de teeltmethode die men volgt. In de praktijk lopen deze zaaizaadhoeveelheden per m² zaaibed sterk uiteen. Bij ter plaatse zaaien kan men gebruik maken van (naakt) precisiezaad en (omhuld) pillenzaad. Lit. 21 en 22.

2. GESCHIEDENIS

Over de herkomst van prei is weinig bekend.

Vermoedelijk zijn de landen rond de Middellandse Zee de plaatsen van herkomst. Prei was bij de oude Egyptenaren als groente bekend. Ook de Grieken en Romeinen teelden prei als soepgroente.

Algemeen neemt men aan dat prei niet in het wild voorkomt, maar van oudsher een cultuurgewas is.

Sommigen beschouwen prei als een cultuurvorm van de pareluis (*Allium ampeloprasum*).

De teelt van prei wordt vooral in het zuiden van ons land aangetroffen. Hier ligt ruim 75% van het totale areaal, dat in 1982 ca. 1.970 ha bedroeg.

In Nederland is prei een veel geteelde vollegrondsgroente, die door zijn gemakkelijke teeltwijze een plaats kreeg in de grove tuinbouw en ook op kleinere akkerbouwbedrijven. Door omstreeks nieuwjaar te zaaien onder verwarmd glas en in maart-april uit te planten, kan men zomerprei telen. Deze teelt heeft zich de laatste jaren sterk uitgebreid. De herfst- en winterteelt hebben toch het grootste aandeel in de markt. Het machinaal oogsten van prei is de laatste jaren tot ontwikkeling gekomen; op enkele grote bedrijven wordt dit met succes toegepast. Hiervoor gebruikt men rassen die voldoende lang zijn. Lit. 06, 21 en 22.

3. RASSEN

De gegevens in deze rubriek zijn gedeeltelijk ontleend aan de 32e Beschrijvende Rassenlijst 1983 voor groentegewassen, vollegrondsgroenten en de 31e Beschrijvende Rassenlijst 1982 voor groentegewassen, glasgroenten.

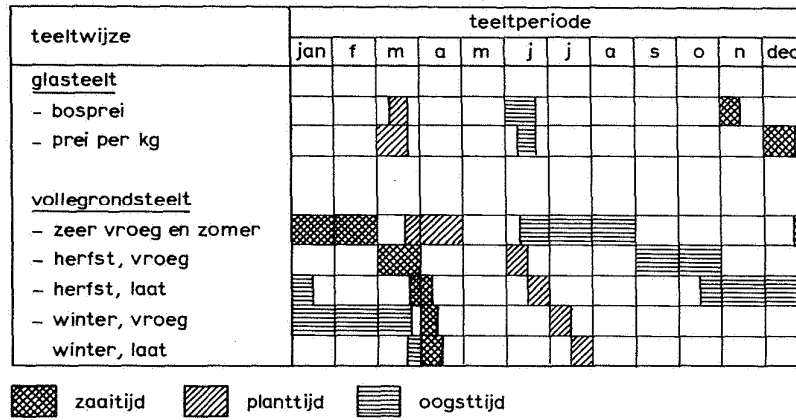
03.01 *Raskeuze* .Zowel voor verse consumptie als voor industriële verwerking wordt de voorkeur gegeven aan rassen, die een groot gedeelte 'wit' leveren. De raskeuze is verder afhankelijk van:

- de teeltperiode
- de bestemming van het produkt, vers gebruikt of industrie.

03.02 *Gewenste eigenschappen* .

- hoge produktie
- resistentie tegen ziekten
- voor zomerprei: snelgroeiend
- voor winterprei: winterhard, laat doorschietend en een goede houdbaarheid
- lange, dichte schacht met een rechte voet
- een witte schacht met een scherpe scheiding tussen groen en wit
- malse en zachte consistentie
- een duidelijk prei-aroma
- voor de drogerijen een zo hoog mogelijk droge-stofgehalte, bij voorkeur 8,5% of meer. Het witte gedeelte bevat meer droge stof waardoor een hoger rendement wordt verkregen dan van het groene gedeelte.

03.03 *Teeltperioden* .Prei wordt hoofdzakelijk in de vollegrond geteeld. De glasteelt beslaat slechts een oppervlakte van 5 à 10 ha.



Teeltperioden van prei onder glas en in de vollegrond

03.04 *Rassenindeling* -Preirassen, speciaal geschikt voor de glasteelt, zijn er niet.

Rassentabel voor de teelt van prei

ras	glas- teelt	vollegrondsteelt				
		zomer	herfst vroeg	herfst laat	winter	winter laat
Alma	B	A	B	-	-	-
Blauwgroene Winter	-	-	-	A	A	A
Herfstreuzen	A	A	A	B	-	-
Platina	-	-	-	B	-	-
Winterreuzen	-	-	-	B	-	-
Zwitserse Reuzen	A	A	B	-	-	-

A = hoofdras, B = onbeperkt aanbevolen ras

04. ZIEKTEN EN GEBREKEN

In deze rubriek zijn die ziekten en gebreken opgenomen, waarvan de symptomen op het geogoste en/of geïmporteerde produkt waarneembaar zijn.

04.01 *Dierlijke parasieten*

Mineervlieg *Phytobia cepae* Hering. Kleine, vuilgrijze larven vreten smalle gangen in het blad. Deze mineergangen veroorzaken kwaliteitsverlies en opbrengstderving.

Preimot *Acrolepia assectella* Zeil. De rupsen vreten venstertjes en gangen in de bladeren tot in het hart van de plant. Bij nat weer treedt rotting op.

Trips *Thrips tabaci* Lind. (tabakstrips). In warme en droge perioden van het jaar veroorzaakt trips schade in de vorm van zilverachtige vlekjes in de lengterichting van het blad, volwassen tripsen zitten vaak in de bladoksels.

Vliegvlieg *Hylemya antiqua* Mg. De witte maden van deze vlieg boren zich in de voet van de preiplant. De bladeren worden geel en sterven af.

04.02 *Bacteriën en schimmels*Bladvlekkenziekten

- Fluweelvlekkenziekte *Cladosporium allii-porri* (Sacc. & Briard) Boerema. Deze schimmel veroorzaakt op de bladeren aanvankelijk kleine ovale plekjes die spoedig groter worden en in elkaar overgaan. Vanuit het centrum worden deze vlekken donkerolijfgroen gekleurd door de massa sporen die zijn gevormd. Dikwijls blijft om de vlek een witte rand aanwezig. Het blad sterft tenslotte af 'en wel het eerst boven de aantastingsplaats.

- Fusarium-vlekkenziekte *Fusarium culmorum* (W.G.Sm.) Sacc. Bij aangetaste preiplanten zijn op de voet en/of de schacht roodpaarse verkleuringen waar te nemen. Op het blad zijn deze verkleuringen rose en lopen in de lengterichting van het blad. De rose kleur is het gevolg van de sporemassa van deze schimmel. Het aangetaste deel sterft af.

- Papiervlekkenziekte *Phytophthora porri* Foister. Er ontstaan grote, onregelmatige, witte, ingedroogde vlekken op de bladeren. Op deze plekken knikken de bladeren om. Aan de randen van de vlekken is vaak een donkergroene, waterige zone zichtbaar.

- Purpervlekkenziekte *Alternaria porri* (E11.) Gif. Op het blad komen in de lengterichting langwerpige, aanvankelijk witgrijze, spoedig paarsrode vlekken voor. Aangetaste bladeren verkleuren geel tot bruin en gaan vanuit de vlekken tot rotting over. Het ondergrondse deel kan ook worden aangetast, waarbij de schacht geheel slijmerig kan worden.

- Zwarte-strepenziekte *Leptotrochila porri* v. Arx & Boerema. Op de buitenste bladeren ontstaan langgerekte, door de nerven begrensde vlekken, die spoedig grijszwart verkleuren. Het blad gaat vaak op de vlekken scheuren zodat de opperhuid los komt te liggen. De aangetaste bladeren worden na enige tijd geheel zwart en verschrompelen.

Roest *Puccinia allii* Rudolphi. Op de bladeren komen kleine, aanvankelijk oranje, later bruine sporenhoopjes, verspreid over het oppervlak voor. Bij rijping van de sporenhoopjes barsten deze open er is het bladweefsel rondom deze plek lichtgroen van kleur.

- 04.03 *Virusziekten* -
Geelstreep Preigeelstreepvirus. Opvallend gele strepen lopen in de lengterichting van het blad. Dit verschijnsel is vooral in het najaar te zien, waarbij de prei in groei achterblijft en de winterhardheid achteruit loopt. Het non-persistente virus wordt door talrijke bladluisoorten verspreid. Vooral vanuit overwinterde percelen is een aantasting te verwachten.
- 04.04 *Gebrekziekten* - Niet van toepassing.
- 04.05 *Fysiologische bewaarziekten* -
Bevriezingsschade Door bewaring bij temperaturen lager dan -2°C laat het blad bij de stengelvoet los.
- 04.06 *Andere ziekten en gebreken* -
Vorstschade Door vorst, gepaard gaande met een lage luchtvochtigheid, kunnen bovengrondse delen van prei aangetast worden. Het blad verkleurt donkergroen. In ernstige gevallen verkleurt het blad zelfs bruin. Door secundaire micro-organismen wordt het aangetast en treedt verslijming op.
Ethyleenschade Ethyleen veroorzaakt geelverkleuring van het blad.

05. SAMENSTELLING EN ENERGETISCHE WAARDE

Bestanddelen en energetische waarde in eenheden per 100 g eetbaar gedeelte

bestanddelen	Duitse voedings- middelen tabel		Ned. v.m.- tabel
	gem.	spreiding	gem.
<u>hoofdbestanddelen</u>			
water	89,0 g	86,3-90,8 g	90 g
eiwit	2,2 g	2,0-2,5 g	2 g
vet	0,3 g	0,2-0,4 g	0,3 g
koolhydraten	6,3 g	4,6-9,2 g	5 g
ruwe celstof	1,3 g	1,1-1,5 g	1,5 g
mineralen (asgehalte)	0,9 g	0,8-0,9 g	.
<u>mineralen incl. sporenelementen</u>			
natrium (Na)	5 mg	.	5 mg
kalium (K)	225 mg	200-250 mg	250 mg
magnesium (Mg)	18 mg	14-21 mg	.
calcium (Ca)	87 mg	52-115 mg	60 mg
ijzer (Fe)	1,0 mg	0,9-1,1 mg	1 mg
koper (Cu)	100 µg ¹⁾	.	.
zink (Zn)	310 µg	.	.
fosfor (P)	46 mg	30-57 mg	30 mg
chloride (Cl)	24 mg	.	.
<u>vitaminen</u>			
β-caroteen (provit. A)	.	24-700 µg	600 µg
α-tocoferol (vit. E)	2 mg	.	.
thiamine (vit. B ₁)	100 µg	70-120 µg	120 µg
riboflavine (vit. B ₂)	60 µg	40-100 µg	40 µg
nicotinezuur (vit. PP)	530 µg	500-600 µg	500 µg
pantotheenzuur (vit. B ₅)	120 µg ¹⁾	.	.
pyridoxine (vit. B ₆)	250 µg ¹⁾	200-300 µg	250 µg
biotine (vit. H)	1,4 µg ¹⁾	.	.
ascorbinezuur (vit. C)	30 mg	17-78 mg	25 mg
<u>diversen</u>			
glucose	1,2 g	0,6-1,5 g	.
fructose	1,5 g	0,3-2,2 g	.
saccharose	0,7 g	0,3-1,0 g	.
appelzuur	0 g	.	.

PREI

eetbaar
edeelte
52-65% (D)
65% (N)energetische
waarde37 kcal
158 kJ (D)
31 kcal
130 kJ (N)

1) Engelse voelingsmiddelen tabel

Algemene beoordeling van de voedingswaarde

In vergelijking met de andere groenten is prei een redelijke 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 prei in % t.o.v. de 'gemiddelde groente' 1), met rangorde 2)

	op basis van de gehalten			
	per gewichtshoeveelheid		per energiehoeveelheid	
	%	rangorde	%	rangorde
RW vitaminen en mineralen	108	17	75	25
RW vitaminen	116	17	84	21
RW mineralen	82	21	51	28

- 1) 'gemiddelde groente' = het gemiddelde van de 47 in de Nederlandse Voedingsmiddelen tabel genoemde groenten
 2) plaats van prei in de naar aflopende waarden van de diverse RW's gerangschikte reeksen voor de 47 groenten (47 = laatste plaats)

Verhouding van de gehalten aan bestanddelen van verse prei 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 prei bijdraagt aan de dagelijkse behoefte (norm)

hi 12552 k1 (- 3000 kcal)

bestanddelen	gewichtsfactor in de RW(V+M)	bijdrage van 100 g aan de norm in %	verhouding van de gehalten	
			per gewichtshoeveelheid	per energiehoeveelheid
eiwit	-	3	1/1	5/7
calcium (Ca)	0,33	8	10/9	2/3
ijzer (Fe)	0,50	10	3/4	1/2
kalium (K)	0,50	10 ¹⁾	7/10	3/7
pyridoxine (vit. B ₆)	0,75	14	2/1	8/5
thiamine (vit. B ₁)	0,75	10	2/1	7/5
β-caroteen (provit. A)	1,00	25	3/4	4/9
ascorbinezuur (vit. C)	1,00	50	2/3	1/2
nicotinezuur (vit. PP)	-	4	5/8	3/7
riboflavine (vit. B ₂)	0,50	2	3/7	2/7

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

De gehalten vermeld in de Nederlandse tabel bevinden zich voor alle bestanddelen net binnen de spreiding van de gehalten van de Duitse tabel. De eiwitten van prei leveren 26% van de energetische waarde, tegen 321h bij de 'gemiddelde groente'. De Duitse en de Engelse tabel geven geen gegevens over de aminozuren samenstelling van het eiwit van prei, zodat geen concrete uitspraak kan worden gedaan over de kwaliteit van het eiwit. Waarschijnlijk lijkt de aminozuren samenstelling op die van de ui. De koolhydraten van prei bestaan volgens de uitgebreide Nederlandse tabel voor ca. 80% uit mono- en disacchariden en voor ca. 20% uit poly- en oligosacchariden; de Engelse tabel vermeldt echter slechts sporen, d.w.z. minder dan 1% zetmeel. Het gehalte aan voedingsvezel (het totaal van cellulose, pectinen, pentosanen enz.) bedraagt volgens de uitgebreide Nederlandse tabel 3,5 g per 100 g; de Engelse tabel geeft hiervoor 3,1 g per 100 g.

Prei kan vrij hoge gehalten aan nitraat bevatten. De Keuringsdiensten van Waren van Alkmaar en Maastricht vonden gemiddeld 100 mg NO₃/100 g met een spreiding van 28 tot 450 mg NO₃/100 g (lit. 07). Hoge nitraat-

gehalten (boven 250 mg N03/100 g) zijn ongewenst in verband met de mogelijke vorming van nitriet en carcinogene nitrosaminen. In prei zijn lage gehalten aan fenolische zuren gevonden, en wel aan koffiezuur ca. 0,2 mg/100 g en aan ferulazuur 0,5-0,8 mg/100 g. Van sinapinezuur en p-cumaarzuur zijn slechts sporen (d.w.z. minder dan 50 µg/100 g) aangetroffen (lit. 10 en 24). In prei zijn glucosiden aangetoond van kaempferol (C1511106) of 3,4',5,7-tetrahydroxyflavon. In het suikergedeelte van deze glucosiden domineert glucose t.o.v. xylose (lit. 11).

Geurkarakteristieke stoffen

In de etherische olie, verkregen door stoomdestillatie, werden zeven-enzestig componenten gekarakteriseerd. Van deze componenten hadden er elf een min of meer prei-achtige geur. Van deze elf worden propaanthiol, allylmethyldisulfide, methylpropyldisulfide, dipropyldisulfide, methylpropyltrisulfide en enkele nog niet geïdentificeerde stoffen van belang geacht voor de geur (lit. 26). Op grond van het onderzoek van de vrijgekomen geur van verse, fijn gesneden prei via headspace-analyse worden behalve de reeds genoemde ook nog de volgende stoffen van belang geacht voor de vorming van de geur van prei: dimethyldisulfide, dimethyltrisulfide, dipropyltrisulfide en nog enkele andere disulfiden (lit. 25).

Distributie van de bestanddelen

De grote spreiding van het 0-caroteengehalte uit de Duitse tabel komt op rekening van de variatie van de fractie groen blad t.o.v. het geheel. Volgens de Engelse tabel is het 0-caroteengehalte in alleen het witte gedeelte 40 µg/100 g en in het groene blad 2000 µg/100 g. Ook voor vitamine E is een groot verschil geconstateerd: 9,5 mg/100 g in de groene top van het blad en slechts 0,5 mg/100 g in de bijna kleurloze basis (dicht bij de wortels) (lit. 04). Ook de gehalten aan fenolische zuren in het blad zijn hoger dan die in het witte deel. Voor ferulazuur 2-4 mg/100 g in het blad tegen 0,5-0,8 mg/100 g in de witte delen, voor sinapinezuur en p-cumaarzuur 100-400 µg/100 g tegen minder dan 50 µg/100 g (lit. 24). Zie voor verdere distributiegegevens onder 'Invloed van de bewaring'.

Invloed van de groeiomstandigheden

Een tiental in Zwitserland geteelde doorsnee monsters bevatte gemiddeld ca. 80 µg lood per 100 g terwijl uit Frankrijk, Italië en Nederland in Zwitserland geïmporteerde prei een gemiddeld gehalte van ca. 35 µg per 100 g bleek te hebben. Deze gehalten zijn resp. iets hoger en iets lager dan het gemiddelde loodgehalte (Zwits. 65 en import 50 µg/100 g) van het twintigtal onderzochte groentesoorten (lit. 30).

Invloed van de bemesting

Bij een bemestingsproef met kunstmest (NPK), met organische mest, en met PK kunstmest + organische N, alle drie in het niveau van 200 kg N per ha per jaar, en ook nog in het niveau van 100 kg N/ha, was er vrijwel geen verschil tussen de meststoffen op het 200 kg N niveau wat betreft de opbrengst en het gehalte aan vrije fructose, vrije glucose en ascorbinezuur.

Hetzelfde gold voor de meststoffen onderling op het 100 kg N-niveau; ten opzichte van het 200 kg N-niveau gaf het halve bemestingsniveau ongeveer 15% lagere opbrengst, maar dezelfde gehalten aan vrije fructose, vrije glucose en ascorbinezuur. Voor nitraat werden de volgende resultaten gevonden.

Nitraatgehalten van preischachten (Wtt gedeelte) en prei-blad direct na de oogst in % van het gehalte in het witte gedeelte bij NPK-bemesting van 200 kg N/ha

bemesting	niveau in kg N/ha	preischacht	prei- blad
NPK	200	100 ¹⁾	97
organisch	200	136	101
org. N + PK	200	174	164
NPK	100	19	15
organisch	100	29	18
org. N + PK	100	30	18

1) 100% = 24 mg NO₃/100 g
Lit. 17.

Uit de tabel blijkt het grote effect van het N-bemestingsniveau op het nitraatgehalte van het prei-
blad, maar ook van het witte gedeelte. Deze stijging met het toenemende bemestingsniveau is ook in een Deens onderzoek gevonden, hetgeen blijkt uit de volgende tabel.

Gehalte aan drogestof, totaal-stikstof, kalium en nitraat van prei in % van het gehalte bij een bemesting van 100 kg N per ha

Ca (NO ₃) ₂ - bemestings- niveau in kg/ha	droge- stof	totaal- stikstof	kalium	nitraat
0	108	88	100	90
50	105	90	103	90
100	100 ¹⁾	100 ²⁾	100 ³⁾	100 ⁴⁾
200	94	117	97	245
400	94	132	104	390

1) 100% = 14,2 g/100 g

2) 100% = 290 mg N/100 g

Lit. 09.

4) 100% = 275 mg K/100 g

5) 100% = 16 mg NO₃/100 g

Invloed van de bewaring

Na 160 dagen bewaring van prei bij zowel -1 als -20°C werden refractometerwaarden gevonden van resp. 90 en 78% van de beginwaarde. Voor totaal-koolhydraten waren deze percentages 90 en 75% (lit. 12). Na 5 maanden CA-bewaring bij 0°C met twee CO₂-concentraties van 0,5 en 10% en vijf O₂-concentraties van 1, 21, 5, 10 en 201% was het verschil tussen de hoogste en laagste refractometerwaarde slechts 10%. Bij 0,5% CO₂ was de spreiding van het droge-stofgehalte van de prei 10,8-11,6 g/100 g en bij 10% CO₂ 12,2-14,1 g/100 g (lit. 13).

Tijdens de bewaring van prei gedurende 48 dagen bij 40°C steeg het gehalte aan fenolische stoffen regelmatig van 15 mg tot 35 mg/100 g (lit. 19).

Gemiddeld over drie soorten meststof werden na negen weken bewaren bij 0-1°C en 95% r.v. voor twee bemestingsniveaus de volgende gehalten gevonden.

Gehalten aan bestanddelen in prei, vóór en na bewaren, in % van het gehalte in de preischacht bij een bemestingsniveau van 200 kg N/ha

bestanddeel	bemestings- niveau in kg N/ha	preischacht		preiblad	
		vóór bewaren	na bewaren	vóór bewaren	na bewaren
drogestof	200	100 ¹⁾	92	83	79
drogestof	100	121	112	91	89
vrije glucose	200	100 ²⁾	113	.	.
vrije glucose	100	93	113	.	.
gebonden glucose	200	100 ³⁾	75	.	.
gebonden glucose	100	125	100	.	.
vrije fructose	200	100 ⁴⁾	153	.	.
vrije fructose	100	93	153	.	.
gebonden fructose	200	100 ⁵⁾	49	.	.
gebonden fructose	100	138	82	.	.
ascorbinezuur	200	100 ⁶⁾	171	207	121
ascorbinezuur	100	100	164	207	114
nitraat	200	100 ⁷⁾	34	88	49
nitraat	100	19	11	12	13

1) 100% = 12,3 g/100 g vers
 2) 100% = 1,5 g/100 g vers
 3) 100% = 0,8 g/100 g vers
 4) 100% = 1,5 g/100 g vers
 Lit. 17.

6) 100% = 3,9 g/100 g vers
 7) 100% = 14 mg/100 g vers
 7) 100% = 33 mg/100 g vers

Uit de tabel blijkt, dat tijdens de bewaring vrije glucose en vrije fructose toenamen in gehalte ten koste van de gebonden vormen, dat ascorbinezuur in de schacht in gehalte toenam, waarschijnlijk door migratie vanuit het blad, en dat het nitraatgehalte bij het hoge bemestingsniveau ongeveer tot de helft afnam. Bij een vergelijking van een normale gekoelde bewaring bij twee temperaturen met een CA-bewaring met 10 O₂ en 10° CO₂ gedurende 6 maanden werden de volgende resultaten voor enkele bestanddelen gevonden.

Gehalten aan bestanddelen in prei met blad, na bewaren volgens drie methoden, in % van het gehalte vóór bewaren

bestanddeel	vóór bewaren	4 maanden bewaring			6 maanden bewaring	
		CA 0°C	norm. -10°C	norm. 0°C	CA 0°C	norm. -10°C
		95% r.v.	75% r.v.	95% r.v.	95% r.v.	75% r.v.
drogestof	100 ¹⁾	80	124	92	82	135
tot. stikstof	100 ²⁾	87	141	108	93	158
reduc. suikers	100 ³⁾	59	97	65	38	41
chlorofyl	100 ⁴⁾	58	41	20	43	14
β-caroteen	100 ⁵⁾	54	20	3	25	8
ascorbinezuur	100 ⁶⁾	54	67	64	45	40

1) 100% = 10,1 g/100 g vers
 2) 100% = 285 mg N/100 g vers
 3) 100% = 4,7 g/100 g vers
 Lit. 15.

4) 100% = 8,7 mg/100 g vers
 5) 100% = 1,5 mg/100 g vers
 6) 100% = 37 mg/100 g vers

prei

samenstelling en energetische waarde

05.

fysische en fysiologische gegevens

06.

Voor een gekoelde bewaring gedurende zes en drieëntwintig weken bij drie temperaturen, t.w. -1, 0 en 20C, werd geen verschil in behoud gevonden van totaal-vitamine C; bij alle drie temperaturen was het verlies in de periode van zes tot drieëntwintig weken ca. 30% (lit. 23).

Invloed van het huishoudelijk koken

De Nederlandse tabel vermeldt ook nog het vitamine B6- en C-gehalte in gekookte prei: resp. 150 ug en 15 mg per 100 g, overeenkomend met een behoud van deze beide vitaminen van ca. 60%. De Engelse tabel geeft hetzelfde vitamine B6-behoud bij het koken. Voor de overige bestanddelen geeft deze tabel een behoud van 100% voor 8-caroteen, vitamine E en calcium van ca. 90% voor eiwit, kalium en koper, van 80% voor totaal-koolhydraten, pantotheenzuur en vitamine C, van 70% voor natrium, fosfor, vitamine B1 en PP, en biotine, en van ca. 60% voor vitamine B2.

InOoed van het conserveren en de bewaring van het geconserveerde produkt

Bij "een vergelijkende proef, waarbij prei zowel gedroogd werd in vacuum als gedroogd bij normale druk, werd bij de vacuUmgedroogde'prei een verlies van ascorbinezuur gevonden van 8% en bij de prei die gedroogd werd bij normale druk een verlies van 11% (beide berekend op de drogestof). Gevriesdroogde prei, één jaar bewaard onder lucht bij kamertemperatuur in hermetisch gesloten blikken vertoonde een bewaarverlies van ca. 25% voor ascorbinezuur (lit. 16;).

06. FYSISCHE EN FYSIOLOGISCHE GEGEVENS

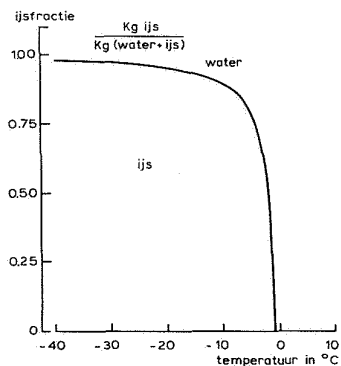
Voor ladingdichtheid zie 10.04.

06.01 *Watergehalte* - Het watergehalte van prei is ongeveer 90% van het gewicht.

06.02 *Dichtheid* - pprodukt = ca. 800 kg/m³,
porositeit: cp rodukt = ca- 0,23 m³ lucht/m³ totaal.

06.03 *Stortdichtheid* - pbulk = ca. 400 kg/m³,
porositeit: cbulk = ca. 0,50 m³ lucht/m³ totaal.

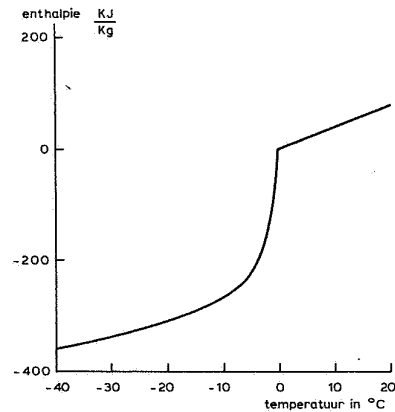
06.04 *Vriespunt* - Het hoogste gemeten vriespunt is ca. -10C. Bij deze temperatuur vormen zich de eerste ijskristallen.



IJsfractie van prei als functie van de temperatuur

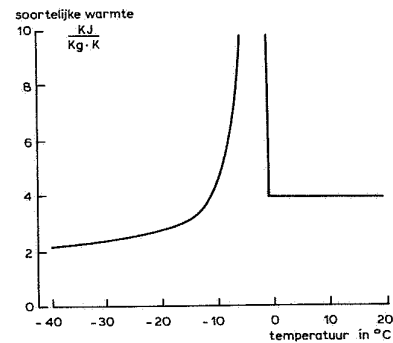
06.05 *Enthalpie* .De enthalpie van prei bij bevriezen en ontdooien is in de figuur weergegeven.

Enthalpie van prei als functie van de temperatuur

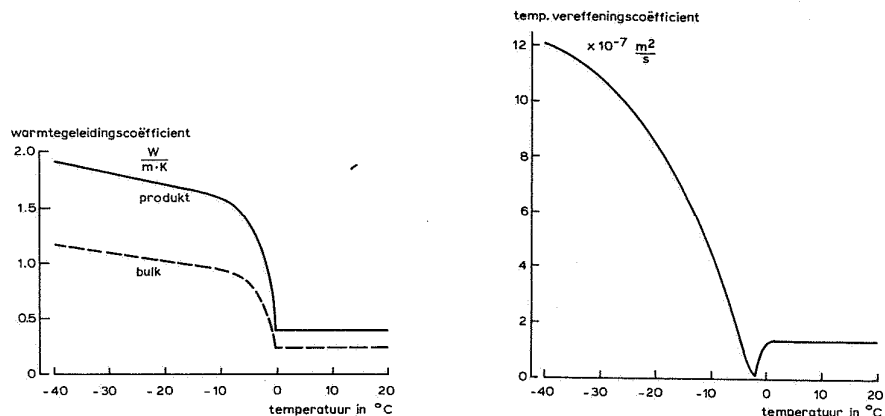


06.06 *Soortelijke warmte* .De soortelijke warmte van prei is als functie van de temperatuur in de figuur en in de tabel (zie rubriek 06.07) weergegeven. De soortelijke warmte van het produkt in bulk is gelijk aan die van het individuele produkt, omdat de bijdrage van de ingesloten lucht kan worden verwaarloosd.

Soortelijke warmte van prei als functie van de temperatuur



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



Warmtegeleidingscoëfficiënt
van prei als functie van de
temperatuur

Temperatuurvereffeningscoëfficiënt
Van prei als functie van de
temperatuur

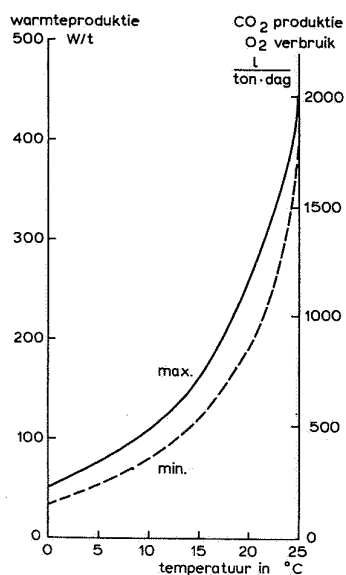
Thermofysische eigenschappen van prei

temp. $^{\circ}C$	produkt				bulk	
	h kJ/kg	c kJ/kg·K	λ W/m·K	a m^2/s	λ W/m·K	a m^2/s
+ 20	79	3,93	0,44	$0,14 \cdot 10^{-6}$	0,27	$1,71 \cdot 10^{-7}$
0	0	3,93	0,42	$0,13 \cdot 10^{-6}$	0,26	$1,65 \cdot 10^{-7}$
- 2	-144	71,2	1,05	$0,19 \cdot 10^{-7}$	0,64	$2,25 \cdot 10^{-8}$
- 6	-245	9,85	1,48	$1,88 \cdot 10^{-7}$	0,89	$2,25 \cdot 10^{-7}$
- 10	-272	4,86	1,58	$4,07 \cdot 10^{-7}$	0,96	$4,94 \cdot 10^{-7}$
- 20	-306	2,71	1,72	$7,93 \cdot 10^{-7}$	1,04	$9,59 \cdot 10^{-7}$
- 30	-331	2,30	1,83	$9,94 \cdot 10^{-7}$	1,11	$1,21 \cdot 10^{-6}$
- 40	-353	2,15	1,94	$1,12 \cdot 10^{-6}$	1,17	$1,36 \cdot 10^{-6}$

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

- 06.08 Warmteproductie, zuurstofverbruik en koolzuurproductie. De warmteproductie van prei is bepaald met de adiabatische calorimeters van het Sprenger instituut en wordt in de grafiek weergegeven. Zie ook de tabel in deze rubriek.
De koolzuurproductie en het zuurstofverbruik zijn berekend uit de gemeten warmteproductie, waarbij is aangenomen dat de respiratiecoëfficiënt $RQ = 1$.

*Warmteproductie, zuurstofverbruik
en koolzuurproductie van prei
als functie van de temperatuur*



De warmteproductie van prei

tempe- ratuur in °C	effectieve warmteprod. in Watt/ton	totale warmteprod. in Watt/ton
5	53- 58	72- 79
10	76- 81	104-115
15	112-128	158-173
20	174-209	240-269
25	356-418	395-520

Onder effectieve warmteproductie wordt verstaan de totale warmteproductie - indien geen vochtafgifte plaatsvindt - verminderd met de verdampingswarmte, die t.g.v. de vochtafgifte aan het produkt wordt onttrokken. De effectieve warmteproductie wordt gemeten. Bij de berekening van de totale warmteproductie is de effectieve warmteproductie gecorrigeerd voor het bij de meting optredende vochtverlies en is rekening gehouden met het koolstofverlies.

De totale warmteproductie wordt gehanteerd bij de berekening van de koudebehoefte van een koelcel. De effectieve waarden worden gebruikt voor de berekening van de veilige afmeting van het produkt.

Onder de veilige afmeting wordt verstaan de kleinste afmeting van een stapel produkt, waarbij de temperatuurstijging in het centrum ten gevolge van de bij de ademhaling vrijkomende-warmte niet groter is dan 1°C.

Als de veilige afmeting van een verpakking of stapeleenheid groter is dan de kleinste afmeting van de gebruikte verpakking, dan is men er zeker van dat bij langsstroomkoeling het temperatuurverschil van het produkt in de verpakking minder is dan 1°C.

De veilige afmeting wordt berekend uit de effectieve warmteproductie, de stortdichtheid, de warmtegeleidingscoëfficiënt en een vormfactor (n=2).

In de tabel is de veilige afmeting van een stapel prei gegeven als functie van de temperatuur.

De veilige afmeting van een stapel prei als functie van de temperatuur

temperatuur in °C	veilige afmeting van een stapel prei in m
5	0,30
10	0,26
15	0,21
20	0,16
25	0,15

06.09 *Ethyleenproduktie* - Geen gegevens beschikbaar.

06.10 *Vochtafgifte* - De specifieke vochtafgifte (Mspec.) van prei is afhankelijk van het dampspanningsdeficit en neemt toe naarmate dit kleiner wordt.

Bij doorstroomkoeling (luchtsnelheid $v = 0,05-0,15$ m/a) bedraagt de specifieke vochtafgifte bij een dampspanningsverschil (AP) van 81 en 524 Pa respectievelijk 26-10-10 en 6.10-10 kg water/kg produkt.Pa-s. Het maximaal toelaatbare vochtverlies is 4 à 6%. Overschrijding hiervan betekent, dat het produkt onverkoopbaar wordt.

07. CONSUMPTIE

07.01 *Plantedeel voor consumptie* - Van de preiplant wordt hoofdzakelijk dat deel van de bladeren gegeten dat geheel of gedeeltelijk gebleekt is. Aangezien het groene gedeelte het meest aromatisch is, wordt ook hiervan 10-15 cm meegegesneden. Volgens een NIPO-enquête bleek dat 58% van alle huisvrouwen die ooit prei kochten de voorkeur gaf aan een lang Wit gedeelte, afhankelijk van het te bereiden gerecht, 22% gebruikte een groen stuk dat in lengte gelijk is aan de helft van het witte stuk en 22% gebruikte niet meer groen dan een kwart van het gebleekte stuk (lit. 20).

In het najaar van 1981 en het voorjaar van 1982 werden consumenten-enquêtes uitgevoerd t.b.v. een marktonderzoek, dat onder leiding stond van het Centraal Bureau van de Tuinbouwveilingen. Aan de uitkomsten van deze enquêtes zijn de volgende gegevens ontleend.

Beoordeling van prei met drie verschillende lengten wit

consumentenoordeel	prei met 60% wit	prei met 30% wit	prei met 15% wit
te veel wit	21%	5%	2%
precies goed	74%	25%	7%
iets te weinig wit	4%	62%	16%
veel te weinig wit	1%	8%	75%

Lit. 18.

07.02 *Consumptiemethoden* - Prei wordt gekookt als groente gegeten. Vanwege zijn specifieke aroma wordt deze groente ook in verschillende gerechten gebruikt. Prei is o.a. onmisbaar als soepgroente en als bami-groente.

prei consumptie 07.
 economische gegevens 08.

07.03 *Consumptie per hoofd* - De verse consumptieschommelt jaarlijks tussen 2 en bijna 3 kg per persoon per jaar. Vergeleken met andere EEG-landen neemt het Nederlandse verbruik een middenpositie in. Zowel de Belgen als de Fransen zijn grootverbruikers met een consumptie van ca. 6 kg prei per persoon per jaar. Het verbruik in West-Duitsland en Italië bedraagt resp. slechts 1 en 0,5 kg prei per persoon per jaar.

Consumptie van verse prei in Nederland

	gem. 1972/'73: t/m 1976/'77	1977/ 1978	1978/ 1979	1979/ 1980	1980/ 1981	1981/ 1982
per hoofd in kg	2,25	2,57	2,05	2,76	2,84	2,89

09. OOGST

09.01 Oogstmethode - Het oogsten van prei geschiedt overwegend met de hand. Ofschoon al diverse jaren wordt geëxperimenteerd met oogstmachines, komt het machinaal oogsten slechts moeizaam op gang. De oogstmethode is afhankelijk van de bestemming van het produkt, verse markt of industrie.

Oogstmethode van 2rei voor de verse markt

De prei moet schoongemaakt, ingekort en zonder of met een wortelpruikje van maximaal 2 cm in veilingkisten worden aangevoerd. Een veel toegepaste werkmethode bij ondiep geplante zomerprei bestaat uit het uitbrengen van leeg fust op het veld, het rooien, wortels afsnijden, schoonmaken en blad inkorten in één bewerking; het transport van de volle kisten en het afwegen.

Zolang de weersomstandigheden het toelaten, wordt prei op het veld schoongemaakt.

Bij het rooien pakt de linkerhand de plant, terwijl de rechterhand met een mes aan één zijde grond en wortels gedeeltelijk lossnijdt. De linkerhand trekt de plant gedeeltelijk uit de grond en buigt deze om. De onderkant van de plant is nu zichtbaar en de wortels worden vlak onder de bodem afgesneden. De rechterhand stroopt één of twee buitenbladeren af. De linkerhand draait de plant met de bladtoppen naar beneden, waarna de rechterhand de bladeren met een mes in twee á drie bewegingen inkort. De plant wordt daarna in de kist gelegd.

Bij de herfst- en winterteelt staan de preiplanten vaak vast in de grond. Voor het losmaken worden vrij algemeen lichters met schudroosters gebruikt.

Na het lichten wordt ongeveer twee uur gewacht voordat met het optrekken en schonen wordt begonnen. Het blad is dan bij droog weer een beetje slap geworden waardoor bij het optrekken minder bladbreuk ontstaat. Pak de prei bij het optrekken voldoende laag bij de schacht vast, ook dit voorkomt extra bladbreuk. Met een mes worden alle zieke en/of beschadigde bladeren verwijderd. Vervolgens wordt het blad op gelijke hoogte en op kistlengte gekort. Aangeraden wordt het geschoonde produkt zo spoedig mogelijk naar een koele, windvrije ruimte te brengen.

Bij slechte weersomstandigheden in herfst en winter kan een groot gedeelte van de oogstwerkzaamheden in de schuur plaatsvinden. Ongeveer twee uur na het lichten de preistammen uit de grond trekken, afkloppen en op hoopjes leggen. Vervolgens de hoopjes op twee rijen op de wagen stapelen met de wortels naar buiten. Voor het transport naar de schuur kunnen pallets of een platte wagen worden gebruikt. In de schuur is het wortels afsnijden, schoonmaken en blad inkorten in één bewerking, het snelste uit te voeren.

Bij twee grote bedrijven in West-Noordbrabant wordt prei voor de verse markt machinaal geoogst. De prei wordt gelicht en met de schacht omhoog op de transportband opgevoerd naar palletkisten. Bij de ene machine wordt de prei aan het eind van de opvoerband met de hand opgevangen en in de palletkist gelegd; bij de andere machine valt het produkt in de palletkist. Deze laatste methode geeft meer beschadigingen.

Oogstmethode van 2rei voor de verwerkende industrie

Meestal verlangt de industrie schoongemaakte prei, afgesneden boven de bodem, blad ingekort en in bundels van 10 tot 15 kg. Het afsnijden boven de bodem geeft in dit geval geen enkel bezwaar, omdat de prei toch wordt gesneden. De prei moet goed ontdaan zijn van vuile, verdroogde of zieke bladeren. Er mag na het schoonmaken wel wat grond aan zitten, omdat ze toch wordt gewassen.

Bij het oogsten kan men ongeveer dezelfde methode volgen als bij prei die bestemd is voor de verse markt. Als hulpmiddel wordt een kist gebruikt waarvan aan één korte zijde de plankjes zijn verwijderd. In beide lange zijden wordt een gleufje gezaagd om het touw in te doen.

Bij het oogsten kan men ongeveer dezelfde methode volgen als bij prei die bestemd is voor de verse markt. Als hulpmiddel wordt een kist gebruikt waarvan aan één korte zijde de plankjes zijn verwijderd. In beide lange zijden wordt een gleufje gezaagd om het touw in te doen. Aan het begin van het touw wordt een lus geknoopt en in de gleuf van de kist gelegd. Daarna komt de schoongemaakte prei in de kist. Het schonen gaat snel. De bladeren laten namelijk veel gemakkelijker los, omdat ze niet meer aan de bodem van de preiplant vastzitten. Daarna wordt het blad ingekort. Bij een gezond gewas gebeurt dit niet plant voor plant. Als de kist vol is, wordt eerst gebundeld en daarna het uitstekende gedeelte in zijn geheel afgesneden. De bundel kan nu uit de kist worden gehaald en op het veld gelegd. Het laden op de wagen kan met behulp van een hooivork gebeuren, waarbij één man op de wagen de bundels goed optast. Het bundelen kost wat extra werk. Hier staat tegenover dat het fusttransport vervalt. Ook het afwegen vervalt, omdat dit per wagen op de weegbrug kan gebeuren. Lit. 21.

09.02 *Oogsttijdstip en oogstperiode* - Zodra in juni de prijzen aantrekkelijk zijn, kan met de oogst van zomerprei worden begonnen. Veelal wordt in de beginperiode in bosjes van 3 of 5 stuks aangevoerd. In een aanloopperiode gaat men over tot het aanvoeren per kg.

Prei van de vroege zomerteelt zal gewoonlijk in een vrij jong stadium worden geoogst. De oogst van de normale zomerprei komt in juli en augustus. Aansluitend daaraan volgt de vroege herfstteelt met de oogst in september en oktober. De late herfstteelt wordt geoogst in november en december, terwijl de winterprei van half december tot in mei wordt aangevoerd. Lit. 21.

09.03 *Opbrengst* - De opbrengst van prei is afhankelijk van de teeltperiode. Aanvankelijk wordt in een zeer jong stadium geoogst en liggen de opbrengsten niet hoog. Bij de herfstteelt wordt een gemiddelde opbrengst van 50 ton per ha als zeer goed beschouwd. In oktober ligt het niveau het hoogst, in december het laagst. Bij de winterteelt is de opbrengst sterk afhankelijk van de weersomstandigheden. Bij strenge vorst zonder sneeuw kan de opbrengst zelfs nihil zijn. Onder normale omstandigheden kan in het begin en aan het eind van de winter de opbrengst oplopen tot 35-40 ton per ha, in de tussenliggende periode moet op niet meer dan 30 ton per ha worden gerekend.

Opbrengst per teeltperiode

teeltwijze	oogsttijd	opbrengst in kg/are
zomer (vroeg)	half juni-begin juli	250-300
zomer (normaal)	juli	300-450
zomer (normaal)	augustus	450-550
herfst (vroeg)	september-oktober	450-550
herfst (laat)	november-december	550-400
winter (vroeg)	januari-februari	400-300
winter (laat)	maart-april-mei	300-400

Lit. 21.

10. TRANSPORT EN VERPAKKING

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

Voor kleinverpakking zie rubriek 13.

- 10.01 *Fust* . Prei wordt voornamelijk in veilingfust op de veilingen aangevoerd. Dit kan het plastic poolfust zijn of een houten fust, dat op sommige veilingen nog in gebruik is. Op de Westlandse veilingen wordt voor dit doel uitsluitend de plastic groentekist gebruikt. In deze meermalige kisten wordt 10 kg prei gelegd zonder verdere verpakking. Naast de meermalige kisten wordt voor exportdoeleinden op kleine schaal met eenmalige verpakkingen gewerkt. Zo heeft de witgroene kunststof netzak reeds enige ingang gevonden. In deze plastic netzak (netlon) wordt 5 kg prei verpakt. Aan één zijde is over de zak een meerkleurige polyethyleen band aangebracht, waarop de gegevens kunnen worden vermeld en waarmee de presentatie wordt verbeterd. Toch geeft men vaak de voorkeur aan een vormvaste verpakking. De zakken stapelen niet zo goed en het produkt heeft neiging om te gaan 'zweeten' waarvan de prei binnenin een pallet nogal eens schade ondervindt. Op enkele veilingen worden praktijkproeven gedaan met een eenmalige houten krat met een inhoud van 10 kg prei. Door exporteurs wordt ook nog wel omgepakt van veilingafust in netzakken.
- Als omverpakking voor kleinverpakte prei wordt een Euro-tray gebruikt van 59,5 x 39,5 x 15 cm. Hierin worden 10 schaaltes verpakt met elk 1 kg prei. Deze schaaltes zijn afzonderlijk gewikkeld in een PVC rekfolie.

Afmetingen en inhoud van fust voor prei

fusttype	uitwendige afmetingen in cm			bruto inhoud in dm ³	gewicht in kg		aantal op grondvlak pallet	
	l	b	h		netto	bruto	80x120	100x120
							cm	cm
<u>eenmalig fust</u>								
netzak	58	52	- ¹⁾	-	5	5,1	6	8
houten krat	59	39,5	21 ²⁾	49	10	11	4	5
Euro-tray	59,5	39,5	15 ³⁾	35	10	11,4	4	5
<u>meermalig fust</u>								
plastic groentekist	60	40	22	53	10	11,8	4	5
houten fruitkist	60	35	27 ²⁾	56,5	10	14	4	5

1) zonder produktvulling

2) inclusief pootje

3) exclusief opstaande hoekrand van 1,5 cm

10.02 *Verpakkingsvoorschriften*

- De inhoud van iedere-verpakkings' eenheid of van iedere bos moet uniform zijn en mag slechts prei van dezelfde oorsprong, kwaliteit en, voor zover sortering naar grootte verplicht is, prei van dezelfde grootte bevatten.
- Wat betreft ontwikkeling en kleur moet prei van dezelfde grootte van de klassen I en II nagenoeg uniform zijn.
- De verpakking moet de prei een goede bescherming bieden.
- Binnen de verpakkingseenheid te gebruiken papier en ander hulpmateriaal moet nieuw zijn en mag geen invloed hebben op het produkt, die schadelijk is bij consumptie door de mens.
- De gebruikte inkt en lijm mogen niet giftig zijn.
- De verpakkingseenheden mogen geen vreemde substanties bevatten.

- In de fase van de detailhandel mag prei los uitgesteld worden.
- Prei moet op één der volgende wijzen worden gepresenteerd: in bossen al dan niet afzonderlijk verpakt of op regelmatige wijze gerangschikt in de verpakking.

10.03 *Aanduidingsvoorschriften* .Op de buitenkant van iedere verpakkingseenheid of van iedere bos moeten duidelijk leesbaar, onuitwisbaar en op een der buitenzijden gegroepeerd zijn vermeld:

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

Ingeval de bossen in verpakkingseenheden worden verhandeld moet op de buitenzijde van iedere verpakkingseenheid het aantal bossen worden vermeld.

10.04 *Verlading* .Op de veilingen wordt het intern transport op pallets uitgevoerd. Bij aanvoer op de veiling wordt op de pallets meestal niet hoger gestapeld dan 6 kisten (1,50 m) ten behoeve van de keuring. Voor het binnenlands en buitenlands vervoer worden de pallets tot ca. 1,90 b 2 m opgebouwd.

De prei in zakken wordt aangevoerd met 50 zakken op een pallet. Het bijstapelen van andere produkten gaat vaak ten koste van de kwaliteit van de prei.

Ladingsdichtheid van prei in fust

fusttype	hoev. prod. in kg	aantal fusteenh. per m ³		ladingsdichtheid in kg/m ³			
		los gestapeld	op pallet ¹⁾	in fust		in fust op pallet	
				netto	bruto ²⁾	netto	bruto ³⁾
eenmalig fust							
netzak	5	55,6	46(46)	278	284	231(231)	259(259)
houten krat	10	20,4	18,2(18,2)	204	224	182(182)	212(212)
Euro-tray	10	28,4	25,6(25,6)	284	323	256(256)	302(302)
meermalig fust							
plastic groentekist	10	18,9	17,5(17,5)	189	223	175(175)	217(217)
houten fruitkist	10	17,6	14,3(14,3)	176	246	143(143)	210(210)

1) pallet 80x120 cm; () = pallet 100x120 cm, waarbij wordt uitgegaan van een gebruikte laadhoogte van 1,8-2 m m.u.v. de zakkenstapel die ca. 0,9 m hoog is

2) inclusief gewicht fust

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

10.05 *Transportcondities* .Door temperatuurverlaging kan de verhandelingsperiode van prei worden verlengd. Voor een optimaal kwaliteitsbehoud gedurende deze periode dient men, uitgaande van vers produkt, de volgende produkttemperaturen in acht te nemen:

- bij transportduur korter dan 1 dag -1 tot 15°C
- bij transportduur van 1 t/m 3 dagen -1 tot 10°C
- bij transportduur langer dan 3 dagen -1 tot 50°C.

Voor verwerkte, diepgevroren prei wordt een transporttemperatuur van -180C aanbevolen. Verder wordt verwezen naar de voorschriften betreffende het grensoverschrijdende vervoer, vastgelegd in het ATP en de richtlijnen volgens de Codex Alimentarius (11, 01, 02 en 08).

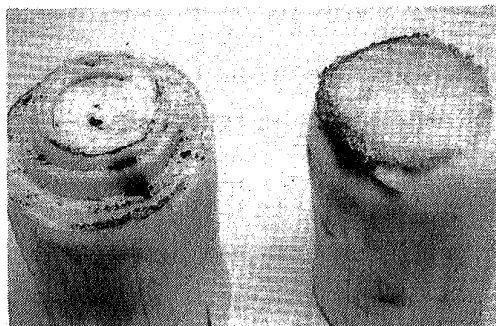
prei	transport en verpakking	10.
	bewaring en opslag	11.

- 10.06 *Voorkoelen* .Afkoeling van prei tot de gewenste transporttemperatuur dient vóór de verlading te geschieden. Dit kan het best geschieden met geforceerde koude lucht in een koelcel of in een speciale voorkoelcel. Vacuumkoelen is voor prei matig geschikt. Het blad koelt wel goed af, maar de schacht langzaam. Wanneer men toch wil vacuumkoelen verdient het aanbeveling, het produkt vóór het vacuumkoelen te bevochtigen. Experimenten op het Sprenger Instituut hebben n.l. aangetoond dat het vacuumkoelen van bevochtigde prei een temperatuurverlaging gaf van 18°C in 29 minuten. In gesneden toestand is prei zeer geschikt voor vacuumkoeling.
- Hydrokoeling van prei is mogelijk maar wordt in Nederland nog niet toegepast.

11. BEWARING EN OPSLAG

Zie voor transportcondities en voorkoelen 10.05 en 10.06.

- 11.01 *Kwaliteitsachteruitgang* .Kwaliteitsverlies wordt tijdens de bewaring hoofdzakelijk veroorzaakt door vochtverlies en verkleuring. Wat de bewaarbaarheid betreft moet onderscheid worden gemaakt in zomer-, herfst- en winterprei. Winterprei is beter houdbaar dan herfstprei, terwijl zomerprei slechts zeer kort kan worden bewaard. Vooral bij hoge buitentemperaturen in voor- en najaar is het gewenst koeling toe te passen om kwaliteitsverlies tegen te gaan. Lit. 21 en 27.
- 11.02 *Bewaarmethoden* .Zowel voor korte als voor wat langere bewaring is mechanisch koelen noodzakelijk. De warmteproductie van prei is vrij hoog. De kisten dienen dan ook ruim gestapeld te worden om broei te voorkomen. Afdekken van de bovenste kisten is noodzakelijk om uitdroging tegen te gaan. De optimale opslagomstandigheden zijn een temperatuur van -1°C en een relatieve vochtigheid van 90-95%. Afhankelijk van de opslagduur, kan in sommige gevallen een hogere temperatuur worden aangehouden.
- Weekend-opslag
Gekoelde opslag gedurende het weekend verdient vooral aanbeveling in perioden waarbij de temperatuur tot boven de 15°C oploopt en het produkt twee :á drie dagen moet blijven staan. Voor deze zeer korte bewaring kan men met een bewaartemperatuur van 2-5°C volstaan.
- Korte bewaring
Voor bewaring van gen tot vier weken moet men een temperatuur aanhouden van 0-10C. De prei wordt droog geschoond en in kisten verpakt.



Afgesneden ondereinden van prei, detailopname na opslag
links: wortels afgesneden met stukje bodem
rechts: wortels direct onder de bodem afgesneden

De wortels mogen tot een paar cm worden ingekort, of geheel worden afgesneden. Het ondereind van de prei mag niet te ver worden afgesneden i.v.m. verkleuring van het snijvlak en uitschuiven van het blad aan de onderkant.

Bij gebruik van stapelkisten wordt het produkt rechtop in de kist gezet. Voor een goede luchtcirculatie wordt aangeraden om langs de celwanden een ruimte van 15 cm vrij te laten. Tussen de kisten of tussen de palletstapels ook luchtspleten vrij laten van ± 10 cm. De kisten niet zonder meer op de vloer zetten, maar op een pallet of op latten bij losse stapeling. Ook de stapelhoogte is belangrijk. Minimaal dertig cm vrije ruimte boven het produkt is noodzakelijk voor een goede luchtverdeling. Waar geen of onvoldoende lucht komt, wordt niet of slechts gedeeltelijk gekoeld. De temperatuur van de lucht in de koelcel dient overal in de cel zo gelijk mogelijk te zijn. Hierbij is een juiste luchtbeweging een eerste eis.

Lange bewaring

Voor een lange bewaring moet een temperatuur van -1°C worden aangehouden. Bij deze temperatuur is prei 4 tot 6 weken houdbaar. De beste resultaten worden verkregen bij een snelle afkoeling en na bewaring een langzame opwarming. Het produkt wordt vóór de opslag oppervlakkig geschoond. Na een lange bewaarperiode zal de prei meestal een nabewerking moeten ondergaan. Deze bestaat uit het afsnijden van de wortels en het verwijderen van een enkel vergeeld of ingedroogd buitenblad.

Voor bewaring bij -1°C moeten hoge eisen aan de koelcel worden gesteld. De cel dient voldoende capaciteit te bezitten. Bij koelcellen met een minimale capaciteit kan men tijdelijk de celtemperatuur op -20°C instellen. Zodra de temperatuur van het produkt in het centrum van de kist tot onder 0°C is gedaald, kan de celtemperatuur teruggezet worden op -10°C, afhankelijk van de schakeldifferentie.

De meningen over het wel of niet bevochtigen van de prei tijdens de bewaring bij -10°C lopen nogal uiteen. Bij een produkt dat volgezogen is met water zal men voorzichtig moeten zijn met het extra toedienen van vocht, waardoor een dun ijslaagje om de prei ontstaat, aan te bevelen. Omdat prei in het voorjaar begint te schieten, wordt het produkt opgerooid net voordat een pijp wordt gevormd. Dit is eind april het geval. De prei heeft zich dan hersteld van vorstschade gedurende de wintermaanden en wordt gedurende mei en juni bewaard.

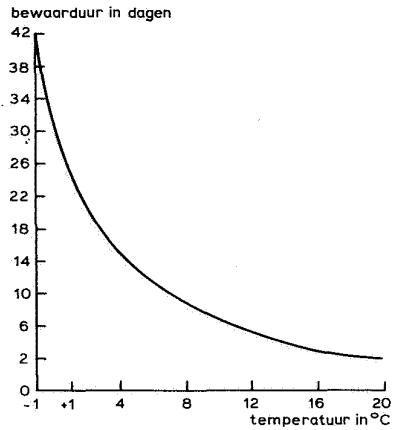
Als in die tijd bevroren prei vanuit de koelcel in een schuur wordt gezet, zal veel warme lucht rond de kisten circuleren. In het midden van de kist blijft de temperatuur nog één tijd lang onder nul. Men moet dus zorgen voor een langzame ontdooiing van buitenzijde en kern. Zo kan men goede resultaten verkrijgen door een gedeelte te plaatsen in een andere koelcel bij een temperatuur van enkele graden boven het vriespunt. Hierbij laat men de ventilatoren van de verdamper continu draaien zodat de opwarming grotendeels van de eigen warmteproductie komt, dus van binnen uit. Beschikt men niet over een tweede koelcel, dan kan men de kisten met bevroren prei in een gedeelte van de schuur zetten, dat afgeschermd wordt met zeildoek of plastic folie. In de afgeschermd ruimte laat men een ventilator draaien, die voor de luchtcirculatie zorgt. Het ontdooiproces zal gauw een paar dagen in beslag nemen. Daarna wordt het produkt veilingklaar gemaakt en afgeleverd. Een andere ontdooimethode is de prei 5 a 10 minuten besproeien. Op deze wijze ontdooit het produkt sneller terwijl het weinig schade ondervindt. Een uur na het besproeien de prei schonen en in de koelcel zetten bij 2-3°C.

Lit. 21 en 27.

- 11.03 *Bewaarcondities en bewaarduur* .De aanbevolen bewaarcondities zijn één temperatuur van -1°C en een r.v. van 90-95% (macroklimaat). Bij deze optimale bewaarcondities is de bewaarduur van herfstprei vier weken en voor winterprei zes weken, soms zelfs acht weken. Afhankelijk van de

bewaarduur kan in sommige gevallen een hogere temperatuur worden aangehouden b. v. :
weekendopslag, ca. 3 dagen, 2-50C
bewaring, tot 4 weken, 0-10C.

Door het Sprenger Instituut werd de invloed nagegaan van CA-bewaring op de houdbaarheid van prei in vergelijking met gewone gekoelde bewaring. Bewaring bij 0-1°C en CA-condities. van 10% CO₂ en 11% O₂ gaf het beste resultaat wat het kleurbéhoud betrof, maar het produkt bleef, ondanks een langere kooktijd, enigszins stug. Lit. 21, 27 en 29.



*Invloed van de temperatuur op de
bewaarduur van prei*

- 11.04 *Gemengde opslag* Prei kan bij de meeste bladgroenten, stengel-, wortel- en knolgewassen worden opgeslagen, maar voor langere opslag bij de optimale bewaar temperatuur van -1°C, is deze temperatuur voor de meeste produkten iets te laag. Bewaring bij ethyleenproducerende produkten wordt afgeraden. Ethyleen stimuleert de geelverkleuring van de groene bladdelen. Lit. 27.

12. KWALITEIT EN SORTERING

Voor verpakkings- en aanduidingsvoorschriften zie 10.02 en 10.03.
De kwaliteits- en sorteringvoorschriften zijn voor prei in EEG-verband genormaliseerd d.w.z. dat ze voor de gehele EEG van kracht zijn.

12.01 *Kwaliteitssortering en voorschriften* Het sorteren op kwaliteit van prei geschiedt als regel in één arbeidsgang met het schonen en handelsklaarmaken.Minimumeisen

Prei moet zijn:

- intact, met dien verstande dat de wortels en de uiteinden van de bladeren afgesneden mogen zijn
- gezond, behoudens de toegestane afwijkingen
- vers van uiterlijk
- vrij van verdorde en verwelkte bladeren
- vrij van schot behoudens de toegestane afwijkingen
- zuiver, in het bijzonder praktisch vrij van zichtbare vreemde stoffen
- vrij van abnormale uitwendige vochtigheid, in het bijzonder weer voldoende droog nadat de prei eventueel gewassen is
- vrij van vreemde geur en vreemde smaak.

Indien de bladeren worden afgesneden, moeten zij gelijkmatig afgesneden zijn. Verder moet de kwaliteit - in het bijzonder de ontwikkeling en de versheid - zodanig zijn, dat het produkt bestand is tegen vervoer en normale behandeling. Prei moet op de plaats van bestemming voldoen aan de eisen van de handel.

Indeling in klassen

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

1. Klasse I. De in deze klasse ingedeelde prei moet van goede kwaliteit zijn en alle kenmerkende eigenschappen van de variëteit bezitten. Zij moet ten minste voor een derde gedeelte van de lengte of voor de helft van de schacht wit zijn.
Lichte, oppervlakkige gebreken zijn toegestaan, mits zij het algemene uiterlijk en de houdbaarheid niet nadelig beïnvloeden.
2. Klasse II. Tot deze klasse behoort prei, die aan de minimumvoorschriften voldoet, doch niet in klasse I kan worden ingedeeld. Zij moet ten minste voor een vierde gedeelte van de lengte of voor een derde van de schacht wit zijn.
3. Klasse III. Tot deze klasse behoort prei, die aan de minimumvoorschriften voldoet, maar niet in een hogere klasse kan worden ingedeeld.
Toegestaan zijn:
 - lichte kneuzingen
 - geschoten prei, mits de bloeikolf de eetbaarheid van het produkt niet nadelig beïnvloedt
 - afwijkingen in kleur
 - roestvlekken
 - lichte sporen van aarde.

Toleranties

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

- Klasse I. 10% van het aantal of het gewicht, mits deze prei voldoet aan de voorschriften van klasse II.
- Klasse II. 10% van het aantal of het gewicht, mits deze prei geschikt is voor consumptie met dien verstande dat prei, die zichtbaar aangetast is door rot of ernstig is gekneusd, niet is toegestaan.
- Klasse III. 15% van het aantal of het gewicht, mits deze prei geschikt is voor consumptie met dien verstande dat prei, die zichtbaar aangetast is door rot of ernstig is gekneusd, niet is toegestaan.

12.02 *Grootte of gewichtssortering en voorschriften* .Prei wordt gesorteerd naar de maximale middellijn van de dwarsdoorsnede van de stengel boven de verdikking van de hals. Het minimum moet ten minste 10 mm zijn.

Voor de klasse 1 mag de middellijn van de dikste prei in dezelfde verpakkingseenheid of bos niet meer dan tweemaal zo groot zijn als de middellijn van de dunste prei.

Voorschriften voor erei van Nederlandse oorsprong

Voor prei van Nederlandse oorsprong gelden enkele bijzondere voorschriften die betrekking hebben op de schachtlengte en de lengte van het witte gedeelte:

- Behoudens voor zomerprei, aangeboden tot 1 augustus, dient prei van de klasse 1 een minimumschachtlengte te hebben van 12 cm of, indien de schachtlengte korter is, een minimumlengte van het witte gedeelte van 8 cm.
- Voor klasse 1 mag het maximale verschil in schachtlengte per verpakkingseenheid ten hoogste 10 cm bedragen.

Toleranties

- U van het aantal of het gewicht.

12.03 *Sorteerinstallaties* .Niet van toepassing.

12.04 *Reinigen* .Het schoonmaken bestaat uit het verwijderen van grond en aangetast buitenblad, het bijsnijden van blad en wortels en het wassen. Er zijn verschillende methoden voor het wassen van prei:

- met de hand, waarbij het produkt in de kist met een slang wordt schoongespoten, of in een wasbak.

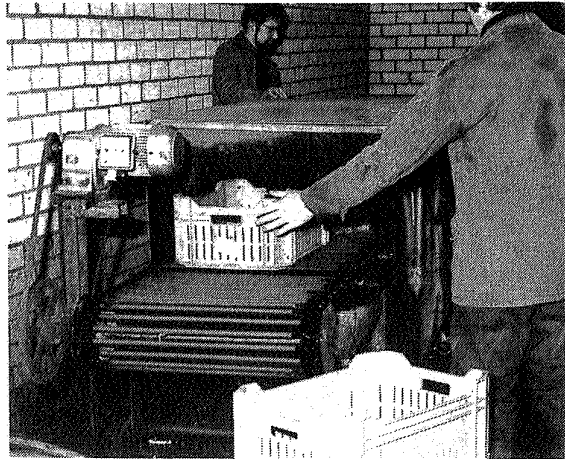
- machinaal m.b.v. diverse typen machines.

Nieuwe ontwikkelingen zijn de speciale wasmachines voor prei, zoals een ronddraaiende machine en de diverse langwerpige bandmachines. Sommige machines zijn alleen geschikt voor het wassen van schoongemaakte prei en missen een afsnijmechanisme. Andere zijn ook uitgevoerd met twee cirkelzagen voor het afsnijden van wortels en blad. Dit laatste type machines wordt reeds door verschillende telers gebruikt.

In Frankrijk is in 1980 nog een machine ontwikkeld. De vuile prei wordt bij deze machine op een band gelegd, waarna de wortels en het blad machinaal worden afgesneden. Daarna wordt de prei afgespoten. Hierachter bevinden zich nog enkele meters band voor het schoonmaken, waarna de prei nagespoeld en ingepakt kan worden. De Franse Machine is niet ingesteld op de verwerking van prei met een lange schacht. Lit. 03.



Schoonspuiten van prei

Bandwasmachine voor prei

13. KLEINVERPAKKING

Prei wordt zowel ongesneden als gesneden aan de consument afgeleverd. Het gesneden produkt is ook een belangrijk onderdeel van soep- en bamigroente.

- 13.01 *Hoeveelheid* - Voor gebruik als groente worden hele struiken veelal per kg of in bossen van 3-5 stuks verkocht. Het gesneden produkt wordt in eenheden van of 1 kg verkocht; ook wordt dit wel in een bepaalde verhouding gemengd in soeppakketten, in bamigroente en dergelijke mengsels.

13.02 *Bewerking* -

Hele prei

Volgens de kwaliteits- en sorteringsvoorschriften moet prei door de teler in geschoonde toestand worden afgeleverd. Veelal betekent dit dat het produkt droog geschoond is. In verband met de presentatie moet prei, die in kleinverpakking wordt verkocht, vlak onder de schacht worden afgesneden en moet het blad worden ingekort. Het wassen kan op drie manieren gebeuren t.w. met de slang, in een wasbak of met een bandwasmachine. Bij het wassen met de slang wordt de prei in de kist schoongespoten; vervolgens wordt een schone, lege kist op de eerste geplaatst en worden beide kisten omgekeerd, zodat de schone prei in de schone kist terecht komt.

Bij het wassen op een bandwasmachine wordt de prei op een lopende band gelegd, waarboven en waaronder sproeiërs zijn aangebracht, die water onder druk op het produkt spuiten, op deze wijze is het mogelijk ca. 2000 kg per uur te wassen.

Na het wassen moet men het produkt laten uitlekken om het overtollige vocht, dat zich vooral tussen de bladeren verzameld heeft, kwijt te raken. Dit kan het best gebeuren door de kisten met prei in schuine stand te plaatsen met het blad omlaag en de schacht omhoog. Hele prei mag niet gecentrifugeerd worden, omdat hierdoor de bladeren splijten. Lit. 01.

Gesneden prei

Hierbij moet uitgegaan worden van een kwalitatief goed produkt. Gesneden prei is beslist ongeschikt, omdat deze overlans moet worden

doorgesneden om de bloemstengel te verwijderen. Hierdoor worden de stukjes te klein wat veel aromaverlies tot gevolg heeft. In gesneden toestand verliest dit produkt toch al bijzonder snel zijn specifieke aroma.

De bewerkingen van het te snijden produkt bestaan uit schonen, snijden, wassen en centrifugeren. Bij het schonen moeten verdroogde en rotte bladeren en de gehele stengelvoet verwijderd worden. Het groene deel van de bladeren moet bijgesneden worden. De verhouding groen tot gebleekt blad moet ongeveer 1:2 zijn. Het groene deel bevat meer aroma maar is harder dan de gele en witte delen.

Voor gebruik als groente dient prei gesneden te worden in stukken van 12-15 mm lang (in de praktijk wordt meestal te fijn gesneden). Prei voor soep- en bamigroente kan desnoods wat fijner gesneden worden, naarmate de snit fijner is, zal meer prei aan de mengsels toegevoegd moeten worden om hetzelfde aroma te krijgen. Het snijden met behulp van een groentecutter is ongewenst wegens de vele kneuzingen. Na het snijden moet het produkt gewassen worden. Zeer goed wassen is noodzakelijk omdat zand- en gronddeeltjes vaak tussen de bladeren zitten en daardoor moeilijk te verwijderen zijn. Kort wassen is noodzakelijk in verband met het aromaverlies. Het gewassen produkt moet vervolgens gecentrifugeerd worden om het aanhangende water te verwijderen.

Om dezelfde reden als bij het wassen is kort centrifugeren (maximaal 2 minuten) noodzakelijk.

De voorbewerkingsverliezen kunnen bij gesneden prei sterk uiteenlopen, afhankelijk van de kwaliteit en de mate van schoning waarin het produkt aangevoerd is. Bij prei die door de teler geschoond is, variëren deze verliezen van 15-25%, voor het ongeschoonde produkt kunnen ze oplopen tot 40% (lit. 28).



*Gesneden prei
linker twee: goed gesneden
rechter drie:
gespleten als gevolg van een te
fijne snit en: -'iet scherpe messen*

13.03 Verpakking

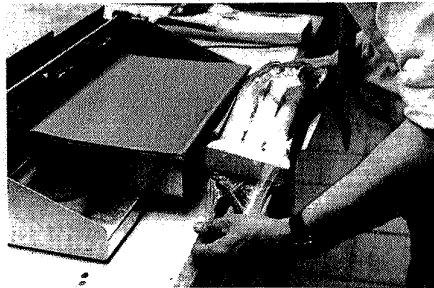
Hele erel

Uit onderzoek van het Sprenger Instituut blijkt dat een kartonnen schaalpje, omwikkeld met PVC rekfolie de beste verpakking is voor hele prei. De bodemafmetingen van dit schaalpje zijn 11,5 x 37,5 cm. Het schaalpje heeft aan de lange zijden 3,5 cm hoge opstaande wanden. Van de korte zijden is er één opstaand, de andere is vlak. Het karton moet een zeker vochtabsorberend vermogen hebben om het nog in de prei aanwezige vocht te kunnen opnemen. Uit proeven is gebleken dat na wassen nog tamelijk veel vocht in de prei achterblijft. Het merendeel hiervan wordt door de schaalpjes opgenomen zoals blijkt uit de volgende percentages. Na het wassen bevatte de prei 2,5-4% aanhangend water. Hiervan werd door de kartonnen schaalpjes 2-3% opgenomen.



Nieuwe kleinverpakking voor prei

Op deze schaaltes kan ca. 1 kg prei worden verpakt. De prei wordt met de onderzijde van de schacht tegen de korte opstaande zijde gelegd. Het blad wordt op ca. 37 cm lengte afgesneden, zodat het verpakte produkt in standaardfust van 40 x 60 cm past. Het wikkelen in rekfolie gebeurt vooralsnog met de hand maar mechanisch wikkelen is mogelijk.



Het wikkelen van prei in PVC-rekfolie

In verband met het kwaliteitsbehoud van de prei is het noodzakelijk de wikkel zodanig aan te brengen dat deze geheel gesloten is. Hiertoe moet de folie tijdens het verpakken aan de korte zijde oversteken en daarna aan de onderzijde van het schaalteje op elkaar worden geplakt. Om zo te kunnen verpakken dient men voor het met de hand wikkelen te beschikken over een breed wikkelapparaat en folie van 60 cm breed. Bij machinaal wikkelen wordt in de lengte van het schaalteje gewikkeld, zodat een smallere folie gebruikt kan worden.

In een dergelijke verpakking wordt door de ademhaling van het produkt 3-5% C.O₂ opgebouwd, terwijl de hoeveelheid O₂ evenredig zakt. Hierdoor blijft de groene kleur van het blad veel beter behouden dan bij onverpakt produkt. Ook de gewichtsverliezen in deze verpakking zijn lager dan van niet verpakte prei. Na 6 dagen opslag bij 10°C en een relatieve vochtigheid van 90% (macroklimaat) en 1 dag opslag bij 20°C en een r.v. van 70% liepen de gewichtsverliezen van het onverpakte produkt uiteen van 9 tot 15% en van het verpakte produkt van 3 tot 5%.

De schaaltes worden verpakt in een Euro-tray van 59 x 39 x 15 cm, 10 stuks per tray.

Lit. 03.

Gesneden produkt

De meest geschikte kleinverpakking hiervoor is de geperforeerde polyetheen en polypropeen zak. Indien geen vacuümkoeling wordt toegepast, moeten de zakken voorzien zijn van 2 perforaties van 2 mm Ø per 500 g produkt. In ongeperforeerde, gesloten zakken is de kans op bederf groot als gevolg van zuurstofgebrek. Bij toepassing van zakken met kleine perforaties wordt de ademhaling afgeremd ten gevolge van verlaging van het zuurstofgehalte. Bij toepassing van vacuümkoeling moet het totale geperforeerde oppervlak van de verpakking belangrijk groter zijn in verband met het afvoeren van waterdamp.

Soep- en bamipakketten

Voor het verpakken van soep- en bamipakketten komen polystyreenschuim schaalpjes, omwikkeld met PVC rekfolie het meest in aanmerking. Evenals bij het verpakken van de hele prei, moeten de schaalpjes ook hierbij geheel met folie worden omwikkeld.

14. INDUSTRIËLE VERWERKING

14.01 *Verwerkt produkt* Het merendeel van de industrieel verwerkte prei wordt diepgevroren, verder neemt de droogindustrie een belangrijk gedeelte voor haar rekening, een geringe hoeveelheid wordt gesteriliseerd.

De diepvriesindustrie gebruikt hoofdzakelijk de fluidized-bedvriezer waarmede de prei los wordt ingevroren. Opslag van het diepgevroren produkt vindt plaats in bulkverpakking. Naderhand worden hiervan soepgroentenmengsels gemaakt of vindt afzet plaats naar b.v. fabrieken van soepen in blik. De voor deze doelen bestemde prei wordt zonder voorafgaande blanchering ingevroren. Het voordeel hiervan is o.a. dat het los invriezen mogelijk is, hetgeen het doseren bij het samenstellen van groentenmengsels vergemakkelijkt. Bovendien gaan er minder smaak- en aromastoffen verloren.

Een nadeel is dat de houdbaarheid geringer is, na enkele maanden diepvriesopslag ontstaat een afwijkende smaak. Omdat prei echter een gering aandeel levert aan de samengestelde produkten, waaraan bovendien meestal kruiden en/of aroma's zijn toegevoegd, valt dit nadeel echter nauwelijks op.

Daarentegen wordt het in consumenteneenheden verpakte toe bereide produkt prei à la crème, dat nagenoeg geheel uit prei bestaat, wel vooraf geblancheerd.

De droogindustrie verwerkt prei tot een bestanddeel voor droge soepen. Hiervoor is het witte gedeelte het meest waardevol.

14.02 *Voorschriften verwerkt produkt* In het Geconserveerde-groentenbesluit (Warenwet) worden algemene eisen gesteld. Hiernaast worden voor geconserveerde prei enkele specifieke voorschriften gegeven.

Gedroogde groenten, bestemd voor industrieel gebruik en als zodanig aangeduid, mogen zwaveligzuur bevatten. Hierbij wordt geen maximum genoemd. Gedroogde witte prei als zoonig op de markt gebracht mag ten hoogste 250 mg per kg bevatten.

Voor andere gedroogde, blanke groentesoorten zijn eveneens maxima voorgeschreven. Dit betekent dat gedroogde groentenmengsels zwaveligzuur mogen bevatten naar rato van de toegestane gehalten van de samenstellende bestanddelen.

Door diepvriezen verduurzaamde, blanke groenten mogen ten hoogste 50 mg zwaveligzuur per kg bevatten.

Blanke groenten, aanwezig in een gesloten verpakking en door een warmtebehandeling verduurzaamd, mogen ten hoogste 15 mg zwaveligzuur per kg bevatten en indien de verpakking bestaat uit glas of gelakt blik mag dit produkt tevens maximaal 25 mg/kg stannochloride bevatten.

Op de verpakking moet het gewicht van de inhoud worden vermeld. Het Algemeen Aanduidingenbesluit (Warenwet) geeft voor consumentenverpakkingen voorschriften die o. a. betrekking hebben op: een lijst van ingrediënten, minimale houdbaarheid, aanwijzing omtrent bewaring en gebruik, aanduiding betreffende de productiepartij, producent, verpakker of verkoper en plaats van oorsprong of herkomst. Aanduiding van ingrediënten dient plaats te vinden in volgorde van afnemend gewicht. Gelijksortige ingrediënten mogen volgens opgestelde regels worden aangeduid met een groepsnaam.

Voor de andere EEG-landen gelden praktisch gelijklopende aanduidingsvoorschriften, die echter op enkele punten kunnen afwijken. Voor West-Duitsland raadplege men hiervoor de Lebensmittel Kennzeichnungsverordnung.

De in de Verordening Produktschap voor Groenten en Fruit 1981 Verduurzaamde groenten genoemde algemene eisen zijn van toepassing. Het aanduidingsvoorschrift wordt als volgt vermeld: 'prei', al dan niet gevolgd door een nadere aanduiding van de wijze van presentatie.

In West-Duitsland worden de richtlijnen voor diepgevroren 'groenten en fruit gehanteerd. De hierin genoemde algemene regels zijn van kracht, specifieke eisen voor prei worden niet genoemd.

Er zijn kwaliteitsnormen voor gedroogde prei van kracht waarbij de volgende naamgeving moet worden gebruikt:

- Getrockneter Lauch, weiss of
Getrockneter Porree, weiss of
Lauch, weiss, getrocknet
Porree, weiss, getrocknet
Eigenschappen: ontdaan van verkleurde bladeren en wortels, gesneden en witte kleur.
- Getrockneter Lauch, grün of
Getrockneter Porree, grün of
Lauch, grün, getrocknet
Porree, grün, getrocknet
Eigenschappen: als bij 1, echter groene kleur.
- Getrockneter Lauch, weiss-grün of
Getrockneter Porree, weiss-grün of
Lauch, weiss-grün, getrocknet
Porree, weiss-grün, getrocknet
Eigenschappen: als bij 1, echter witgroene kleur.
- Lauchpulver of
Porreepulver
Eigenschappen: als bij 1, echter vermalen tot poeder.
- Lauchgriess of
Porreegriess
Eigenschappen: als bij 1, echter grof vermalen.

De Duitse wetgeving staat een zwaveligzuurgehalte van maximaal 10 mg per kg toe.

Overigens is in West-Duitsland een verordening van kracht, de Lebensmittel-Kennzeichnungsverordnung, die ongeveer dezelfde strekking heeft als het Nederlandse Algemeen Aanduidingenbesluit.

14.03 Verwerkingsschema .

Voorbewerking

- Overtollig blad en wortelen verwijderen
- Zonodig groene en witte delen scheiden
- Snijden in ringen van ca. 1 cm
- Wassen. Dit moet zeer goed gebeuren om zand, dat in de schacht is gekomen, te verwijderen.

Hoofdbewerking voor diepvriezen

Bij het diepvriezen van prei worden twee methoden toegepast t.w.

- Niet blancheren.
- Invriezen met fluidized-bedvriezer.
- Verpakken in grootverpakking.
- Opslaan bij ten hoogste -18°C. Dit diepgevroren produkt is naderhand o.a. te gebruiken voor de sa- menstelling van soepgroentemengsels.
- Blancheren met stoom of water bij een temperatuur van ca. 98°C; de peroxydasetest dient hierna negatief te zijn.
- Koelen met water.
- Voorzien van saus (prei á la crème).
- Verpakken, de algemeen gebruikte consumenteneenheden bevatten 450 gram.
- Diepvriezen met contactvriezer.
- Opslaan bij ten hoogste -18°C. Bij deze temperatuur blijft de kwaliteit ca. 1 jaar nagenoeg behouden.

Hoofdbewerking voor drogen

Ook bij het drogen worden twee methoden toegepast. Er kan nl. onderscheid gemaakt worden tussen het drogen van witte en van groene delen.

Witte delen

- Sulfiteren, b.v. ongeveer 1 minuut dompelen in water, dat ca. 0,1% natriumbisulfit bevat.
- Drogen tot het vochtgehalte ca. 5% is. De produkttemperatuur mag tijdens het drogen niet boven 55°C komen. Bij gebruik van banddrogers moet daartoe in het begin van de droging gewerkt worden met lucht van ca. 100°C en naarmate het produkt droger wordt, met drooglucht van lagere temperatuur.
- Verpakken in meerlagige, gelamineerde, luchtdichte, papieren zakken van 25 kg of in drums van 200 liter en meer.
- Soms in de verpakking ongebluste kalk als droogmiddel insluiten.
- Opslaan in een droge ruimte bij maximaal 150°C.

Groene delen

- Soms blancheren.
- Koelen.
- Drogen tot het vochtgehalte ca. 5% is. De produkttemperatuur mag tijdens het drogen niet boven 55°C komen. Bij gebruik van banddrogers moet daartoe in het begin van de droging gewerkt worden met lucht van ca. 100°C en naarmate het produkt droger wordt, met drooglucht van lagere temperatuur.
- Verpakken in meerlagige, gelamineerde, luchtdichte, papieren zakken van 25 kg of in drums van 200 liter en meer.
- Soms in de verpakking ongebluste kalk als droogmiddel insluiten.

14.04 *Verwerkingsperiode* .Oktober tot half december.

LITERATUUR

De niet voor prei specifieke literatuur staat vermeld in het algemene literatuurregister, vóór in de band. De specifieke literatuur staat hieronder aangegeven. De nummers achter de publikaties geven aan in welke rubrieken de betreffende uitgave is gebruikt.

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

- lit. 01 Aanbevolen Internationale richtlijnen voor de praktijk voor de productie van diepgevroren levensmiddelen en hun behandeling.
Koeltechniek, 70(10)156-157(1977). (10.05)
- lit. 02 Agreement on the international carriage of perishable foodstuffs and on the special equipment to be used for such carriage (ATP).
Tractatenblad van het Koninkrijk der Nederlanden 1972, no. 112, 32 blz. (10.05)
- lit. 03 Bons, H.J.J.M., J. de Maaker en H.J.P.A. van den Einde.
Kleinverpakking van prei.
Wageningen, Sprenger Instituut, 1982.
Rapport no. 2212, 13 blz. (12.04, 13.02, 13.03)
- lit. 04 Booth, V.H. and M.P. Bradford.
Tocopherol contents of vegetables- and fruits.
British Journal of Nutrition, 17, 575-581(1963). (05.)
--
- lit. 05 Buishand, Tj.
Groentetuin voor iedereen; een compleet handboek voor het kweken van groenten en kruiden; met handige tips voor inmaken en invriezen.
Amsterdam enz., Meulenhoff, 1977, 279 blz. (01.02)
- lit. 06 Commissie voor de samenstelling van de Rassenlijst voor Groentegewassen.
Eénendertigste beschrijvende Rassenlijst voor groentegewassen 1982; vollegrondsgroenten.
Wageningen, RIVRO, 1981. 240 blz. (02.)
- lit. 07 Corré, V.J. and T. Breimer.
Nitrate and nitrite in vegetables.
Wageningen, Centre for Agricultural Publishing and Documentation, 1979. 85 blz. (05.)
- lit. 03 Food and Agriculture Organization of the United Nations WHO.
Recommendation international code of practice for the processing and handling of quick frozen foods,
Rome, FAO/WHO, 1976.
Joint FAO/WHO Food Standards Programme Codex Alimentarius Commission;
CAC/RCP8-1976, 6 blz. (10.05)
- lit. 09 Hansen, H.
The influence of nitrogen fertilization on the chemical composition of vegetables.
Qualitas Plantarum - Plant Foods for Human Nutrition, 28(1)45-63(1978). (05.)
- lit. 10 Heimann, W., K. Herrmann und G. Feucht.
Ueber das Vorkommen der Hydroxymitsguren im Gemöse; 2. Gehalt der Gemösearten an Hydroxymitsguren.
Zeitschrift für Lebensmittel-Untersuchung und -Forschung, 145 20-26(1971). (05.)

- lit. 11 Herrmann, K.
Uebersicht Ober nichtessentielle Inhaltsstoffe der Gemlisearten;
2. Cruciferen (Kohlarten, Radieschen, Rettiche, Speiserliben, Kohl-
rliben, Meerrettich) sowie Gramineen (Zwiebeln, Porree, Schnitt-
lauch, Knoblauch, Spargel).
Zeitschrift flir Lebensmittel-Untersuchung und -Forschung,
165, 151-164(1977). (05.)
- lit. 12 Hoftun, H.
Storage of leeks; 2. Storage at different temperatures (Noorse
tekst met Engelse summary).
Meldinger fra Norges Landbrukshg5gskole, 57(37)1-35(1978). (05.)
- lit. 13 Hoftun, H.
Storage of leeks; 3. Storage in controlled atmospheres (Noorse
tekst met Engelse summary).
Meldinger fra Norges Landbrukshr6gskole, 57(38)1-46(1978). (05.)
- lit. 14 Kuckkuck, H. und G. Kobabe.
Kllichenzwiebel, *Allium cepa* L.
Art. in Roemer, Th. und W. Rudolf.
Handbuch der Pflanzenzuchtung; 2. Aufl.; Bd. 6.
Berlin enz., Parey, 1962, blz. 270-312.
(01.03, 01.04, 01.05, 01.07)
- lit. 15 Kurki, L.
Leek quality changes in CA-storage.
In: ISHS symposium on qualrty of vegetables; Lund, 11-15 June
1979.
Acta Horticulturae Techn. Comm. of ISHS no. 93, blz. 85-90.
(05.)
- lit. 16 Lempka, A. und W. Prominski.
Aenderungen des Vitamingehaltes in lyophilisiertem Obst und Gemlise.
Die Nahrung, 11(3)267-276(1967). (05.)
- lit. 17 Nilsson, T.
Yield, storage ability, quality and chemical composition of carrot,
cabbage and leek at convent ional and organic fertilizing.
In: ISHS symposium on qualrty of vegetables; Lund, 11-15 June
1979.
Acta Horticulturae Techn. Comm. of ISHS no. 93, blz. 209-223.
(05.)
- lit. 18 Ook bij prei: De klant is koning.
Groenten en Fruit, 38(15)56-57(1982). (07.01)
- lit. 19 Phan, C.T.
Changes in the soluble contents of green vegetablés during cold
storage.
In: ISHS symposium on vegetable storage; Ithaca, New York, USA,
2-6 August 1976.
Acta Horticulturae Techn. Comm. of ISHS No. 62, blz. 279-293(1977).
(05.)
- lit. 20 Prei niet langer typische wintergroente.
Groenten en Fruit, 30, (29)1316(1975). (07.01)
- lit. 21 Proefstation voor de Akkerbouw en de Groenteteelt in de Vo11e grond1.
Teelt van prei; 2e dr.; samengest. door Tj. Buishand en N.J. Snoek.
Lelystad enz., PAGV, 1982.
Teelthandleiding no. 11,68 blz.
(01.01, 01.02, 01.07, 01.08, 02., 09.01, 09.02, 09.03, 11.01, 11.02,
11.03)

- lit. 22 Roberts, E.W.
Fruit and vegetable facts and pointers; leeks.
Washington 5, D.C., United Fresh Fruit & Vegetable Association,
1955, 3 blz. (01.04, 01.05, 01.08, 02.)
- lit. 23 Rognerud, G. and A.S. Rønnevig.
Retention of ascorbic acid in some vegetables during storage
(Moorse tekst met Engelse summary).
Forskning og Forsøk i Landbruket (Research in Norwegian Agriculture),
28(6)639-649(1977). (05.)
- lit. 24 Schmidtlein, H. und K. Herrmann.
Ueber die Phenolsäuren des Gemüses;
4. Hydroxycinnamsäuren und Hydroxybenzoesäuren weiterer Gemüsearten
und der Kartoffeln.
Zeitschrift für Lebensmittel-Untersuchung und -Forschung,
159, 255-263(1975). (05.)
- lit. 25 Schreyen, L., P. Dirinck, F. van Wassenhove a.o.
Analyses of leek volatiles by headspace condensation.
Journal of Agricultural and Food Chemistry,
24(6)1147-1152(1976). (05.)
- lit. 26 Schreyen, L., P. Dirinck, F. van Wassenhove a.o.
Volatile flavor components of leek.
Journal of Agricultural and Food Chemistry, 24(2)336-341(1976).
(05.) --
- lit. 27 Sprenger Instituut.
Bewaring van groente.
Wageningen, 1982.
Med. No. 37, 175 blz. (11.01, 11.02, 11.03 en 11.04)
- lit. 28 Stork, H.W.
De voorbereiding en verpakking van gesneden prei.
Wageningen, Sprenger Instituut, 1975.
Praktijkadvies no. 17, 4 blz. (13.02)
- lit. 29 Stork, H.W. en S.P. Schouten.
Bewaaronderzoek prei 1974-1976.
Wageningen, Sprenger Instituut, 1977.
Rapport no. 1972, 13 blz. (11.03)
- lit. 30 Zuber, R.
Die Bestimmung des Bleis in pflanzlichem Material mit Hilfe des
Atomabsorptionsspektrophotometers.
Mitteilungen aus dem Gebiete der Lebensmitteluntersuchung und
Hygiene 63(2)229-239(1972) (05.)