

DOPERWT, PEUL en KAPUCIJNER

DOPERWT *Pisum sativum* L. convar. *sativum*

Engels : green pea
Duits : Schalerbse (f); Palerbse (f)
Frans : pois (m) á écosser
Italiaans: Pisello (m) da orto
Spaans : guisante (m) verde
Deens : Skalaert
Zweeds : kokárt

KREUKERWT *Pisum sativum* L. convar. *medullare* Alef. emend. C.O. Lehm.

Engels : wrinkled pea; garden pea
Duits : Markerbse
Frans : pois (á grains ridés)
Deens : Marvaert
Zweeds : márgárt

PEUL *Pisum sativum* L. convar. *axiphium* Alef emend. C.O. Lehm.

Engels : sugar pea
Duits : Zuckererbse (f)
Frans : pois (m) (sucré)
Italiaans: Pisello (m) mangiatutto
Spaans : guisante (m) azucarado; mollar(m); tirabeque (m)
Deens : Sukkeraert
Zweeds : sockerárt

KAPUCIJNER *Pisum sativum* L. convar. *speciosum* (Dierb.) Alef emend. C.O. Lehm.

Engels : marrow fat (pea)
Duits : graue Erbse (f)
Frans : pois (m) gris
Italiaans: Cece (m) grigi
Spaans : arvejas (f) gris; guisante (m) gris
Deens : Markaert
Zweeds : gro árt

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

Erwten behoren tot de familie van de Leguminosae (Peulvruchten), maar meestal wordt deze familie aangeduid met de naam van de onderfamilie Papilionaceae (Vlinderbloemigen). De planten uit deze familie kunnen, in symbiose met bepaalde bacteriën, wortelknolletjes vormen, waarin de stikstof uit de atmosfeer gebonden wordt aan organische verbindingen, de zgn. N₂-fixatie. Erwten worden al zeer lang als voedingsmiddel gebruikt. Door het hoge gehalte aan eiwit, zetmeel en andere nutriënten bezitten zij een hoge voedingswaarde. Erwten kan men onderscheiden naar oogsttijdstip in onrijp geogste en rijp geogste. De onrijp geogste erwten zijn te verdelen in:

- rondzadige doperwten
- gekreuktzadige doperwten, ook wel tuinerwten of kreukerwten genoemd
- kapucijners.

De teelt van erwten geschiedt voornamelijk op landbouwbedrijven via contractteelt: zgn. conservenerwten. Vooral door de veredeling, waardoor het eenmalig machinaal oogsten mogelijk is geworden, is de teelt voor de verwerkende industrie naar landbouwbedrijven verschoven.

Door de industrie wordt 80-90% gesteriliseerd en de rest diepgevroren. Doperwten en kapucijners voor de verse consumptie, evenals peulen, worden op tuinbouwbedrijven geteeld. De teelt t. b. v. de verse markt heeft sterk aan betekenis ingeboet. Erwten worden nog maar zelden als vers produkt geconsumeerd.

Verscheidene erwterassen hebben de eigenschap geen of weinig vlies te ontwikkelen in hun peulen. Hierdoor kunnen deze peulen, als ze onrijp geplukt worden, als groente worden gegeten.

Erwten die rijp geogst worden (droge erwten) zijn niet in deze produktbeschrijving opgenomen.

Ook de gele erwten die zowel rijp als onrijp geogst kunnen worden, zijn buiten beschouwing gelaten.

Veel aandacht is besteed aan de rubriek INDUSTRIELE VERWERKING vanwege de grote betekenis van verwerkte doperwten.

01. BOTANISCHE GEGEVENS

Zie voor buitenlandse benamingen het schutblad.

01.01 *Nomenclatuur* - De erwt behoort tot de familie van de Leguminosae (Peulvruchten). Meestal wordt deze familie aangeduid met de naam van de onderfamilie Papilionaceae (Vlinderbloemigen). De geslachtsnaam is *Pisum* en de soort is *Pisum sativum* L. Aangenomen wordt, dat de cultuurerwten door mutatie zijn ontstaan uit de wilde erwt (*Pisum sativum* var. *elatius*). Als belangrijkste oorsprongsgebied en genecentrum wordt genoemd het oostelijke Middellandse-Zeegebied, Iran, Afghanistan tot in Tibet. Als secundair genecentrum wordt Noord-Afrika genoemd. Cultuurerwten, die onrijp worden geoogst, zijn:

| | | |
|------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------|----------------------|
| L. convar. sativum | doperwt | <i>Pisum sativum</i> |
| - | | peul |
| - | <i>Pisum sativum</i> L. convar. <i>axiphium</i> Alef. emend. C.O. Lehm. | |
| - | <i>Pisum sativum</i> L. convar. <i>speciosum</i> (Dierb.) Alef. emend. C.O. Lehm. | ka |
| pucijner en voedererwt | Sym. <i>Pisum sativum</i> L. ssp. <i>arvense</i> (L.) Aschers et Graebn. | |
| - | <i>Pisum sativum</i> L. convar. <i>medullare</i> Alef. emend. C.O. Lehm. | kreuk |
| erwt | | |

Lit. 03, 06 en 31.

01.02 *Gewassoort* - Het is een eenjarig, kruidachtig gewas met een opgaande groeiwijze. De plant vormt een penwortel met stevige zijwortels. Ongeveer 80% van de wortels bevindt zich in de bovenste 20 cm van de bodem. Kenmerkend voor het wortelstelsel van peulvruchten is de vorming van wortelknolletjes door de wortelknolbacteriën. De stengel van de plant is dun, hol, onduidelijk vierkantig, kaal en vaak blauwachtig berijpt. De lengte van de hoofdstengel varieert - afhankelijk van het ras - van 15 tot meer dan 200 cm. Naast de hoofdstengel vormen zich, al naar gelang ras en/of plantafstand, één of enkele zijstengels, die ook peulen kunnen voortbrengen. Er zijn grote verschillen in stevigheid van de stengel. Bij de teelt onderscheidt men zgn. kortstrorassen (stamerwten) en langstrorassen (rijserwten). Kortstrorassen vertakken eerder en sterker dan langstrorassen. De bloei wordt beïnvloed door temperatuur en daglengte; erwten zijn voornamelijk langedagplanten. De Nederlandse rassen zijn daglengteneu- Lit. 03, 06 en 27.

01.03 *Blad* - De bladstand is verspreid; de bladeren zijn samengesteld met 2-3 paren blaadjes. Alle blaadjes zijn cirkelrond tot eirond. Aan de voet van elke bladsteel bevinden zich twee grote steunblaadjes. De bladsteel eindigt meestal in een rank, maar rankloosheid komt ook voor. Aan de eerste stengelknoppen zitten bladschubben, die per ras zodanig verschillend van grootte en vorm zijn, dat ze kunnen dienen als een kenmerk van het betreffende ras. Het kweken van rassen zonder blad (minder ziekten), eventueel wel met steunblaadjes, is in onderzoek. Lit. 06 en 27.



Erwt, *Pisum sativum* L.

01.04 *Bloem* - De bloemen worden op de zgn. fertiele knopen gevormd. Bij zeer vroege rassen is de eerste fertiele knoop

| | | |
|-----------------------------|---------------------|----|
| doperwt, peul en kapucijner | botanische gegevens | 1. |
| | geschiedenis | 2. |

b.v. de negende, bij zeer late rassen b.v. de zestiende knoop. Per knoop kunnen 1, 2, 3, 4 of 5 bloemen worden gevormd. De laatste jaren zijn er nogal wat nieuwe rassen verschenen met 3 á 4 bloemen per knoop(ook wel etage genoemd).

De bloemtrossen bevinden zich in de bladoksels en zijn als regel korter dan de steunblaadjes. De bloemen zijn tweezijdig symmetrisch en bestaan uit vijf kroonblaadjes, die ten dele met elkaar zijn vergroeid. Deze vergroeide kroonblaadjes vormen de zogenaamde vlag, twee zwaarden en de kiel. In het knopstadium is de vlag over de zwaarden en de kiel gevouwen.

Bij de doperwten, peulen en voedererwten zijn de bloemen wit, bij de kapucijner en de rozijnerwt zijn ze bont, paarsrood. Bij Spaanse en Marokkaanse peulenrassen komen roodbloeiende rassen voor. Lit. 06 en 27.

- 01.05 *Voortplantingsorganen* .In de zogenaamde kiel van de bloem zitten tien meeldraden en een stamper. De meeldraden zijn op één na samengegroeid. De erwten hebben een bovenstandig, éénehokkig vruchtbeginsel, Lit. 06.
- 01.06 *Bestuiving* .De bouw van de bloem leent zich zeer goed voor insektenbestuiving. De zogenaamde zwaarden met de kiel vormen een verende zitplaats voor de bestuivende insekten. Onderin de bloem is de nectar verborgen. Erwten zijn strenge zelfbestuivers. Spontane verbastering komt zelden voor. Lit. 06.
- 01.07 *Vrucht* .De vrucht is een langwerpige peul met ongeveer vijf tot elf zaden. De kleur van de peul is groen tot donkerpaars. De kleur en de vorm van de zaden kan sterk variëren, afhankelijk van de soort en variëteit. De kleur van het zaad wordt bepaald door de zaadlobben en de zaadhuid. De vorm van de peul is recht tot gebogen, de uiteinden zijn spits tot stomp. Lit. 27 en 32.
- 01.08 *Vermeerdering* .Door zaaien. Een kg zaad bevat bij doperwten 5000-11000 zaden, bij peulen 4500 tot 6000 zaden en bij kapucijners omstreeks 3300 zaden. Het 1000-korrelgewicht van doperwten is 90-200 gram, van kapucijners ± 300 gram en van kreukerwten (kleinzadig) 100 gram. De kiemkracht van het zaai zaad wordt mede bepaald door het 1000-korrelgewicht. Gemiddeld blijft de kiemkracht 3-6 jaar behouden. De benodigde hoeveelheid zaai zaad is sterk afhankelijk van de teeltwijze en de kwaliteit van het zaad. Lit. 06, 27 en 32.

02. GESCHIEDENIS

Men neemt aan dat de erwt een zeer oud gewas is. In Zwitserland werden restanten van zaden gevonden onder de fundamenten van huizen die 5000 jaar geleden werden gebouwd. In Hongarije zijn zaden in holen gevonden, die misschien nog ouder waren. Als belangrijkste gebied van herkomst wordt genoemd het oostelijke Middellandse Zeegebied, Iran, Afghanistan tot in Tibet. In het oude Egypte zijn echter geen erwten gevonden, maar wel in de omgeving van het oude Troje. Voor het begin van de christelijke jaartelling zou de erwt al in Griekenland en Italië zijn ingevoerd.

Ook in ons land is de erwt reeds lang bekend, In het beeldhouwwerk van de Sint Janskerk te 's-Hertogenbosch is een man afgebeeld die een pot met erwten omschopt. De overlevering zegt dat dit kunstwerk in de 15e eeuw is gemaakt. Een van de arbeiders schopte een pot met gekookte erw-

ten om, daar hij dit minderwaardig voedsel vond voor iemand die twaalf stuivers per week verdiende.

Lange tijd gebruikte men alleen de rijp geoogste droge zaden. Pas in de 17e eeuw ging men in Frankrijk onrijp geoogste erwten als delicatessen gebruiken. In de 18e eeuw werd deze wijze van consumptie meer algemeen.

Het gebruik van rijp geoogste erwten is geleidelijk verminderd, evenals dat van andere droge peulvruchten. Rijpe erwten worden nog wel gekookt als spliterwten, voornamelijk voor de bereiding van erwtensoep. De conserverenindustrie verwerkt nog wel droge erwten vermengd met wortelen tot een gesteriliseerd produkt. Overigens heeft de teelt zich voornamelijk gericht op doperwten voor de conservenindustrie. De teelt voor verse consumptie is van weinig betekenis. Lit. 03 en 31.

03. RASSEN

03.01 *Raskeuze* .Aangezien de oogst van doperwten en kapucijners vrijwel geheel gemechaniseerd is, is de geschiktheid voor de mechanische oogst zeer belangrijk (lengte en stevigheid van het stro, doorbloei, dorsbaarheid). Ook de resistentie tegen ziekten is belangrijk. Omdat de pluk van peulen met de hand gebeurt, is de grootte van de peulen een belangrijk aspect bij de raskeuze i.v.m. de plukkosten.

03.02 *Gewenste eigenschappen* .Voor de gemechaniseerde oogst van doperwten en kapucijners zijn de volgende eigenschappen gewenst:

- stevig, middellang stro
- gelijktijdige peulzetting en afrijping
- uniforme sortering van de zaden
- bij doperwten een hoog percentage fijne en zeer fijne zaden met een laag zetmeel- doch een relatief hoog suikergehalte
- goede dorsbaarheid
- geschiktheid voor verwerkingsdoeleinden.

Overigens verschillen de eisen, die in de verschillende landen aan de erwten worden gesteld. Zo vraagt men in Nederland, België en Frankrijk een fijne, lichtgroene, niet te zoete erwt, terwijl men in Engeland en Zweden een donkergroene en zoete erwt wenst, die grover mag zijn. Voor peulen geldt:

- een vlakke, gladde, vlezige peul met weinig ontwikkeld zaad
- grote peulen.

In het algemeen is resistentie tegen ziekten een zeer gewenste eigenschap.

03.03 *Teeltperioden* .Voor de zeer vroege teelt van doperwten, kapucijners en peulen zaait men in januari onder glas en plant men begin maart uit in de vol leg rond. De oogst valt dan van eind mei tot half juni. Voor de overige teelten zaait men in de vollegrond; zie tabel.

Zaai- en oogsttijden van peulen, doperwten en kapucijners¹⁾

| produkt | zaaitijd | oogsttijd |
|-----------------------------------------------------|---------------------|--------------------------|
| doperwten en kapucijners voor verse consumptie | maart-april | juni-juli |
| doperwten en kapucijners voor de conservenindustrie | maart- begin mei | eind juni- begin aug. |
| peulen | maart-april | juni |

• ¹⁾ erwten en kapucijners onrijp geoogst

Het oogsttijdstip van erwten voor de conservenindustrie wordt in sterke mate bepaald door de weersomstandigheden. Door raskeuze en opeenvolgende zaaitijden tracht men de oogstperiode te laten uitstrekken over de periode, die voor de conservering is gepland.

03.04 *Rassenindeling* Tot de soort *Pisum sativum* L. worden de in de volgende tabel genoemde peulvruchten gerekend (zie ook 01.01).

Overzicht van de erwten (*Pisum sativum* L.)

| Nederlandse naam | Latijnse naam | kleur en vorm van het zaad |
|--------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------|----------------------------|
| doperwt | <i>Pisum sativum</i> L. convar. <i>sativum</i> | groen, rond |
| peul | <i>Pisum sativum</i> L. convar. <i>axiphium</i> Alef. emend. C.O. Lehm. | geel, rond |
| peulvrucht ¹⁾ | | overwegend groen, gekreukt |
| kapucijner | <i>Pisum sativum</i> L. convar. <i>speciosum</i> (Dierb.) Alef. emend. C.O. Lehm. | grijsgroen, rond/hoekig |
| kreukerwt | <i>Pisum sativum</i> L. convar. <i>medullare</i> Alef. emend. C.O. Lehm. | groen, gedeukt |

¹⁾ In de peulwand ontbreekt het zogenaamde 'perkament', waardoor de gehele peul eetbaar is in een stadium waarin de erwten al ontwikkeld zijn ('Snap' rassen)

De teelt van erwten voor rijpe oogst heeft steeds op de landbouwbedrijven plaatsgevonden, die van doperwten is na de mechanisatie van de oogst vrijwel geheel van de tuinbouw- naar de landbouwbedrijven verhuisd. Een zeer beperkte oppervlakte doperwten en peulen wordt op tuinbouwbedrijven geteeld voor vers gebruik.

Er wordt onderscheid gemaakt tussen rondzadige en gekreuktzadige erwten. De rondzadige erwt moet als geconserveerd produkt worden aangeduid als doperwt, de gekreuktzadige erwt als tuinerwt. De benaming heeft betrekking op de vorm van de erwt in droge toestand. Tuinerwten zijn in het algemeen hoekiger van vorm en zoeter van smaak dan doperwten. De kleCir van tuinerwten kan zowel licht- als donkergroen zijn, terwijl doperwten in het algemeen een min of meer lichtgroene kleur hebben.

Doperwten worden bij toenemende rijpheid eerder melig doordat het zetmeelgehalte toeneemt naarmate de erwt rijper wordt. Suiker wordt omgezet in zetmeel. De kleinere sorteringen zijn minder ver ontwikkeld dan de grotere en waren in de oorspronkelijke rassen dus minder melig. Bij de veredeling heeft men zich toegelegd op het verkrijgen van rassen met een naar verhouding groter aantal kleinere zaden per peul. Hiervan worden voornamelijk erwten van de drie kleinste sorteringen geoogst. Als gevolg van dit veredelingsresultaat behoeft een kleine

erwt niet noodzakelijk een jonge erwt te zijn. Kleine erwten van de sortering extra fijn kunnen kwaliteitseigenschappen bezitten, die eigenlijk bij grotere, rijpe erwten verwacht mogen worden. In rubriek 14.03 wordt hier nader op ingegaan.

Afgezien van kenmerken als vorm, kleur en smaak kunnen dop- en tuinerwten met behulp van een microscopisch preparaat door verschil in vorm van de zetmeelkorrels van elkaar worden onderscheiden.

De tuinerwten komen, vooral door de geringere neiging tot meligheid bij toenemende rijpheid, de laatste jaren meer in de belangstelling.

De volgende tabel geeft een overzicht van het huidige rassensortiment van doperwten, kreukelwten en kapucijners voor de conservenindustrie. De gegevens zijn ontleend aan de 33^e Beschrijvende Rassenlijst voor groentegewassen 1984, vollegrondsgroenten. Een overzicht van de rassen, bestemd voor de rijpe oogst, is te vinden in de 59^e Beschrijvende Rassenlijst voor landbouwgewassen 1984.

Rassentabel voor doperwten, kreukerwten en kapucijners voor conservering

| ras | vroegheid | conservenkwaliteit | |
|------------------------|--------------------------|---------------------|---------------------|
| | | blik | glas |
| <u>doperwt</u> | | | |
| Precocette | zeer vroeg | matig tot vrij goed | matig |
| Marzia | zeer vroeg | goed | matig tot vrij goed |
| Odé ¹⁾ | zeer vroeg | goed | goed |
| Lisette | zeer vroeg/vroeg | - | matig |
| Charmette | vroeg | goed | matig tot vrij goed |
| Arno | vroeg | goed | goed |
| Kau | vroeg/vrij vroeg | goed | matig tot vrij goed |
| Cirano ¹⁾ | vroeg/vrij vroeg | vrij goed | matig tot vrij goed |
| Barette | vrij vroeg/matig vroeg | vrij goed | matig |
| Halo | matig vroeg | goed | goed |
| Evi | matig vroeg | matig tot vrij goed | matig |
| Desso | midden vroeg/matig vroeg | vrij goed | goed |
| Olivia | middenvroeg | goed | goed |
| Resco | iets laat | matig tot vrij goed | matig tot vrij goed |
| Mercurio ²⁾ | iets laat | vrij goed | matig tot vrij goed |
| Ytar ²⁾ | vrij laat | vrij goed | matig tot vrij goed |
| <u>kreukerwt</u> | | | |
| Mini | middenvroeg | goed | vrij goed |
| Cisca | middenvroeg | vrij goed | vrij goed |
| Sol | middenvroeg | goed | matig tot vrij goed |
| Starlette | middenvroeg | goed | goed |
| Otex | vrij laat/laat | goed | vrij goed |
| Minarette | vrij laat/laat | matig | vrij goed |
| <u>kapucijner</u> | | | |
| Imposant | laat | goed tot zeer goed | goed tot zeer goed |

1) goed voor diepvries

2) vrij goed voor diepvries

Voor peulen geeft de Rassenlijst de volgende rassen:

| ras | vroegheid | consumptiekwaliteit |
|--------|------------------|-------------------------|
| Record | zeer vroeg/vroeg | goed bij tijdig oogsten |
| Heraut | zeer vroeg/vroeg | goed bij tijdig oogsten |

04. ZIEKTEN EN GEBRKEEN

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

04.01 *Dierlijke parasieten* .

Erwtepeulboorder *Laspeyresia ni'gricana* F. Het zijn de kleine rupsen die de zaden in de peulen aanvreten.

Tries Kakothrips robustus Uzel (erwte-trips). Deze kleine bruinzwarte insecten veroorzaken grijsbruine vlekjes op de peulen. Vaak treft men ook kleine, zwarte plekjes aan; dit zijn de uitwerpselen van deze insecten. De peulen zijn ruw, vaak misvormd en zilverachtig glanzend. Wormstekigheid zie bij erwtepeulboorder.

04.02 *Bacteriën en schimmels* .

Donkere-vlekkenziekte *Mycosphaerella pinodes* (Berk. & Blox.) Vestergr. rstat. con. *Ascochyta pinodes* L.K. Jones). Op de peulen komen roodpaarsbruine vlekken voor.

Grauwe schimmel *Botrytis cinerea* Pers. ex Nocca & Balb. Op de aangestaste peulen ontstaan lichtbruine, rottende plekken, waarop zich een schimmel ontwikkelt met een massa grijs gekleurde sporen, die gemakkelijk verstuiven.

Lichte-vlekkenziekte *Ascochyta pisi* Lib. Op de peulen zijn scherp begrensd, iets ingezonken, lichtbruine vlekken met een donkere rand waar te nemen. In deze vlekken zitten kleine, donkere puntjes. Deze vlekken kunnen ook op de zaden voorkomen.

Sclerotienrot *Sclerotinia sclerotiorum* (Lib.) de Bary (stat. myc. *Sclerotium varium* Pers. ex S.F. Gray). Bij vochtig weer worden de rottende plantedelen overdekt met wit schimmelpluis. Hierop ontstaan zwarte sclerotien (compact, hard mycelium, om ongunstige klimaatomstandigheden te doorstaan), ook wel 'rattekeutels' genoemd.

Valse meeldauw *Peronospora viciae* (Berk.) de Bary f. sp. *psii*. Soms zijn de stengels en de toppen van de planten geheel bedekt met grijs-violet schimmelpluis en zijn de peulen inwendig aangetast, zodat de zaden niet kunnen uitgroeien.

Voetziekte *Phoma medicaginis* var. *pinodella* (L.K. Jones) Boerema = *Ascochyta pinodella* L.K. Jones. Soms zitten er op de peulen zwartpaarse kleine vlekjes.

04.03 *Virusziekten*.

EnatiemozaTek *Erwte-enatiemozaTek*virus. De peulen zijn min of meer misvormd, met netvormige of in schuine richting lopende donkergroene lijsten. Komt vooral voor bij late teelt en wordt door bladluizen in zeer korte zuigtijden overgebracht.

Vroege verbruining Vroege verbruiningsvirus van erwte. Op de peulen komen soms paarsbruine vlekken of kringen voor.

04.04 *Gebrekeziekten* .

Kwadeharten Zie mangaangebrek.

Mangaangebrek Als de zaden worden doorgesneden kan men in de zaadlobben een donkerbruine, iets ingezonken plek aantreffen. Tevens kan het pluimpje afgestorven zijn.

04.05 *Fysiologische bewaarziekten* - niet van toepassing.04.06 *Overige ziekten en gebreken* .

Bevriezingschade Het weefsel van de peulen wordt glazig, verliest na ontdooien zijn stevigheid en gaat spoedig daarna rotten.

05. SAMENSTELLING EN ENERGETISCHE WAARDE

Bestanddelen en energetische waarde in eenheden per 100 g eetbaar gedeelte

| bestanddelen | Duitse voedings- middelentabel | | Ned. v.m.- tabel | |
|-----------------------------------------|-----------------------------------|-------------|---------------------|---------------------|
| | gem. | spreiding | gem. | |
| DOPERWT | | | | |
| <u>hoofdbestanddelen</u> | | | | |
| water | 77,3 g | 74,3-78,9 g | 82 g | |
| eiwit | 6,6 g | 5,8-7,4 g | 4 g | |
| vet | 0,5 g | 0,4-0,7 g | 0,5 g | |
| koolhydraten | 12,6 g | . | 10 g | |
| ruwe celstof | 2,1 g | 1,5-2,6 g | 2 g | |
| mineralen (asgehalte) | 0,9 g | 0,8-1,1 g | . | |
| <u>mineralen, incl. sporenelementen</u> | | | | |
| natrium (Na) | 2 mg | 0,5-4 mg | 10 mg | |
| kalium (K) | 305 mg | 215-370 mg | 300 mg | 35% |
| magnesium (Mg) | 33 mg | 19-43 mg | . | (25-45%) |
| calcium (Ca) | 24 mg | 15-34 mg | 20 mg | |
| mangaan (Mn) | 660 µg | 410-980 µg | . | |
| ijzer (Fe) | 1,8 mg | 1,5-2,1 mg | 2 mg | |
| kobalt (Co) | 3 µg | . | . | |
| koper (Cu) | 380 µg | 200-590 µg | . | |
| zink (Zn) | 2,6 mg | 1,3-3,5 mg | . | |
| nikkel (Ni) | 225 µg | 150-300 µg | . | |
| molybdeen (Mo) | . | 100-110 µg | . | |
| fosfor (P) | 108 mg | 78-145 mg | 80 mg | <u>energetische</u> |
| fluoride (F) | 27 µg | 20-30 µg | . | <u>waarde</u> |
| chloride (Cl) | 40 mg | 28-52 mg | . | 81 kcal |
| jodide (J) | 4,2 µg | 2,3-6,0 µg | . | 345 kJ (D) |
| borium (B) | . | 200-850 µg | . | |
| selenium (Se) | 0,3 µg | . | . | 61 kcal |
| | | | | 257 kJ (N) |
| <u>vitaminen</u> | | | | |
| β-caroteen (provit. A) | 380 µg | 180-550 µg | 400 µg | |
| α-tocoferol (vit. E) | 3,0 mg | 1,6-5,6 mg | . | |
| naftochinonderiv. (vit. K) | . | 7-36 µg | . | |
| thiamine (vit. B ₁) | 30 µg | 170-400 µg | 170 µg | |
| riboflavine (vit. B ₂) | 160 µg | 120-190 µg | 150 µg | |
| nicotinezuur (vit. PP) | 2,4 mg | 1,9-2,7 mg | 2,7 mg | |
| pantotheenzuur (vit. B ₅) | 720 µg | 650-820 µg | . | |
| pyridoxine (vit. B ₆) | 160 µg | 130-180 µg | 90 µg | |
| foliumzuur (vit. B ₉) | 33 µg | 10-50 µg | . | |
| biotine (vit. H) | 5,3 µg | 3,5-7,0 µg | . | |
| ascorbinezuur (vit. C) | 25 mg | 13-39 mg | 50 mg | |

| bestanddelen | Duitse voedings- middelentabel | | Ned. v.m.- tabel |
|--------------------------------|-----------------------------------|------------|---------------------|
| | gem. | spreiding | gem. |
| <u>aminozuren</u> | | | |
| alanine | 70 mg | . | . |
| arginine | 640 mg | 570-810 mg | . |
| asparaginezuur | 290 mg | . | . |
| cystine | 77 mg | 63-99 mg | . |
| glutaminezuur | 570 mg | . | . |
| glycine | 910 mg | . | . |
| histidine | 130 mg | 110-140 mg | . |
| isoleucine | 310 mg | 270-330 mg | . |
| leucine | 380 mg | 310-460 mg | . |
| lysine | 360 mg | 310-410 mg | . |
| methionine | 55 mg | 48-61 mg | . |
| fenylalanine | 240 mg | 180-290 mg | . |
| proline | 80 mg | . | . |
| serine | 160 mg | . | . |
| threonine | 260 mg | 240-290 mg | . |
| tryptofaan | 55 mg | 46-66 mg | . |
| tyrosine | 210 mg | 160-270 mg | . |
| valine | 290 mg | 270-310 mg | . |
| <u>organische zuren</u> | | | |
| appelzuur | 140 mg | 100-180 mg | . |
| citroenzuur | 140 mg | 125-155 mg | . |
| totaal oxaalzuur | 0 mg | . | . |
| barnsteenzuur | 6 mg | 5-7 mg | . |
| fumaarzuur | 14 mg | 6-21 mg | . |
| glycolzuur | 7 mg | 5-8 mg | . |
| ketobarnsteenzuur | 2 mg | 1-3 mg | . |
| α -ketoglutaarzuur | 6 mg | 3-9 mg | . |
| <u>diversen</u> | | | |
| glucose | 60 mg | 40-90 mg | } 1 g ¹⁾ |
| fructose | 50 mg | 10-140 mg | |
| saccharose | 1,1 g | 0,6-1,9 g | } 9 g ¹⁾ |
| zetmeel | 11 g | . | |
| pentosanen | 670 mg | . | . |
| polygalacturonzuur | 220 mg | . | . |
| cellulose | 2,1 g | . | . |
| totaal voedingsvezel | 4,2 g | . | 7,3 g ¹⁾ |
| in water oplosb. voedingsvezel | 0,3 g | . | . |
| lignine | 180 mg | . | . |
| totaal sterolen | 125 mg | . | . |

DOPERWT
vervolg

1) uitgebreide voedingsmiddelentabel

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> | | | | DOPERWT IN BLIK (sortering middel 2) |
| water | 78,5 g | 72,7-83,1 g | 76 g | |
| eiwit | 5,2 g | 4,2-5,9 g | 5 g | |
| vet | 0,4 g | 0,4-0,5 g | 0,5 g | |
| koolhydraten | 12,4 g | . | 14 g | |
| ruwe celstof | 2,4 g | 2,1-2,8 g | . | |
| mineralen (asgehalte) | 1,1 g | 1,0-1,1 g | . | |
| <u>mineralen, incl. sporenelementen</u> | | | | eetbaar gedeelte 100% (opgiet 30%) energetische waarde 74 kcal 304 kJ (D) 81 kcal 342 kJ (N) |
| natrium (Na) | 210 mg | 155-270 mg | 150 mg | |
| kalium (K) | 135 mg | 95-200 mg | 100 mg | |
| magnesium (Mg) | 27 mg | 16-40 mg | . | |
| calcium (Ca) | 29 mg | 26-34 mg | 30 mg | |
| mangaan (Mn) | 280 µg | 260-290 µg | . | |
| ijzer (Fe) | 1,7 mg | 1,5-1,9 mg | 2 mg | |
| koper (Cu) | 180 µg | 110-220 µg | . | |
| nikkel (Ni) | 16 µg | . | . | |
| fosfor (P) | 83 mg | 72-99 mg | 90 mg | |
| chloride (Cl) | 330 mg | 265-99 mg | . | |
| jodide (J) | 3 µg | . | . | |
| borium (B) | 160 µg | . | . | |
| <u>vitaminen</u> | | | | |
| β-caroteen (provit. A) | 360 µg | 300-410 µg | 300 µg | |
| thiamine (vit. B ₁) | 120 µg | 90-170 µg | 120 µg | |
| riboflavine (vit. B ₂) | 67 µg | 60-80 µg | 60 µg | |
| nicotinezuur (vit. PP) | 1,0 mg | 0,8-1,2 mg | 1,1 mg | |
| pantotheenzuur (vit. B ₅) | 150 µg | 120-190 µg | . | |
| pyridoxine (vit. B ₆) | 63 µg | 50-90 µg | 40 µg | |
| foliumzuur (vit. B ₉) | 17 µg | 10-20 µg | . | |
| biotine (vit. H) | 2 µg | . | . | |
| ascorbinezuur (vit. C) | 10 mg | 7-13 mg | 9 mg | |
| <u>aminozuren</u> | | | | |
| arginine | 500 mg | 360-570 mg | . | |
| cystine | 42 mg | 36-47 mg | . | |
| histidine | 93 mg | 78-110 mg | . | |
| isoleucine | 210 mg | 190-220 mg | . | |
| leucine | 330 mg | 310-370 mg | . | |
| lysine | 330 mg | 270-480 mg | . | |
| methionine | 43 mg | 36-52 mg | . | |
| fenylalanine | 190 mg | 170-240 mg | . | |
| threonine | 210 mg | 180-280 mg | . | |
| tryptofaan | 52 mg | 31-73 mg | . | |
| tyrosine | 150 mg | 120-170 mg | . | |
| valine | 240 mg | 230-240 mg | . | |
| <u>diversen</u> | | | | |
| glucose | 27 mg | 10-40 mg | } 1 g ¹⁾ | |
| fructose | 30 mg | 20-40 mg | | |
| saccharose | 1,9 g | 0,9-2,8 g | } 4,7 g ¹⁾ | |
| totaal-voedingsvezel | . | . | | |

1) Uitgebreide voedingsmiddelen tabel

Bestanddelen en energetische waarde in eenheden per 100 g
eetbaar gedeelte

| bestanddelen | Nederlandse voedings- middelentabel | | |
|-----------------------------------------|----------------------------------------|----------------------|---------------------------------------------------------|
| | gemiddeld | | |
| <u>hoofdbestanddelen</u> | | | DOPERWT IN BLIK (sortering zeer fijn) |
| water | 82 | g | |
| eiwit | 4 | g | |
| vet | 0,5 | g | |
| koolhydraten voedingsvezel | 10 4,7 | g g ¹⁾ | |
| <u>mineralen, incl. sporenelementen</u> | | | <u>eetbaar gedeelte</u> 100% (opgiet 30%) |
| natrium (Na) | 200 | mg | |
| kalium (K) | 150 | mg | |
| calcium (Ca) | 30 | mg | |
| ijzer (Fe) fosfor (P) | 1,5 80 | mg mg | |
| <u>vitaminen</u> | | | <u>energetische waarde</u> 61 kcal 257 kJ |
| β-caroteen (provit. A) | 300 | µg | |
| thiamine (vit. B ₁) | 90 | µg | |
| riboflavine (vit. B ₂) | 80 | µg | |
| nicotinezuur (vit. PP) | 900 | µg | |
| pyridoxine (vit. B ₆) | 40 | µg | |
| ascorbinezuur (vit. C) | 10 | mg | |
| <u>diversen</u> | | | |
| mono- en disacchariden | 1 | g ¹⁾ | |
| polysacchariden | 9 | g ¹⁾ | |

¹⁾ Uitgebreide voedingsmiddelentabel

Bestanddelen en energetische waarde na toebereiding in eenheden
per 100 g eetbaar gedeelte

| bestanddelen | Nederlandse voedings- middelentabel | | |
|----------------------------------------|----------------------------------------|----------|---------------------------------------------------------|
| | gemiddeld | | |
| <u>hoofdbestanddelen</u> | | | DOPERWT DIEPVRIES (sortering zeer fijn) |
| water | 73 | g | |
| eiwit | 6 | g | |
| vet koolhydraten | . 17 | g | |
| <u>mineralen incl. sporenelementen</u> | | | <u>eetbaar gedeelte</u> 100% |
| natrium (Na) | 6 | mg | |
| kalium (K) | 175 | mg | |
| calcium (Ca) | 30 | mg | |
| ijzer (Fe) fosfor (P) | 2 100 | mg mg | |
| <u>vitaminen</u> | | | <u>energetische waarde</u> 92 kcal 391 kJ |
| β-caroteen (provit. A) | 350 | µg | |
| thiamine (vit. B ₁) | 250 | µg | |
| riboflavine (vit. B ₂) | 100 | µg | |
| pyridoxine (vit. B ₆) | 80 | µg | |
| ascorbinezuur (vit. C) | 15 | mg | |

Bestanddelen en energetische waarde in eenheden per 100 g
eetbaar gedeelte

| bestanddelen | Nederlandse voedings- middelen tabel | |
|-----------------------------------------|-----------------------------------------|--------------------------------|
| | gemiddeld | |
| PEUL | | |
| <u>hoofdbestanddelen</u> | | |
| water | 89 g | |
| eiwit | 2,5 g | |
| vet | 0,1 g | |
| koolhydraten | 5 g | |
| voedingsvezel | 2,5 g ¹⁾ | |
| <u>mineralen, incl. sporenelementen</u> | | <u>eetbaar gedeelte</u> |
| natrium (Na) | 5 mg | 90% |
| kalium (K) | 250 mg | |
| calcium (Ca) | 40 mg | |
| ijzer (Fe) | 0,5 mg | |
| fosfor (P) | 30 mg | |
| <u>vitaminen</u> | | <u>energetische waarde</u> |
| β-caroteen (provit. A) | 200 µg | 31 kcal |
| thiamine (vit. B ₁) | 140 µg | 131 kJ (N) |
| riboflavine (vit. B ₂) | 60 µg | |
| nicotinezuur (vit. PP) | 600 µg | |
| pyridoxine (vit. B ₆) | 90 µg | |
| ascorbinezuur (vit. C) | 70 mg | |
| <u>diversen</u> | | |
| mono- en disacchariden | 0 g ¹⁾ | |
| polysacchariden | 5 g ¹⁾ | |

¹⁾ Uitgebreide voedingsmiddelen tabel

Bestanddelen en energetische waarde in eenheden per 100 g
eetbaar gedeelte

| bestanddelen | Nederlandse voedings- middelentabel | |
|-----------------------------------------|----------------------------------------|-----------------------------------------------------|
| | gemiddeld | |
| <u>hoofdbestanddelen</u> | | |
| water | 75 g | KAPUCIJNER (opgeweekt in blik) |
| eiwit | 6 g | |
| vet | 0,4 g | |
| koolhydraten | 13 g | |
| voedingsvezel | 6,6 g ¹⁾ | |
| <u>mineralen, incl. sporenelementen</u> | | |
| natrium (Na) | 250 mg | <u>eetbaar gedeelte</u> 100% (opgiet 35%) |
| kalium (K) | 200 mg | |
| calcium (Ca) | 35 mg | |
| ijzer (Fe) | 2 mg | |
| fosfor (P) | 125 mg | |
| <u>vitaminen</u> | | |
| β-caroteen (provit. A) | 0 mg | <u>energetische waarde</u> 80 kcal 338 kJ |
| thiamine (vit. B ₁) | 80 µg | |
| riboflavine (vit. B ₂) | 80 µg | |
| nicotinezuur (vit. PP) | 0,6 mg | |
| pyridoxine (vit. B ₆) | 90 µg | |
| <u>diversen</u> | | |
| mono- en disacchariden | 0 g ¹⁾ | |
| polysacchariden | 13 g ¹⁾ | |

¹⁾ Uitgebreide voedingsmiddelentabel

Algemene beoordeling van de voedingswaarde

In vergelijking met de andere groenten zijn de erwt en de peul goede bronnen van vitaminen, maar deze groenten leveren ook veel energie zodat de gehalten per energiehoeveelheid zeer veel lager zijn, zoals de volgende tabellen aangeven.

Verhoudingen van de gehalten aan bestanddelen van de erwt, de peul en de kapucijner 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 erwt, verse peul en ingeblikte kapucijner bijdraagt aan de dagelijkse behoefte (norm) bij 12552 kJ = 3000 kcal

| bestanddelen | gewichtsfactor in de RW(V+M) | bijdrage van 100 g aan de norm in % | verhouding van de gehalten | |
|----------------------------------------------------|------------------------------------|----------------------------------------------|----------------------------|------------------------|
| | | | per gewichtshoeveelheid | per energiehoeveelheid |
| <u>erwt, vers</u> eiwit | - | 6 | 2/1 | 3/4 |
| ijzer (Fe) | 0,50 | 20 | 3/2 | 1/2 |
| kalium (K) | 0,50 | 12 ¹⁾ | 5/6 | 1/4 |
| calcium (Ca) | 0,33 | 2,5 | 3/8 | 1/9 |
| nicotinezuur (vit. PP) | - | 22 | 7/2 | 7/6 |
| thiamine (vit. B ₁) | 0,75 | 14 | 8/3 | 1/1 |
| riboflavine (vit. B ₂) | 0,50 | 8 | 8/5 | 5/9 |
| ascorbinezuur (vit. C) | 1,00 | 100 | 4/3 | 1/2 |
| pyridoxine (vit. B ₆) | 0,75 | 5 | 7/9 | 2/7 |
| β-caroteen (provit. A) | 1,00 | 17 | 1/2 | 1/7 |
| <u>peul, vers</u> eiwit | - | 3,5 | 6/5 | 9/10 |
| calcium (Ca) | 0,33 | 5 | 5/7 | 3/7 |
| kalium (K) | 0,50 | 10 ¹⁾ | 7/10 | 3/7 |
| ijzer (Fe) | 0,50 | 5 | 3/8 | 1/4 |
| thiamine (vit. B ₁) | 0,75 | 12 | 9/4 | 8/5 |
| ascorbinezuur (vit. C) | 1,00 | 140 | 9/5 | 7/5 |
| pyridoxine (vit. B ₆) | 0,75 | 5 | 7/9 | 4/7 |
| nicotinezuur (vit. PP) | - | 5 | 7/9 | 1/2 |
| riboflavine (vit. B ₂) | 0,50 | 3,5 | 5/8 | 3/7 |
| β-caroteen (provit. A) | 1,00 | 8 | 1/4 | 1/7 |
| <u>kapucijner, opgeweekt en ingeblikt</u> eiwit | - | 9 | 3/1 | 5/6 |
| ijzer (Fe) | 0,50 | 20 | 3/2 | 3/8 |
| calcium (Ca) | 0,33 | 4,5 | 5/8 | 1/7 |
| kalium (K) | 0,50 | 8 ¹⁾ | 5/9 | 1/8 |
| thiamine (vit. B ₁) | 0,75 | 7 | 9/7 | 3/8 |
| riboflavine (vit. B ₂) | 0,50 | 4,5 | 6/7 | 2/9 |
| pyridoxine (vit. B ₆) | 0,75 | 5 | 7/9 | 2/9 |
| nicotinezuur (vit. PP) | - | 5 | 7/9 | 1/5 |
| ascorbinezuur (vit. C) | 1,00 | 4 | 1/20 | 1/75 |
| β-caroteen (provit. A) | 1,00 | 0,5 | 1/80 | 1/350 |

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

doperwt, peul en kapucijner samenstelling en energetische waarde 05.

De relatieve waarderingsfactor (RW) voor de rijkdom aan vitaminen en/of mineralen van de verse erwt, verse peul, en ingeblikte kapucijner, in % t.o.v. de 'gemiddelde groente'¹⁾, met rangorde²⁾

| | op basis van de gehalten | | | |
|-------------------------------------------|--------------------------|----------|------------------------|----------|
| | per gewichtshoeveelheid | | per energiehoeveelheid | |
| | % | rangorde | % | rangorde |
| <u>erwt, vers</u> | | | | |
| RW vitaminen en mineralen | 123 | 14 | 42 | 40 |
| RW vitaminen | 132 | 12 | 47 | 38 |
| RW mineralen | 97 | 15 | 30 | 45 |
| <u>peul, vers</u> | | | | |
| RW vitaminen en mineralen | 102 | 18 | 73 | 27 |
| RW vitaminen | 117 | 16 | 85 | 20 |
| RW mineralen | 58 | 39 | 36 | 43 |
| <u>kapucijner, opgeweekt en ingeblikt</u> | | | | |
| RW vitaminen en mineralen | 62 | 34 | 16 | 47 |
| RW vitaminen | 51 | 38 | 14 | 46 |
| RW mineralen | 94 | 18 | 23 | 45 |

- 1) 'gemiddelde groente' = het gemiddelde van de 47 in de Nederlandse Voedingsmiddelentabel genoemde groenten
- 2) plaats van de erwt, de peul en de kapucijner in de naar aflopende waarden van de diverse RW's gerangschikte reeksen voor de 47 groenten (47 = laatste plaats)

De gehalten uit de Nederlandse tabel bevinden zich voor de meeste bestanddelen binnen de spreiding van de gehalten uit de Duitse tabel. Bij de verse doperwt vormen droge stof, eiwit en de vitaminen B6 en C een uitzondering. De Engelse- en de Amerikaanse tabel geven met 21,5 en 22 g droge stof, 5,8 en 6,3 g eiwit, 160 pg vitamine B6 (de Amerikaanse tabel vermeldt geen vitamine B6) en 25 en 20 mg vitamine C, waarden die overeenkomen met die uit de Duitse tabel. Waarschijnlijk waren de erwten, geanalyseerd voor de Nederlandse tabel, op het moment van analyse in een onrijper stadium dan die, geanalyseerd voor de buitenlandse tabellen. Het lagere gehalte aan droge stof in de Nederlandse tabel is hiervoor een aanwijzing, omdat het drogestofgehalte stijgt met de rijping.

Bij vergelijking van doperwten zeer fijn uit blik (geanalyseerd in 1964) met die uit de diepvries (recent geanalyseerd) vallen de verschillen in gehalten op voor eiwit, koolhydraten en vitamine B1. Vroeger bestond de sortering 'zeer fijn' uit jonge, onrijpe, relatief weinig zetmeel bevattende doperwten; tegenwoordig bestaat, als gevolg van de veredeling, de sortering 'zeer fijn' doorgaans uit rijpe, klein gebleven doperwten, die veel meer zetmeel bevatten.

De eiwitten van de erwt, de peul en de kapucijner leveren resp. 26, 32 en 30% van de energetische waarde tegen 32% bij de 'gemiddelde groente'. Het eiwit van de erwt is van matige kwaliteit. De zwavelhoudende aminozuren methionine en cystine zijn met resp. 37 en 58% van de gehalten in eiwit met ideale aminozuren samenstelling de kwaliteitbeperkende aminozuren. Ook tryptofaan is met 58% nog een kwaliteitbeperkend aminozuur. De koolhydraten van de erwt, de peul en de kapucijner bestaan voor minder dan 10% uit mono- en disacchariden (suikers). Voor nadere bijzonderheden over de samenstellende bestanddelen van de polysacchariden en voor het verschil tussen rondzadige en gekreuktzadige rassen, zij verwezen naar lit. 23.

Corré en Breimer delen de erwt in bij de groep groenten met de laagste nitraatgehalten, d.w.z. dat in deze groep de gehalten zich meestal bevinden 20 mg per 100 g bevinden. Het gewogen gemiddelde over de waarden, gevonden door zes buitenlandse auteurs, was slechts ca. 1 mg per 100 g; de spreiding bedroeg 0 tot 11 mg. Hoge nitraatgehalten (boven 250 mg/100 g) zijn ongewenst in verband met de mogelijke vorming van nitriet en carcinogene nitrosaminen (lit. 08).

Van de as van doperwten was 82% aanwezig in een wateroplosbare vorm. Van het kalium uit de as was 90% in water oplosbaar, P 61%, Fe 52%, Mg 30% en Ca 21% (lit. 05).

Bijzondere bestanddelen

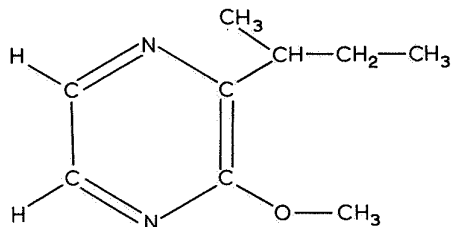
Erwten kunnen toxische eiwitten bevatten, die de groei van proefdieren sterk blijken te remmen (lit. 36). Bij erwten komt voornamelijk de fytohemagglutinine-groep voor, naast enige trypsineremmende activiteit (lit. 37 en 41). Volgens een hypothese van Jaffe wordt door deze stoffen de darmwand zodanig veranderd, dat de opname van nutriënten nadelig wordt beïnvloed (lit. 16). Al deze toxische eiwitten zijn echter min of meer hittegevoelig (de giftigheid van ongekookte peulvruchten is reeds lang bekend). Voor het gesteriliseerde produkt zijn deze toxische eiwitten daarom van geen betekenis. Koken alleen is reeds voldoende, zie lit. 15, zodat ook het geblancheerde diepvriesprodukt na koken geacht mag worden vrij te zijn van toxische eiwitten.

In de peulen van bepaalde gekleurde doperwtentrassen zijn bijzondere anthocyaninen aangetoond (lit. 13).

Geurkarakteristieke stoffen

Tot nu toe zijn ongeveer tachtig vluchtige stoffen aangetoond in de verse, gedopte doperwt. Nog niet duidelijk is welke stoffen nu de specifieke geur van de doperwten veroorzaken. Wei zijn stoffen aangetoond met een intense geur: 3-alkyl-2-methoxypyrazinen, waarbij de alkylzijketen bestaat uit isopropyl, sec.butyl of isobutyl (lit. 13).

3 sec.butyl-2-methoxypyrazine



Er zijn aanwijzingen dat acetaldehyde, hexanal en ethanol bijdragen tot de smaakvorming van gesteriliseerde doperwten (lit. 17). De 'off-flavours' die kunnen ontstaan bij (te lange) bewaring van verse erwten en van onvoldoende geblancheerde diepvrieserwten zijn waarschijnlijk afkomstig van lipide-oxydatie-produkten, waarvan de vorming versneld wordt door het enzym lipoxygenase (lit. 04, 37 en 41), zie ook lit. 13.

Distributie van de bestanddelen

De zaadhuid van zowel rond- als gekreuktzadige rassen bevat minder eiwit, minder vet, zeer veel minder zetmeel, maar zeer veel meer cellulose en lignine dan de zaadlob of de hele erwt (lit. 23 en 30). Bij erwten van zes rijpheidsgraden (tenderometerwaarden oplopend van 84 tot 108) was het totaalvitamine C-gehalte in de zaadhuid steeds ongeveer het dubbele van dat in de zaadlob (lit. 35).

In India werd geconstateerd dat het gehalte aan eiwit (1,5 g per 100 g) en fosfor (17 mg/100 g) in de peulen van de erwt veel lager was dan in de zaden. Maar de gehalten aan calcium, jodium en vitamine C, resp. 148 mg, 4,3 pg en 25 mg per 100 g in de peulen waren veel hoger dan die in de zaden. Lit. 28. Deze genoemde gehalten aan jodium en vitamine C zijn echter niet hoger dan de Europese waarden voor jodium, 4,2 pg, en vitamine-C 25-50 mg/100 g. Het loodgehalte in de peulen was gelijk aan dat in de peul + zaden, 2 pg per 100 g; het betrof in de U.S.A. op de markt gekochte doperwten (lit. 26).

Invloed van de rassen

Gekreuktzadige rassen bevatten in het algemeen meer ruweiwit, meer totaalsuikers, minder zetmeel en hebben een grotere amylosefractie in het zetmeel dan rondzadige rassen (lit. 29, zie ook lit. 23). Analyse van vier rassen, Early Sweet, Trojan, Reva en Freezer op de gehalten aan 0-caroteen, en de vitaminen B1, B2, B6, PP, C en foliumzuur, leverde geen grote verschillen op tussen de rassen; uitzonderingen waren: vit. C in Early Sweet, 155% van Freezer en foliumzuur in Early Sweet 215% van Reva (lit. 20).

Invloed van de bemesting

Bemestingsproeven met stijgende hoeveelheden fosfor gaven een geringe verhoging van het methioninegehalte in erwten bij hogere fosfordoseringen; de eiwitkwaliteit nam ook iets toe (lit. 33). Na een behandeling gedurende acht weken van zes grondsoorten (potexperimenten) met rioolslib, 160 ton droge stof/ha, werden erwtenplanten, peulen en zaden geanalyseerd op Fe, Mn, Zn, Cu, Mo, Co, Pb, Cd, Ni en Cr; accumulatie in de zaden trad voornamelijk op voor nikkel en koper (lit. 14).

Invloed van de rijpheid en de grootte

Zeer rijpe erwten met een drogestofgehalte van 89% hadden een 50% hoger methioninegehalte in het eiwit dan onrijpe erwten met een drogestofgehalte van 22%; ook andere essentiële aminozuren hadden een hoger gehalte in de rijpe erwt, maar tryptofaan bleef gelijk in gehalte; de biologische eiwitwaarde was in de rijpe erwt aanmerkelijk hoger (lit. 34). In het algemeen is het eiwitgehalte hoger naarmate de erwten groter zijn (lit. 33).

Tijdens de rijping van de erwt stijgt het gehalte aan droge stof, eiwit en zetmeel en daalt het gehalte aan suikers; voor nadere bijzonderheden en voor het verloop van het appel- en citroenzuurgehalte tijdens de rijping, zij verwezen naar lit. 23. Ook het gehalte aan AIS ('Alcohol Insoluble Solids') stijgt tijdens de rijping. Het AIS (in 80% alcohol) - gedeelte bestaat uit de kwantitatieve som van zetmeel, pectine, cellulose, hemicellulose en lignine, aangevuld met het overgrote deel van de eiwitten en een onbekend gedeelte van de oligosacchariden. Het AIS-gehalte is sterk gecorreleerd met de tenderometerwaarde; beide zijn belangrijke kwaliteitsparameters. Het AIS-gehalte verandert vrijwel niet tijdens het steriliseren, terwijl de tenderometerwaarde tot één tiende van de oorspronkelijke waarde kan dalen. Door bepaling van het AIS-gehalte van het gesteriliseerde produkt, verkrijgt men een betrouwbare schatting van de rijpheid van het verse produkt vóór de sterilisatie. De tenderometerwaarde is daarentegen vrijwel waardeloos voor toepassing op het geconserveerde produkt, zie verder lit. 23.

Tijdens de rijping van de erwt vanaf tenderometerwaarde 87 tot 35 daalde het totaalvitamine C-gehalte in de erwt van 43 naar 30 mg/100 g vers en het ascorbinezuurgehalte van 30 naar 28 mg/100 g; het aandeel van het dehydroascorbinezuurgehalte nam af (lit. 35). Olliver bepaalde het ascorbinezuurgehalte in de erwt vanaf het begin van de groei: de zeer kleine erwt van ca. 10 mg bevatte 160 mg/100 g, waarna een snelle daling optrad tot 60 mg/100 g bij een gewicht van ca. 70 mg. Verdere groei tot 600 mg ging gepaard met een geleidelijke daling tot

ce. 30 mg/100 g. Deze afname komt voornamelijk door wateropname: de synthese van ascorbinezuur gaat door, zodat een grote erwt meer ascorbinezuur per erwt bevat dan een kleine erwt. Binnen een zelfde ras hebben grote erwten in het algemeen een lager gehalte aan ascorbinezuur in mg/100 g dan kleine erwten. Lit. 25.

Morrison vond bij de rijping eveneens de bovengenoemde afname van het vitamine C-gehalte, maar vitamine B1 bleef constant tijdens de rijping (lit. 24).

Lee et al. vonden voor het ras Early Sweet eveneens een lager ascorbinezuurgehalte in de grote (maat 5 t.o.v. 3) erwt, verder een lager 0-caroteengehalte, maar een hoger vitamine B1-gehalte: de gehalten aan vitamine B2, PP en foliumzuur waren niet significant verschillend (lit. 20).

Invloed van de bewaring

Doperwten zijn moeilijk te bewaren. Zelfs bij doperwten in de peul treedt een snelle achteruitgang van de kwaliteit op: doperwten in de peul bewaard gedurende 15 uur bij 12-29°C gaven een saccharoseverlies van 3,3 naar 2,6 g per 100 g; bij gedorstte doperwten was de achteruitgang van 2,6 naar 1,5 g/100 g gedurende 12 uur bij 30°C. Lit. 23.

Damen constateerde een groot vitamine C-verlies bij bewaring van gedorstte doperwten in een afgesloten container gedurende 24 uur: van 30 naar 8 mg/100 g; de temperatuur in de container liep op tot 40°C. Bewaring gedurende 24 uur in een geventileerde container waarin de temperatuur in 12 uur opliep tot 24°C en daarna constant bleef, gaf een verlies van 30 tot 16 mg/100 g. In een gekoelde container bij ca. 3°C daalde het vitamine C-gehalte van 29 naar 25 mg/100 g gedurende 24 uur en naar 20 mg/100 g gedurende 48 uur. Lit. 09. Ook Morrison wijst op het schadelijk effect van bewaren op het vitamine C-gehalte (lit. 24).

In vers gekookte doperwten werd na gekoelde bewaring (koelkast) gedurende 3 dagen een vitamine C-verlies gevonden van 20% (lit. 42).

Invloed van het huishoudelijk koken

De Nederlandse tabel vermeldt voor het vitamine B6-gehalte in gekookte doperwten en peulen voor beide 90 lig en voor het vitamine C-gehalte resp. 25 en 35 mg/100 g, overeenkomend met een behoud van 100% voor vitamine B6 en 50% voor vitamine C bij zowel doperwten als peulen. De Engelse en Amerikaanse tabel vermelden alleen van de doperwt gehalten vóór en na koken en geven voor deze vitamines een behoud van resp. 65% (Am. tabel geeft geen B6) en 60% (Am. tabel 75%).

Voor de overige bestanddelen geeft de Engelse tabel een behoud van:

- ca. 100% voor vet, voedingsvezel en 0-caroteen
- ca. 85% voor eiwit, calcium, fosfor en zwavel
- ca. 75% voor koolhydraten, magnesium, zink, vitamine B1, B2 en biotine
- ca. 65% voor ijzer, koper en nicotinezuur
- ca. 45% voor suikers, kalium en pantotheenzuur.

De Amerikaanse tabel geeft een behoud van:

- ca. 100% voor vet en voedingsvezel
- ca. 95% voor ijzer
- ca. 90% voor calcium
- ca. 85% voor eiwit, koolhydraten, 0-caroteen en fosfor
- ca. 80% voor vitamine B1, B2 en nicotinezuur
- ca. 60% voor kalium.

Diverse onderzoekingen zijn verricht naar het effect van verschillende kookmethoden op de vitamineverliezen tijdens het koken van erwten. Weits en Lassche verdeelden een partij verse doperwten in drie porties, die gekookt werden volgens de methode: 'modern' (900 g erwten met 200 ml water gedurende 12 minuten), 'ouderwets' (900 g + 1000 g water, 30 minuten) en in een hogedrukpan (900 g + 150 g water, 1 minuut). De proeven werden viermaal herhaald. Het behoud van vitamine C bedroeg gemiddeld over vijf proeven voor de drie methoden resp. 70%, 48% en 66% (vier van de vijf keer waren deze percentages lager dan bij de methode 'modern'). Lit. 38. In een LH-NITHO-onderzoek was het behoud van vitamine C voor

de in de opgiet gedurende vier minuten huishoudelijk opgewarmde blikerwten 85%. Voor de blikerwten, die gedurende 60. minuten op grootkeuken-schaal werden opgewarmd was het vitamine C-behoud 91% en na 67 minuten warm houden en afmaken 79%. Lit. 40.

Bij een vergelijking van het koken van diepvrieserwten in een huishoudelijke en een industriële magnetronoven, al of niet met water, bleek dat het vitamine C-gehalte in de zonder water gekookte diepvrieserwten hoger was dan dat in de met water gekookte erwten, onafhankelijk van het type magnetronoven. De indruk werd verkregen (geen directe vergelijking uitgevoerd) dat het behoud van vitamine C in erwten, gekookt d.m.v. een magnetronoven, hoger was dan dat in conventioneel gekookte erwten. Lit. 21. Bij een directe vergelijking van het koken van diepvrieserwten zonder water in een huishoudelijke magnetronoven gedurende 8 minuten met het conventioneel koken (280 g erwten + 100 ml water) gedurende 10 minuten, werd geen significant verschil in behoud van foliumzuur geconstateerd, namelijk resp. 89 en 92% (lit. 19).

Karlin vergeleek voor twee partijen verse erwten het conventioneel koken in water met koken in een hogedrukpan. Hij constateerde dat de gehalten aan de vitaminen B1, B2, B5 (pantotheenzuur), B6, PP (nicotinezuur), foliumzuur en biotine in de met water gekookte erwten lager waren dan die in de onder druk gekookte erwten, en wel 525% voor de eerste partij en 15-60% voor de tweede partij. Lit. 18.

Invloed van het conserveren en het bewaren van het geconserveerde product

Bij vergelijking van de gehalten, gegeven in de tabel voor verse doperwten met die voor erwten in blik (sortering middel 2) vallen de volgende verschillen op: natriumgehalte in blik veel hoger (door toevoeging), kaliumgehalte veel lager (door uitloging in de opgiet) en lagere gehalten aan de B-vitaminen en aan vitamine C. Bij de vergelijking moet worden bedacht, dat bij het koken van de erwt ook aanmerkelijke verliezen aan vitaminen optreden.

Bij vergelijking van de gehalten, gegeven in de tabel voor doperwten in blik (sortering zeer fijn) vóór opwarmen met die voor diepvrieserwten (eveneens sortering zeer fijn) na koken is vooral het lage vitamine B1-gehalte in het blikproduct opvallend. Een gedeelte van dit verschil kan toegeschreven worden aan verliezen t.g.v. de sterilisatie, het andere gedeelte aan het verschil in ras en rijpheid (diepvrieserwt weliswaar even groot als blikerwt, maar wel rijper, met meer zetmeel, zie onder 'algemene beoordeling van de voedingswaarde').

In een vergelijkend onderzoek van zes conserveringsmethoden van o.a. doperwten - uitgevoerd door het NITHO en het Sprenger Instituut, steeds uitgaande van dezelfde partij vers product - werden grote verschillen gevonden t.a.v. het vitaminebehoud, zoals blijkt uit de volgende tabel (lit. 39).

Martin ging bij zijn onderzoek niet uit van één en dezelfde partij doperwten, maar van in de supermarkt gekochte diepvrieserwten en ingeblikte erwten en van verse doperwten. Analyses van bijna alle bestanddelen uit de Amerikaanse tabel werden uitgevoerd op de erwten na koken resp. opwarmen. De diepvrieserwten hadden in dit onderzoek over het algemeen hogere gehalten aan nutriënten dan de ingeblikte erwten. Lit. 22.

Lee et al. constateerden significante verliezen aan ascorbinezuur en nicotinezuur, zowel bij het blancheren als bij het steriliseren van erwten, significante verliezen aan vitamine B1 bij alleen steriliseren, en significante verliezen aan vitamine B6 als gevolg van het blancheren en steriliseren tezamen; voor B-caroteen, vitamine B2 en foliumzuur werden geen significante verschillen waargenomen. Erwten uit grote blikken, zoals gebruikt bij instellingen, bleken na steriliseren (24,5 minuten bij 124°C) iets lagere vitaminegehalten te hebben (alleen ascorbinezuur significant) dan erwten uit normale blikken (12,2 minuten bij 127°C gestilliseerd). Bij een vergelijking tussen drie conservenfabrieken bleken er geen significante verschillen te zijn in de vitaminegehalten van de

verse erwten bij aankomst in de fabriek, maar wel significante verschillen in de vitaminegehalten van de gesteriliseerde erwten: de blikerwten van fabriek A hadden significant hogere gehalten aan ascorbinezuur en de vitaminen B1, B2, B6 en foliumzuur dan de blikerwten van fabriek B (de blikerwten van fabriek C hadden een middenpositie). De auteurs concluderen dat er bedrijfstechnisch t.a.v. het vitaminebehoud nog wel iets te verbeteren valt. Lit. 20.

Behoud van mineralen en vitaminen, in % van het gehalte van verse doperwten, na conserveren, zowel v& bewaren als na zes maanden bewaren en daarna koken

| conserverings- methoden | cal- cium | ijzer | ka- lium | β -caro- teen | vit. B1 | vit. B2 | vit. C |
|----------------------------|--------------|-------|-------------|------------------------|---------|---------|--------|
| vers gekookt | 103 | 102 | 93 | 89 | 97 | 92 | 77 |
| geweekt | | | | | | | |
| - voor bewaren | 96 | 90 | 64 | 84 | 63 | 67 | 34 |
| - na bewaren | 101 | . | 72 | 87 | 54 | 70 | 24 |
| ingeblikt | | | | | | | |
| - voor bewaren | 91 | 75 | 47 | 83 | 42 | 63 | 37 |
| - na bewaren | 96 | . | 48 | 92 | 43 | 62 | 32 |
| huish. diepgevroren | | | | | | | |
| - voor bewaren | 100 | 89 | 83 | 92 | 86 | 84 | 73 |
| - na bewaren | 108 | . | 75 | 91 | 74 | 75 | 44 |
| industr. diepgevroren | | | | | | | |
| - voor bewaren | 108 | . | 81 | . | . | . | 72 |
| - na bewaren | 111 | . | 77 | . | . | . | 52 |
| gedroogd met lucht | | | | | | | |
| - voor bewaren | 96 | 93 | 91 | 102 | 95 | 91 | 47 |
| - na bewaren | 92 | . | 66 | 43 | 67 | 64 | 19 |
| gevriesdroogd | | | | | | | |
| - voor bewaren | 97 | 92 | 89 | 101 | 93 | 96 | 60 |
| - na bewaren | 99 | . | 71 | 74 | 68 | 74 | 28 |

Lit. 39

Bij het eerder genoemde NITHO-Sprenger Instituut-onderzoek waren de vitamineverliezen in de geconserveerde (met uitzondering van de gedroogde) erwten tijdens de 6 maanden durende bewaring vrij klein, en in het algemeen kleiner dan de verliezen t.g.v. het conserveren en koken. Gersons bewaarde doperwten in gelakte blikken gedurende 36 maanden bij 15°C. Het vitamine C-gehalte daalde slechts weinig: met schommelingen van 9 naar 8 mg per 100 g. Het ijzergehalte schommelde gedurende het eerste jaar tussen 1,2 en 1,7 mg per 100 g en steeg daarna geleidelijk tot 2,0 mg per 100 g. Lit. 12. Bij de bewaring van diepvriesgroenten is de bewaartemperatuur van belang wanneer langer dan een maand wordt bewaard. In het overzicht van Cook wordt een verlies van vitamine C gemeld van 35% voor een bewaring van diepvrieserwten gedurende 4 maanden bij -10°C; bij -20 en -30°C werden gedurende dezelfde tijd geen verliezen geconstateerd (lit. 07).

Bijzonderheden

Ondanks het lage eiwitgehalte van 1,5 g in de peulen (zonder erwten), zien Punekar en Nadkarni in India, op grond van het hoge calcium- en aanmerkelijke vitamine C-gehalte, mogelijkheden voor het gebruik van deze peulen bij de humane voeding (lit. 28), zie ook onder 'Distributie van de bestanddelen'.

06. FYSISCHE EN FYSIOLOGISCHE GEGEVENS

Zie voor ladingsdichtheid 10.04.

06.01 *Watergehalte* - Het watergehalte van doperwt, peul en kapucijner is - uitgedrukt in procenten van het gewicht - als volgt:

| | | | |
|---------------------|-----|----------------------|-----|
| vers | | gesteriliseerd | |
| doperwten, gedorst | 76% | doperwten, zeer fijn | 82% |
| peul | 85% | doperwten, middel | 76% |
| kapucijner, gedorst | 69% | kapucijners | 75% |

06.02 *Dichtheid* -

| | |
|-----------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| doperwt gedorst | $\rho_{\text{produkt}} = \text{ca. } 1047 \text{ kg/m}^3,$ porositeit: $\epsilon_{\text{produkt}} = \text{ca. } 0,03 \text{ m}^3 \text{ lucht/m}^3 \text{ totaal.}$ |
| peul | $\rho_{\text{produkt}} = \text{ca. } 841 \text{ kg/m}^3,$ porositeit: $\epsilon_{\text{produkt}} = \text{ca. } 0,20 \text{ m}^3 \text{ lucht/m}^3 \text{ totaal.}$ |
| kapucijner gedorst | $\rho_{\text{produkt}} = \text{ca. } 1071 \text{ kg/m}^3,$ porositeit: $\epsilon_{\text{produkt}} = \text{ca. } 0,04 \text{ m}^3 \text{ lucht/m}^3 \text{ totaal.}$ |

06.03 *Stortdichtheid* -

| | |
|---------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| doperwt <u>gedorst</u> | $\rho_{\text{bulk}} = \text{ca. } 750 \text{ kg/m}^3,$ porositeit: $\epsilon_{\text{bulk}} = \text{ca. } 0,29 \text{ m}^3 \text{ lucht/m}^3 \text{ totaal.}$ |
| peul | $\rho_{\text{bulk}} = \text{ca. } 250 \text{ kg/m}^3,$ porositeit: $\epsilon_{\text{bulk}} = \text{ca. } 0,70 \text{ m}^3 \text{ lucht/m}^3 \text{ totaal.}$ |
| kapucijner | $\rho_{\text{bulk}} = \text{ca. } 450 \text{ kg/m}^3,$ porositeit: $\epsilon_{\text{bulk}} = \text{ca. } 0,58 \text{ m}^3 \text{ lucht/m}^3 \text{ totaal.}$ |

06.04 *Vriespunt* - Het hoogste vriespunt van doperwt, peul en kapucijner is:
doperwt, gedorst -2,5°C
peul -2,0°C
kapucijner, gedorst -3,0°C. Bij deze temperaturen vormen zich de eerste ijskristallen.

06.05 *Enthalpie* - De enthalpie als functie van de temperatuur van doperwt, peul en kapucijner is in de tabel in rubriek 06.07 gegeven.

06.06 *Soortelijke warmte* - De soortelijke warmte als functie van de temperatuur van doperwt, peul en kapucijner is in de tabel in rubriek 06.07 gegeven. 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.

06.07 *Warmtegeleidingscoëfficiënt* - De warmtegeleidingscoëfficiënt en de temperatuurvereffeningscoëfficiënt van het produkt in bulk en het individuele produkt zijn van doperwt, peul en kapucijner als functie van de temperatuur in de volgende tabel gegeven.

Thermofysische eigenschappen van doperwt. peul en kaouci iner

| temp. °C | produkt | | | | bulk | |
|----------------------------|------------|--------------|--------------------|------------------------|--------------------|------------------------|
| | h kJ/kg | c kJ/kg·K | λ W/m·K | a m ² /s | λ W/m·K | a m ² /s |
| doperwt., gedorst | | | | | | |
| 20 | 80 | 3,55 | 0,51 | 0,14·10 ⁻⁶ | 0,37 | 0,14·10 ⁻⁶ |
| 0 | 0 | 3,55 | 0,48 | 0,13·10 ⁻⁶ | 0,35 | 0,13·10 ⁻⁶ |
| -2 | -7 | 3,55 | 0,48 | 0,13·10 ⁻⁶ | 0,35 | 0,13·10 ⁻⁶ |
| -5 | -107 | 29,90 | 1,05 | 0,34·10 ⁻⁷ | 0,88 | 0,47·10 ⁻⁷ |
| -10 | -188 | 9,16 | 1,49 | 0,16·10 ⁻⁶ | 1,18 | 0,20·10 ⁻⁶ |
| -20 | -245 | 3,84 | 1,77 | 0,47·10 ⁻⁶ | 1,37 | 0,52·10 ⁻⁶ |
| -30 | -277 | 2,81 | 1,93 | 0,69·10 ⁻⁶ | 1,49 | 0,75·10 ⁻⁶ |
| -40 | -303 | 2,44 | 2,06 | 0,86·10 ⁻⁶ | 1,60 | 0,90·10 ⁻⁶ |
| peul | | | | | | |
| 20 | 75 | 3,74 | 0,44 | 0,14·10 ⁻⁶ | 0,15 | 0,16·10 ⁻⁶ |
| 0 | 0 | 3,74 | 0,42 | 0,13·10 ⁻⁶ | 0,14 | 0,15·10 ⁻⁶ |
| -2 | -70 | 97,0 | 0,73 | 0,91·10 ⁻⁸ | 0,14 | 0,15·10 ⁻⁶ |
| -5 | -191 | 17,50 | 1,28 | 0,92·10 ⁻⁷ | 0,38 | 0,66·10 ⁻⁷ |
| -10 | -240 | 5,93 | 1,48 | 0,32·10 ⁻⁶ | 0,47 | 0,26·10 ⁻⁶ |
| -20 | -280 | 2,98 | 1,65 | 0,70·10 ⁻⁶ | 0,53 | 0,64·10 ⁻⁶ |
| -30 | -306 | 2,41 | 1,76 | 0,93·10 ⁻⁶ | 0,57 | 0,89·10 ⁻⁶ |
| -40 | -329 | 2,21 | 1,87 | 0,11·10 ⁻⁵ | 0,61 | 0,11·10 ⁻⁵ |
| kapucijner, gedorst | | | | | | |
| 20 | 66 | 3,29 | 0,49 | 0,14·10 ⁻⁶ | 0,22 | 0,15·10 ⁻⁶ |
| 0 | 0 | 3,29 | 0,46 | 0,13·10 ⁻⁶ | 0,21 | 0,14·10 ⁻⁶ |
| -2 | -7 | 3,29 | 0,46 | 0,13·10 ⁻⁶ | 0,21 | 0,14·10 ⁻⁶ |
| -5 | -96 | 26,9 | 0,98 | 0,13·10 ⁻⁷ | 0,44 | 0,36·10 ⁻⁷ |
| -10 | -169 | 8,30 | 1,38 | 0,16·10 ⁻⁶ | 0,62 | 0,17·10 ⁻⁶ |
| -20 | -225 | 3,40 | 1,64 | 0,45·10 ⁻⁶ | 0,74 | 0,46·10 ⁻⁶ |
| -30 | -251 | 2,64 | 1,79 | 0,67·10 ⁻⁶ | 0,81 | 0,68·10 ⁻⁶ |
| -40 | -276 | 2,31 | 1,91 | 0,82·10 ⁻⁶ | 0,87 | 0,84·10 ⁻⁶ |

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

- 06.08 **Warmteproductie, zuurstofverbruik en koolzuurproductie** De warmteproductie van doperwt, peul en kapucijner is bepaald met de isotherme en adiabatiese calorimeters van het Sprenger Instituut. Uit de gemeten warmteproductie zijn het zuurstofverbruik en de koolzuurproductie berekend, waarbij is aangenomen dat de respi rat i ecoëf f i ciënt RQ=1. De uitkomsten staan in de volgende tabel.

Warmteproductie, zuurstofverbruik en koolzuurproductie van doperwt, peul en kapucijner als functie van de temperatuur

| temp. °C | doperwt, gedorst | | peul | | kapucijner, gedorst | |
|-------------|------------------|------------|-------|------------|---------------------|------------|
| | W/ton | l/ton·24 h | W/ton | l/ton·24 h | W/ton | l/ton·24 h |
| 0,5 | 81 | 353 | 79 | 344 | 70 | 303 |
| 5 | 416 | 1875 | 147 | 653 | 341 | 1534 |
| 10 | 605 | 2734 | 228 | 1021 | 544 | 2457 |
| 15 | 870 | 3938 | 350 | 1575 | 853 | 3861 |
| 20 | 1235 | 5596 | 530 | 2393 | 1318 | 5973 |
| 25 | 1733 | 7859 | 790 | 3574 | 2006 | 9099 |

Uit de warmteproductie, stortdichtheid en warmtegeleidingscoëfficiënt kan de zgn. veilige afmeting van een hoeveelheid onverpakte doperwten, peulen of kapucijners worden berekend.

Onder de veilige afmeting wordt verstaan de kleinste afmeting van een hoeveelheid produkt, waarbij de temperatuurstijging in het centrum van de hoeveelheid ten gevolge van de bij de ademhaling vrijkomende warmte niet groter is dan 1°C . Als dus één van de zijden van de hoeveelheid kleiner is dan de veilige afmeting, dan is men er zeker van dat bij langsstroomkoeling de temperatuurstijging in het centrum van de hoeveelheid produkt kleiner is dan 1°C .

In de volgende tabel is de veilige afmeting van doperwt, peul en kapucijner als functie van de temperatuur gegeven, indien er geen vocht-afgifte plaatsvindt.

De veilige afmeting van een hoeveelheid onverpakte doperwten, peulen en kapucijners als functie van de temperatuur)

| omgevings- temp. in $^{\circ}\text{C}$ | veilige afmeting in m | | |
|-------------------------------------------|-----------------------|------|-----------------------|
| | doperwt gedorst | peul | kapucijner gedorst |
| 0,5 | 0,26 | 0,40 | 0,35 |
| 5 | 0,11 | 0,31 | 0,16 |
| 10 | 0,09 | 0,25 | 0,13 |
| 15 | 0,08 | 0,20 | 0,10 |
| 20 | 0,07 | 0,16 | 0,08 |
| 25 | 0,06 | 0,13 | 0,07 |

1) waarbij geen vochtafgifte plaatsvindt

06.09 *Ethyleenproductie* De ethyleenproductie van doperwt, peul en kapucijner is niet groot. Deze produkten produceren 0,05-0,2 ul/kg·h in het temperatuurbereik van 2°C - 10°C .

06.10 *Vochtafgifte* De specifieke vochtafgifte van doperwten, peulen en kapucijners bij langsstroomkoeling (luchtsnelheid tussen het produkt 0 m/s) is in de volgende tabel gegeven.

De metingen zijn uitgevoerd bij 10°C en bij een dampspanningsverschil van 172 Pa (86% r.v.).

Specifieke vochtafgifte van doperwt, peul en kapucijner

| produkt | m spec. in kg water/kg produkt·Pa·s | |
|---------------------|-------------------------------------|-----------------------|
| | individueel produkt | bulk |
| doperwt, gedorst | $119 \cdot 10^{-10}$ | $27,7 \cdot 10^{-10}$ |
| peul | $24,4 \cdot 10^{-10}$ | $7,2 \cdot 10^{-10}$ |
| kapucijner, gedorst | $84 \cdot 10^{-10}$ | $22,8 \cdot 10^{-10}$ |

Uit de tabel blijkt, dat het produkt in bulk, wat de vochtafgifte betreft, een beschermingsgraad heeft van een factor 3 á 4 t.o.v. het individuele produkt.

| | | |
|-----------------------------|----------------------|-----|
| doperwt, peul en kapucijner | consumptie | 07. |
| | economische gegevens | 08. |

07. CONSUMPTIE

07.01 *Plantedeel voor consumptie* .Van de doperwten en kapucijners worden de zaden onrijp, maar ook rijp (gedroogd) gegeten.

Verskillende erwteressen ontwikkelen weinig vlies in de peulen. Deze peulen kunnen, onrijp geplukt, als groente worden gegeten.

07.02 *Consumptiemethoden* .Peulen worden gekookt als groente gegeten, al of niet in combinatie met worteltjes.

De consumptie van doperwten heeft voor het overgrote deel betrekking op gesteriliseerde doperwten. Slechts een klein gedeelte wordt vers klaargemaakt. De doperwten moeten dan kort voor de bereiding gedopt worden omdat de kwaliteit van het gedopte produkt snel terugloopt. Zowel verse erwten als erwten uit blik of glas en diepvrieserwten worden gekookt als groente gegeten, al of niet gemengd met worteltjes.

Kapucijners worden als groente klaargemaakt en o.a. gegeten in combinatie met gebakken uien en gebakken spek.

07.03 *Consumptie per hoofd* .De consumptie van doperwten betreft hoofdzakelijk gesteriliseerde doperwten. In 1979/'80 t/m 1982/'83 wordt het verbruik per seizoen geschat op resp. 2,3, 2,5, 2,6 en 2,3 1/1 blikken van 850 ml per hoofd van de bevolking.

De consumptie van verse erwten en peulen wordt geschat op resp. 130-140 gram en 30-50 gram per jaar. Hierbij wordt het produkt uit eigen tuin buiten beschouwing gelaten.

Over de consumptie van diepgevroren doperwten en van kapucijners zijn geen gegevens beschikbaar.

09. OOGST

09.01 *Oogstmethode* - Peulen, doperwten en kapucijners worden op de tuinbouw-bedrijven met de hand geogst. Bij het oogsten van peulen gebruikt men meestal een mesje of een schaartje; er wordt dan een stukje steel van 5 cm of langer aan de peul gelaten. Ook de eerste erwten oogst men wel op deze wijze (primeurs). Doperwten, bestemd voor de verwerkende industrie, worden machinaal geogst. Hierbij worden twee methoden toegepast. Het merendeel van de doperwten wordt op zwad gemaaid en met een rijdende dorsmachine op het veld gedorst. Naar schatting werd in 1982 30% van het areaal met plukdorsers geogst. Hierbij blijft het maaien achterwege. De peulen worden met de plukdorsers van de plant geplukt en met blad en stukjes stengel de dorsruimte ingevoerd. Deze oogstmethode geeft een capaciteitsverhoging van 30% t.o.v. het zgn. zwaddorsen.

Het gedorstte produkt wordt in containers, in m³-kisten die bekleed zijn met plastic en in gesloten tanks naar de fabriek vervoerd. Hierbij moet rekening worden gehouden met de zeer hoge warmteproduktie van gedorst doperwten.

In een onbeluchte container kan de temperatuur in 12 uur oplopen van 17 °C tot 25 °C, waardoor broei ontstaat. Scherfijns geeft slechts plaatselijk enig koelend effect en moet dan ook als koelmethode worden ont-raden. Door ventileren met buitenlucht kunnen extreme temperatuurstij-gingen worden voorkomen.

De kwaliteit van gedorst doperwten loopt snel achteruit. De tijd tus-sen oogst en verwerking moet daarom zo kort mogelijk (enkele uren) worden gehouden. Lit. 10 en 27.

09.02 *Oogsttijdstip en oogstperiode* -Peulen, doperwten en kapucijners voor verse consumptie

De oogstperiode van de vroege teelt van peul en begint in eind mei en duurt twee tot drie weken. Door later te zaaien kan tot in juli worden geogst. Primeurs worden tweemaal per week geogst, later oogst men eenmaal per week. De oogst van doperwten voor verse consumptie begint de eerste helft van juni, die van kapucijners in de tweede helft van juni en duurt twee tot drie weken. Doperwten worden gewoonlijk eenmaal per week geogst, kapucijners soms om de tien dagen. Meestal wordt tweemaal doorgeplukt, soms driemaal. Te rijp geogste doperwten zijn minder van smaak; minder zoet en meliger.

Peulen die te rijp zijn worden 'scherp', d.w.z. zijn niet mals, doordat de zaadhuid te vliezig is zijn ze niet gaar te koken.

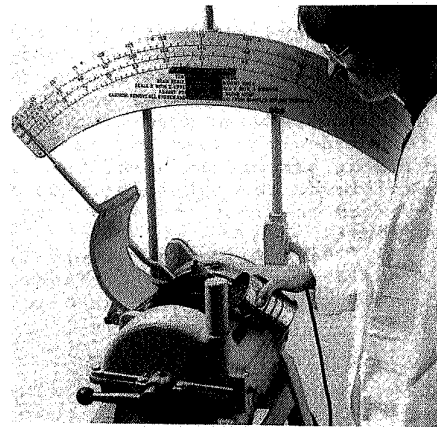
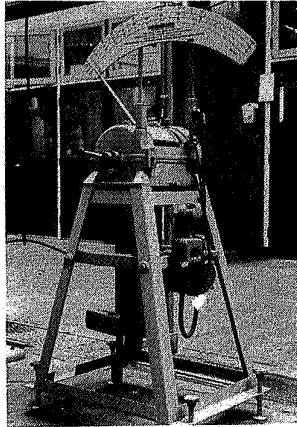
Kapucijners kunnen in een wat rijper stadium geogst worden dan doperwten.

Doperwten en kapucijners voor de conservenindustrie

Het rijpheidsstadium bij het oogsten is in grote mate doorslaggevend voor de kwaliteit van het eindprodukt. Om spreiding van de aanvoer te bereiken worden vroege, middelvroeg en late rassen in het teeltplan opgenomen. Doordat de erwten in een onrijp stadium worden geogst en zich nog in het groeistadium, resp. het begin van het rijpingsproces bevinden is de temperatuurgevoeligheid zeer groot. In de oogstmaand juli is het niet ongewoon dat perioden met hoge temperaturen optreden, waardoor de rijping van de doperwten aanzienlijk wordt versneld, soms zodanig dat de oogst- en verwerkingscapaciteit gedeeltelijk tekort schieten. Het gevolg hiervan is dat meestal een gedeelte van het produkt moet worden afgekeurd of in een te rijp stadium moet worden geconserveerd. Te rijp geconserveerde doperwten hebben minder goede kwaliteitseigenschappen, zoals:

- harde zaadhuiden
- melige cotylen
- heterogene kleur
- troebele opgiets na sterilisatie.

Bovendien verschuift de sortering naar grovere maten, die een lagere prijs opbrengen. In tegenstelling tot andere produkten bestaat er voor peulvruchten, waarbij het uitsluitend om de zaden gaat, een goede objectieve methode om het optimale oogsttijdstip te bepalen. Deze methode berust op het meten van de weerstand die doperwten en kapucijners bieden aan een hierop uitgeoefende kracht. Hiervoor zijn diverse instrumenten ontwikkeld, waarvan momenteel één type - de tenderometer - het meest gangbare is.



Tenderometer

Meetcel van de tenderometer

De weerstand, die het produkt biedt, wordt op een schaalverdeling weergegeven en wordt gehanteerd als tm-waarde. Deze waarde is een algemeen aanvaarde maat voor de rijpheid van doperwten en kapucijners, zoals deze bij de fabrieken worden aangevoerd.

Bij de opstelling van teeltcontracten is de tm-waarde een belangrijk gegeven voor de bepaling van de prijs per kg.

De betrouwbaarheid van de onder controle staande tenderometer is sinds 1971, na het tot stand komen van een centrale ijkdienst, belangrijk vergroot.

Voor het verkrijgen van geconserveerde doperwten en kapucijners met goede kwaliteitseigenschappen is het belangrijk dat de tm-waarde van het ongesorteerde verse produkt ongeveer binnen de volgende grenzen ligt:

| | psi ¹⁾ | kPa ²⁾ |
|----------------------------|-------------------|-------------------|
| - gekreuktzadige doperwten | 115-130 | 793-896 |
| - rondzadige doperwten | 115-125 | 793-962 |
| - kapucijners | 135-150 | 931-1034 |

1) De tenderometer heeft een schaalverdeling, uitgedrukt in psi (pound force per square inch).

2) Volgens het internationaal aanvaarde, maar nog niet algemeen in gebruik zijnde SI-eenhedenstelsel, zijn dit de overeenkomstige kPa-waarden.

Bij lagere tm-waarden moet rekening worden gehouden met extra verliezen door dorsbeschadiging. Naarmate de tm-waarde hoger is neemt de kg-

doperwt, peul en kapucijner

oogst
transport en verpakking

09.
10.

opbrengst toe, maar het geconserveerde produkt verkrijgt minder goede kwaliteitseigenschappen.

09.03 *Opbrengst* - De opbrengst van peulen varieert van 60-100 kg per are, afhankelijk van de soort en de vroegleijd.

| peulen | oogsttijd | opbrengst per are |
|-------------|-----------------------|-------------------|
| vroege rijs | eind mei-half juni | 60- 75 kg |
| late rijs | half juni-half juli | 90-100 kg |
| late stam | begin juni-begin juli | 100-110 kg |

De opbrengst van doperwten voor verse consumptie is ongeveer 100 kg per are, van kapucijners soms hoger.

De opbrengst van doperwten voor conservering kan worden uitgedrukt in het peulgewicht per ha en in het gewicht van de zaden na het dorsen. Als de doperwten gedorst zijn blijft er ca. 40-50% van het aanvankelijk ke peulgewicht over. De gemiddelde opbrengst bij tm 120 is ongeveer 4300 kg per ha. De spreiding kan vrij groot zijn, ook tussen de verschillende teeltgebieden. Ook het ras, de zaaitijd, het optreden van ziekten en plagen en de weersgesteldheid zijn van invloed op de opbrengst.

De 33e Beschrijvende Rassenlijst 1934 voor groentegewassen geeft voor rondzadige rassen een opbrengst van 4 tot 7 ton per ha en voor gekreuktzadige rassen 5 tot 8 ton per ha. Lit. 27.

10. TRANSPORT EN VERPAKKING

Voor kleinverpakking zie rubriek 13.

Voor de voorschriften t.a.v. verpakking en aanduiding zie ook de kwaliteits- en sorteringsvoorschriften van het Produktschap voor Groenten en Fruit.

10.01 *Fust* - Doperwten, peulen en kapucijners voor de verse consumptie worden slechts in beperkte hoeveelheden aangevoerd op de veilingen en vinden meestal een bestemming op de binnenlandse markt. Deze produkten worden dan ook veelal verhandeld in meermalig fust. In het begin van het seizoen wordt in kleinere eenheden aangevoerd dan later in het seizoen. Ook kan het gewicht per fusteenheid aanvankelijk kleiner zijn. Doperwten en kapucijners worden ongedopt verpakt in klein of groot plastic poolfust. Peulen worden in klein poolfust (2 of 3 kg) of voor export in eenmalige tomatenbakjes aangevoerd. Deze bakjes worden van een dekvel voorzien met het Holland vignet. Bij peulen wordt nog onderscheid gemaakt tussen peulen met of zonder steel. Bij de peulen met steel bestaat het produkt uit meerdere peulen aan een steeltje van 5 tot 8 cm.

Afmetingen en inhoud van fust voor doperwt, peul en kapucijner

| 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>doperwt en kapucijner</u> | | | | | | | | |
| klein plastic fust | 40 | 30 | 16 | 19,2 | 3 | 3,8 | 8 | 10 |
| groot plastic fust | 60 | 40 | 22 | 52,8 | 12 | 13,8 | 4 | 5 |
| <u>peul</u> | | | | | | | | |
| klein plastic fust | 40 | 30 | 16 | 19,2 | 3 ¹⁾ | 3,8 | 8 | 10 |
| tomatenbakje | 39,5 | 29,5 | 14,5 | 16,9 | 2 | 2,7 | 8 | 10 |

¹⁾ ook 2 kg; met steel 2 kg

- 10.02 *Verpakkingsvoorschriften* .Voor niet-gedopte doperwten, peulen en kapucijners zijn de verpakkingsvoorschriften als volgt:
- De inhoud van iedere verpakkingseenheid moet uniform zijn en mag slechts doperwten, peulen of kapucijners bevatten van dezelfde oorsprong, variëteit en kwaliteit.
 - De verpakking moet het produkt een goede bescherming bieden.
 - Het papier, dat in de verpakking wordt gebruikt, en ander hulpmateriaal moeten nieuw zijn en mogen geen invloed op het produkt hebben, die schadelijk is voor de gezondheid van de mens.
 - Het verpakkingsmateriaal mag slechts aan de buitenzijde bedrukt zijn, zodat aanraking met het produkt wordt vermeden (dit geldt alleen voor doperwten).
 - De verpakkingseenheden mogen geen vreemde substanties bevatten, zoals bladeren en stelen.
 - In de fase van de detailhandel mogen doperwten, peulen en kapucijners los uitgesteld zijn.
- 10.03 *Aanduidingsvoorschriften* .Op de buitenkant van iedere verpakkingseenheid moeten duidelijk leesbaar en onuitwisbaar zijn vermeld:
- de naam en het adres of de code van verpakker en/of afzender
 - bij gesloten verpakking de aanduiding 'doperwten', 'peulen' of 'kapucijners' naar gelang de inhoud
 - de naam van het produktiegebied of de naam van het land, de streek of de plaats
 - de klasse
 - het nettogewicht (bij doperwten geldt dit alleen voor Nederlands produkt).

Uitzonderingen

De voorgaande bepalingen zijn niet van toepassing op doperwten en kapucijners, die bestemd zijn voor industriële verwerking. Voor deze produkten geldt, dat de emballage moet voldoen aan de op de plaats van bestemming gerechtvaardigd te stellen eisen. Wanneer de produkten niet rechtstreeks naar de verwerkende industrie in Nederland worden vervoerd, dient een begeleidend document te worden gebruikt met de naam van het produkt voorafgegaan door het woord 'industrie' of een vertaling van deze aanduiding.

- 10.04 *Verlading* .Voor de verse consumptie worden doperwten en kapucijners in de peul aangevoerd via de veilingen. De produkten worden in fust op pallets verhandeld en vervoerd. Volle pallets van dergelijke kleine produkten komen praktisch niet voor. Veel omvangrijker is de teelt van deze produkten op akkerbouwbedrijven ten behoeve van de verwerkende industrie. Dit geschiedt meestal in de vorm van contractteelt. Het vervoer naar de fabriek vindt plaats in grote metalen containers met een inhoud van 20-30 m³. Het gedorste produkt wordt losgestort in deze containers in hoeveelheden van 5 ton of meer vervoerd. Bij dergelijke transporten is de tijd van het vervoer en de produkttemperatuur zeer kritiek door de grote warmteproduktie. Om het kwaliteitsverlies te beperken is veelal een zekere vorm van (voor)koeling of ventilatie gewenst. Soms wordt ook scherfijlkoeling toegepast. Peulen worden uitsluitend voor de verse consumptie via de veilingen verhandeld in fust en op pallets. Dit produkt wordt ook geëxporteerd voor de verse markt.

Ladingdichtheid van doperwt, peul en kapucijner

| fusttype | hoev. prod. in kg | aantal fusteenheden per m ³ | | ladingdichtheid in kg/m ³ | | | |
|-------------------------------------------|-------------------|----------------------------------------|-------------------------|--------------------------------------|---------------------|---------------------------------|---------------------|
| | | los gestapeld | op pallet ¹⁾ | in fust | | in fust op pallet ¹⁾ | |
| | | | | netto | bruto ²⁾ | netto | bruto ³⁾ |
| doperwt en kapucijner⁴⁾ | | | | | | | |
| klein plastic fust | 3 | 52,1 | 48(48) | 161 | 188 | 144(144) | 193(193) |
| groot plastic fust | 12 | 18,9 | 17,5(17,5) | 227 | 261 | 209(209) | 252(252) |
| peul | | | | | | | |
| klein plastic fust | 3 | 52,1 | 48(48) | 161 | 188 | 144(144) | 193(193) |
| tomatenbakje | 2 | 59,2 | 53(53) | 118 | 160 | 106(106) | 154(154) |

1) pallet 80x120 cm; () = pallet 100x120 cm, laadhoogte incl. pallethoogte ca. 1,9 m

2) incl. gewicht fust

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

4) in de peul

- 10.05 *Transportcondities* De toelaatbare produkttemperatuur tijdens het transport van ongedorste, onrijp geoogste doperwten, kapucijners en peulen zijn:

- transportduur korter dan 1 dag 0-15°C
- transportduur van 1 t/m 3 dagen 0- 5°C
- transportduur langer dan 3 dagen 0- 2°C.

Voor gedorste erwten en kapucijners is verlaging van de produkttemperatuur nog veel belangrijker. Vooral bij vervoer in grote hoeveelheden moet het produkt binnen enkele uren worden verwerkt of afgekoeld tot 1°C.

Voor verwerkte, diepgevroren doperwten wordt een transporttemperatuur van -18°C aanbevolen. Verder wordt verwezen naar de voorschriften betreffende het grensoverschrijdende vervoer, vastgelegd in het ATP en de richtlijnen volgens de Codex Alimentarius. Lit. 01, 02 en 11.

- 10.06 *Voorkoeten* Bij produkttemperaturen hoger dan de aangegeven transporttemperaturen is afkoeling vóór het laden sterk aan te bevelen.

Het voorkoelen met geforceerde koude lucht is de meest aangewezen methode. Hierbij kan men, om uitdroging tegen te gaan, eventueel de bovenste kisten afdekken.

Ongedopte doperwten, kapucijners en peulen zijn minder geschikt voor vacuümkoeling. Het proces duurt te lang en leidt tot uitdroging. Gedorstste kapucijners en doperwten zijn wel geschikt voor vacuümkoelen. In Amerika wordt zowel vacuümkoeling als hydrokoeling toegepast. De halfkoeltijd bij hydrokoeling van doperwten in de peul is 2 tot 4 minuten.

11. BEWARING EN OPSLAG

11.01 *Kwaliteitsachteruitgang*. Doperwten, kapucijners en peulen zijn beperkt houdbaar. Er treedt snel vochtverlies op en tijdens de bewaring loopt het suikergehalte terug, hetgeen kwaliteitsverlies betekent. Gewichtsverlies. In een koelcel bij 1°C en 90-95% r.v. bedraagt het gewichtsverlies de eerste dag ca. 1% en daarna ruim 1% per dag. Gewichtsverliezen van verpakt produkt zijn opgenomen in de volgende tabel.

Gewichtsverliezen van verpakte doperwten en peulen na twee dagen opslag in van het aanvanusgewicht

| | temp. in °C ¹⁾ | r.v. in % | doperwt | | peul | |
|-------------|---------------------------------|-----------------|-------------------------------------------|-------------------------|-------------------------------------------|-------------------------|
| | | | open geperf. P.E. zak ²⁾ | open papieren zak | open geperf. P.E. zak ²⁾ | open papieren zak |
| koelcel | 6 | 80-90 | 1 | 2 | 1 | 2,5 |
| koelvitrine | 7-9 | 50-70 | 2,5 | 4,5 | 3 | 4,5 |
| ongekoeld | 20-21 | 50-55 | 3,5 | 7 | 4 | 5,5 |

1) gemiddelde temperaturen van het produkt

2) 8 perforaties van 5 mm ϕ

Na 9 dagen opslag in de koelcel bij 5-6°C en ca. 80% r.v. was 77% van de peulen, verpakt in de open geperforeerde polyetheen zakken nog voldoende stevig; in papieren zakken verpakt was dit onder dezelfde omstandigheden nog slechts 9%.

Teruglopen van het suikergehalte. Dit is een gevolg van de zeer intensieve ademhaling van de zaden, waarbij de in het produkt opgeslagen suikers snel verbruikt worden. Koeling is daarom noodzakelijk. De verse kapucijner is een sterker en minder zoet produkt dan de doperwt. Deze kan bovendien in een wat meer volgroeid stadium worden geoogst. De bij de doperwt genoemde kwaliteitsachteruitgang treedt bij de kapucijner minder snel op.

In gemaaide, opgetaste en vooral in gedorste erwten voor verwerking ontstaat reeds na enkele uren broei. Door de eigen warmte-ontwikkeling van gedorste erwten in palletkisten, containers e.d. kan de temperatuur per uur wel 2 tot 3°C stijgen.

In 1981 werd door het Sprenger Instituut, met medewerking van het Instituut voor Bewaring en Verwerking van Landbouwprodukten, het verloop van de verwerkingskwaliteit van gedorste doperwten nagegaan. De doperwten werden gedurende 24 uur opgeslagen bij resp. 5, 12 en 17°C. Bij inzet en na 6, 12, 18 en 24 uur zijn monsters genomen ter bepaling van het kiemgetal. Op dezelfde tijdstippen zijn monsters genomen voor verwerking tot gesteriliseerd produkt. De doperwten werden gewassen, waarna het vitamine C-gehalte, het drogestofgehalte en de tm-waarde werden bepaald. Zes maanden na de verwerking werden de monsters organoleptisch beoordeeld.

Tijdens dit onderzoek werd het volgende geconstateerd:

- Bij bewaring bij 15°C kan binnen 24 uur bederf optreden.
- Tijdens bewaring treedt een aanzienlijk verlies aan vitamine C op; 25-35% in 24 uur.
- De tenderometerwaarde neemt tijdens de eerste zes uur van de bewaring toe.
- Bij de organoleptische beoordeling werd geconstateerd dat de achteruitgang van smaak en aroma begint, als de gedorste erwten 6-12 uur worden opgeslagen vóór de verwerking. Dit is mede afhankelijk van de opslagtemperatuur.

Als advies kan voor de maximale opslagduur worden gegeven:

12 uur bij 5°C (vitamineverlies 10-15%)
 6 uur bij 10°C (vitamineverlies 10-15%)
 <6 uur bij 15°C (vitamineverlies 15%).
 Lit. 10.

11.02 *Bewaarmethode* Vooral voor gedorstte erwten, maar ook voor ongedopte doperwten, peulen en kapucijners is koeling noodzakelijk. Een snelle afkoeling d.m.v. doorstroming is gewenst. De koude lucht stroomt dan door de verpakking en het produkt. Om vochtverlies tegen te gaan is het aan te bevelen bij langere bewaring een nat koelsysteem toe te passen.

Om de kwaliteit van gedorstte erwten voor verwerking, die meestal in bulk worden aangevoerd, zo veel mogelijk tegen broei te beschermen is het aan te bevelen om tijdens transport te ventileren met buitenlucht en tijdens stilstand op de fabriek liefst met gekoelde lucht. Het ventileren kan geschieden met behulp van een luchtkanaal op de bodem van de wagen dat eventueel op een ventilator wordt aangesloten.

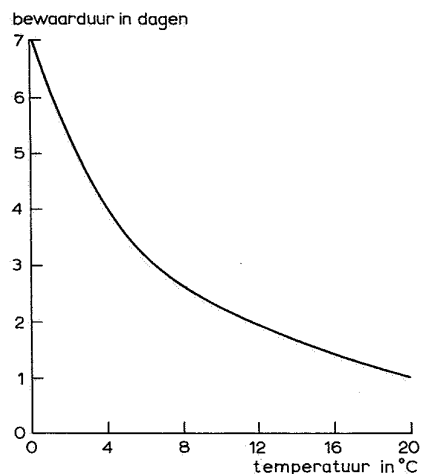
11.03 *Bewaarcondities en bewaarduur* De optimale bewaarcondities voor doperwten en kapucijners (gedopt en ongedopt) en voor peulen zijn een temperatuur van 0-1°C en een relatieve vochtigheid van 98% (macroklimaat).

Houdbaarheid van ongedopte doperwten, kapucijners en peulen onder verschillende opslagomstandigheden

| | temp. °C | r.v. % | houdbaarheid in dagen | |
|-----------|-------------|-----------|-----------------------|----------------------------------|
| | | | niet verpakt | open geperfo- reerde P.E. zak |
| koelcel | 0-1 | 90-95 | 7 | 7 |
| koelcel | 2-5 | 80-90 | 3-4 | 4-5 |
| ongekoeld | ca. 20 | 50-55 | 1 | 2 |

De maximale bewaarduur van gedopte doperwten is 12 uur bij 0-5°C, 6 uur bij 10°C en > 6 uur bij 15°C.

Een indruk van het kwaliteitsverloop tijdens de bewaring bij verschillende temperaturen wordt in de volgende grafiek gegeven.



Relatie tussen bewaartemperatuur en bewaarduur van ongedopte doperwten en peulen

Beneden 0°C treedt bevroingssschade op. Het weefsel wordt dan glazig, verliest na ontdooien zijn stevigheid en gaat spoedig daarna rotten.

- 11.04 *Gemengde opslag*. Opslag bij andere produkten geeft meestal geen bezwaren. Bewaring bij sterk geurende produkten zoals citrusfruit en uien is wegens geuroverdracht af te raden.

12. KWALITEIT EN SORTERING

De in deze rubriek opgenomen voorschriften en andere opmerkingen hebben alleen betrekking op onrijp geogoste, niet gedopte doperwten en kapucijners, bestemd voor verse consumptie, en op verse peulen.

Voor deze produkten gelden verschillende voorschriften die afzonderlijk in deze rubriek zijn opgenomen. De kwaliteitsvoorschriften voor doperwten zijn in EEG-verband genormaliseerd. Voor peulen en kapucijners gelden alleen Nederlandse voorschriften.

Voor verpakking- en aanduidingsvoorschriften zie 10.02 en 10.03, voor voorschriften verwerkt produkt 14.02.

- 12.01 *Kwaliteitssortering en voorschriften*. De kwaliteitssortering gebeurt als regel in één arbeidsgang bij het oogsten. Tijdens het vullen van het afleveringsfust worden de afwijkende exemplaren uitgeraapt. In een klein aantal gevallen, vnl. bij grotere partijen, wordt gebruik gemaakt van een leesband. Personen, die langs deze band staan, rapen tijdens het passeren de afwijkende exemplaren uit.

Voor doperwten, bestemd voor de verse consumptie, gelden de volgende voorschriften:

Minimumeisen

De peulen moeten:

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

De erwten moeten:

- fris zijn
- goed gevormd zijn
- gezond zijn, in het bijzonder vrij van schade door insecten of ziekten, behoudens de toegestane afwijkingen
- normaal ontwikkeld zijn.

De hoedanigheid van de doperwten, in het bijzonder de ontwikkeling, moet zodanig zijn dat het produkt bestand is tegen vervoer en normale behandeling. De doperwten moeten op de plaats van bestemming voldoen aan de eisen van de handel.

Indeling in klassen

Doperwten worden ingedeeld in twee kwaliteitsklassen nl. klasse I en klasse II.

1. Klasse I. De in deze klasse ingedeelde doperwten moeten van goede kwaliteit zijn en alle kenmerkende eigenschappen van de variëteit bezitten. De peulen moeten:

- een steel hebben
- vrij zijn van hagelschade
- fris en turgescient zijn, zij mogen niet muf zijn
- goed gevuld zijn en ten minste vijf erwten bevatten
- vrij zijn van schade veroorzaakt door broei.

De erwten moeten:

- goed gevormd zijn
- mals zijn, zij mogen niet melig zijn

- sappig en voldoende stevig zijn, d.w.z. zij moeten tussen twee vingers kunnen worden platgedrukt zonder te breken
 - ten minste half, echter nog niet volledig ontwikkeld zijn
 - de kenmerkende kleur van de variëteit vertonen.
2. Klasse II. Tot deze klasse behoren doperwten, die aan de minimumeisen voldoen, maar niet in klasse I kunnen worden ingedeeld. Ze moeten van redelijke kwaliteit zijn, maar mogen rijper zijn dan doperwten van klasse I. De peulen moeten ten minste drie erwten bevatten. De peulen mogen:
- een geringe kleurafwijking vertonen, mits zij niet de kenmerkende kleur van de variëteit hebben verloren
 - enige zeer lichte, zich niet verder ontwikkelende beschadigingen aan de oppervlakte vertonen, mits de erwten daardoor niet kunnen worden aangetast
 - minder fris zijn, zij mogen echter niet verlept zijn.
- De erwten mogen:
- minder goed gevormd zijn
 - enigszins minder goed gekleurd zijn
 - enigszins steviger, maar niet overrijp zijn.

Toleranties in kwaliteit

In iedere verpakkingseenheid mogen doperwten voorkomen die niet beantwoorden aan de normen van de kwaliteitsklasse, waarin zij zijn ingedeeld, en wel

- Klasse I: 10% van het gewicht, mits deze doperwten voldoen aan de voorschriften van klasse II.
- Klasse II.: 10% van het gewicht, mits de doperwten geschikt zijn voor consumptie.

Doperwten die aangetast zijn door ziekten, zoals vlekkenziekte zijn van deze toleranties uitgesloten.

Voor peulen, bestemd voor verse consumptie, gelden de volgende voorschriften:

Minimumeisen

Peulen moeten:

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

De hoedanigheid van de peulen - in het bijzonder de ontwikkeling en de versheid - moet zodanig zijn dat ze bestand zijn tegen vervoer en normale behandeling. De peulen moeten op de plaats van bestemming voldoen aan de eisen van de handel.

Bij peulen met een steel mag de steel een lengte hebben tussen 5 en 8 cm.

Indeling in klassen

Peulen worden ingedeeld in twee kwaliteitsklassen nl. klasse I en klasse II.

1. Klasse I. De in deze klasse ingedeelde peulen moeten kwalitatief goed zijn en alle kenmerkende eigenschappen van de variëteit bezitten.

De peulen moeten:

- vrij zijn van insecten en ziekten en van schade, veroorzaakt door insecten en ziekten.
- vrij zijn van bloemresten.

De peulen mogen ten hoogste een lichte verdikking vertonen.

2. Klasse II. Tot deze klasse behoren peulen, die aan de minimumeisen voldoen, maar niet in klasse I kunnen worden ingedeeld.

De peulen moeten van redelijke kwaliteit zijn en praktisch vrij zijn van bloemresten.

Toegestaan zijn:

- geringe gebreken en afwijkingen, mits deze peulen nog geschikt

zijn voor consumptie.

De peulen mogen ten hoogste een geringe verdikking vertonen.

Toleranties in kwaliteit

- Klasse I: 10% van het gewicht, mits deze peulen voldoen aan de voorschriften voor klasse II.
- Klasse II: 10% van het gewicht, mits deze peulen geschikt zijn voor consumptie.

Voor kapucijners, bestemd voor verse consumptie, gelden de volgende voorschriften:

Minimumeisen

De kapucijners moeten:

- intact zijn
- gezond zijn, behoudens de toegestane afwijkingen
- zuiver zijn, in het bijzonder praktisch vrij van zichtbare vreemde stoffen
- ten minste drie zaden bevatten
- vrij zijn van abnormale uitwendige vochtigheid
- vrij zijn van vreemde geur en vreemde smaak
- vrij zijn van schade door insecten en andere parasieten. De hoedanigheid van de kapucijners - in het bijzonder de ontwikkeling
- moet zodanig zijn dat het produkt bestand is tegen vervoer en normale behandeling. De kapucijners moeten op de plaats van bestemming voldoen aan de eisen van de handel.

Indeling in klassen

Kapucijners worden ingedeeld in twee kwaliteitsklassen nl. klasse I en klasse II.

1. Klasse I. De in deze klasse ingedeelde kapucijners moeten van goede kwaliteit zijn en alle kenmerkende eigenschappen van de variëteit bezitten. Zij moeten in het bijzonder
 - fris zijn
 - goed gevormd zijn
 - voorzien zijn van goed ontwikkelde zaden.
2. Klasse II. Tot deze klasse behoren kapucijners die voldoen aan de minimumvoorschriften, maar die niet in klasse I kunnen worden ingedeeld. Ze moeten van redelijke kwaliteit zijn.

Toegestaan zijn:

 - minder goed gevormde en minder goed of te ver ontwikkelde peulen en zaden
 - lichte afwijkingen aan het uiterlijk van de peulen.

Toleranties in kwaliteit

In iedere verpakkingseenheid mogen kapucijners voorkomen die niet beantwoorden aan de normen van de kwaliteitsklasse waarin zij zijn ingedeeld, en wel:

- Klasse I: 10% van het gewicht, mits deze kapucijners voldoen aan de eisen van klasse II.
- Klasse II: 10% van het gewicht, mits deze kapucijners geschikt zijn voor consumptie.

12.02 *Grootte of gewichtssortering en voorschriften* .Noch voor doperwten noch voor peuren en kapucijners gelden sorteringsvoorschriften naar grootte of gewicht. Zie voor sortering en voorschriften voor het gedroste produkt t.b.v. de verwerkende industrie 14.02.

12.03 *Sorteerinstallaties* .Niet van toepassing op ongedopte doperwten en kapucijners en op peulen, bestemd voor verse consumptie.

12.04 *Reiniging* .Niet van toepassing op produkt, bestemd voor verse consumptie. Voor reiniging van produkt bestemd voor verwerking zie 14.03.

13. KLEINVERPAKKING

Zie voor gewichtsverliezen van kleinverpakt produkt ook 11.01, voor de bewaarduur 11.03.

13.01 *HoeveeZheid* -Doperwten en kapucijners

Per persoon wordt gerekend met ca. 500 g ongedopte doperwten per maaltijd. Het afvalpercentage aan peulen (doppen) is hoog en kan tot 65% bedragen.

Een verpakkingseenheid van 1 kg is voldoende voor twee personen.

Bij verse kapucijners wordt met dezelfde hoeveelheden gerekend.

Peulen

Per persoon wordt gerekend met 250 g peulen per maaltijd. Het afvalpercentage is laag. De hoeveelheid per verpakkingseenheid voor twee personen bedraagt ca. 500 g.

Indien doperwten of peulen gecombineerd met zomerwortelen worden gegeten, zal de helft van de bovengenoemde hoeveelheden doperwten of peulen voldoende zijn.

13.02 *Bewerking* -Doperwten en kapucijners

Verse doperwten en kapucijners worden in Nederland uitsluitend in de peul aan de consument verkocht. Een bewerking vindt bij deze produkten niet plaats; wel moeten eventueel door smet of rot aangetaste peulen worden verwijderd. In het buitenland, met name in Engeland, worden wel verse, gedopte doperwten verkocht.

Peulen

Bij dit produkt vindt geen bewerking plaats. Wel dienen eventueel tussen de peulen aanwezige doperwten verwijderd te worden, alsmede door smet of rot aangetaste peulen.

13.03 *Verpakking* -Doperwten en kapucijners

Voor beide produkten voldoen geperforeerde polyetheen (PE) zakken met een dikte van 0,025-0,03 mm goed. Bij zakken die gesloten worden is perforeren absoluut noodzakelijk om zuur worden van de erwten als gevolg van O2-gebrek te voorkomen. Aanbevolen wordt de zakken te voorzien van ongeveer 8 perforaties met een doorsnede van 5 mm. Ongeperforeerde zakken zijn alleen bruikbaar als deze niet gesloten worden. Om uitdrogen van het produkt in open zakken zoveel mogelijk te beperken moeten deze zakken dan wel zo hoog zijn, dat de bovenzijde van de zak over het produkt valt. Papieren zakken voldoen minder goed. De hoge gewichtsverliezen die in papieren zakken optreden leiden tot kwaliteitsverlies, terwijl ook de presentatie te wensen overlaat.

Peulen

Een voor peulen geschikte kleinverpakking is een geperforeerde polyetheen zak met een dikte van ca. 0,025 mm en voorzien van ongeveer 8 perforaties van ca. 5 mm doorsnede. In verband met de gevoeligheid voor smet verdient het aanbeveling bij vochtige of zwakke partijen de zakken niet te sluiten. Om uitdroging van de peulen toch zoveel mogelijk te voorkomen moeten de zakken zodanig hoog zijn, dat de bovenzijde over het produkt valt. Papieren zakken voldoen ook bij dit produkt minder goed vanwege de hoge gewichtsverliezen en de onvoldoende presentatie.

In de onderstaande tabel zijn de gewichtsverliezen en de kwaliteitscijfers vermeld van kleinverpakte doperwten en peulen na vier dagen opslag onder verschillende omstandigheden.

doperwt, peul en kapucijner

kleinverpakking
industriële verwerking

13.
14.

Gewichtsverliezen en kwaliteitstcijfers¹⁾ van doperwten en peulen na vier dagen opslag

| opslagomstandigheden en verpakkingsmateriaal | doperwten | | peulen | |
|-----------------------------------------------|------------------|------------|------------------|------------|
| | gew.verlies in % | kwali-teit | gew.verlies in % | kwali-teit |
| <u>ongekoeld ca. 20°C, 50-55% r.v.</u> | | | | |
| PE geperf., 8 perf. 5 mm ø, gesloten | 1,2 | 7 | 1,3 | 7 |
| PE ongeperf., open | 5,4 | 5 | | |
| PE geperf., 8 perf. 5 mm ø, open | | | 7,5 | 65 |
| papieren zak, open | 12,8 | 4 | 10,8 | 55 |
| <u>gekoelde vitrine ca. 10°C, 60-70% r.v.</u> | | | | |
| PE geperf., 8 perf. 5 mm ø, gesloten | 0,9 | 75 | 1,1 | 85 |
| PE ongeperf., open | 3,6 | 6 | | |
| PE geperf., 8 perf. 5 mm ø, open | | | 5,3 | 6 |
| papieren zak, open | 7,6 | 5 | 7,9 | 5 |
| <u>koelcel ca. 5°C, 85-90% r.v.</u> | | | | |
| PE geperf., 8 perf. 5 mm ø, gesloten | 0,3 | 8 | 0,4 | 85 |
| PE ongeperf., open | 1,3 | 8 | | |
| PE geperf., 8 perf. 5 mm ø, open | | | 1,8 | 75 |
| papieren zak, open | 3,6 | 7 | 4,0 | 65 |

¹⁾ kwaliteitstcijfer 10-1; 10 = uitstekend; 1 = zeer slecht

14. INDUSTRIELE VERWERKING

Zie voor rassen voor de verwerking 03.04, voor de samenstelling en calorische waarde van verwerkt produkt 05., voor economische gegevens rubriek 08., voor oogstmethode en oogsttijdstip van erwten voor de verwerking 09.01 en 09.02 (beschrijving tenderometer).

14.01 Verwerkt produkt -

Doperwten De doperwt is een van de belangrijkste produkten voor de conserverenindustrie. De conservering vindt plaats door:

- sterilisatie in blik of glas
- diepvriezen
- drogen.

Geconserveerde doperwten worden in vijf groottesorteringen ingedeeld. Hiervan zijn de kleinste twee het meest gevraagd, terwijl bij de wat grovere gekreuktzadige rassen de derde sortering eveneens van belang is. Door de teelt van overwegend kleinzadige rassen tracht men hieraan tegemoet te komen. De teelt van kleinzadige rassen is echter geen oplossing als dit ten koste gaat van de kwaliteit.

Van de kleine sorteringen kan worden verwacht dat het malse jonge erwten zijn. Bij de meer grootzadige rassen is dit zo. De kleinzadige rassen blijven echter ook bij toenemende rijpheid kleiner van afmeting, maar worden harder en meliger. Hieruit volgt, dat sinds de teelt van kleinzadige rassen de sortering geen gegarandeerde maatstaf voor de kwaliteit is gebleven. Dit kan worden verbeterd door doperwtenconserveren in kwaliteitsklassen in te delen.

Een belangrijk criterium voor klassering is het AIS-gehalte; dit is het percentage in alcohol onoplosbare stoffen. Het betreft vooral zetmeel- en vezelachtige bestanddelen waarvan de hoeveelheid bij toenemende rijpheid stijgt, waardoor de kwaliteit negatief wordt beïnvloed. Er is inmiddels door een uit belanghebbenden bestaande werkgroep een

juni '84*

advies uitgebracht over aanvaardbare AIS-gehalten. Voorgesteld zijn de volgende maximale AIS-percentages:

| <u>sortering</u> | <u>rondzadig</u> | <u>gekreutzadig</u> |
|------------------|------------------|---------------------|
| I (extra fijn) | 16% | 11% |
| II (zeer fijn) | 20% | 15% |

Dit advies betekent een eerste stap naar meer duidelijkheid in de bepaling van de kwaliteit van doperwtconserveren. Afgewacht dient te worden wanneer dit voorstel kan worden gerealiseerd.

De verkregen grovere sorteringen zijn bruikbaar voor de samenstelling van het produkt doperwten gemengd met wortelen of voor soepgroentemengsels. Dit vindt ook plaats met erwten waarvan de tm-waarde wat aan de hoge kant is en als gevolg hiervan zich minder goed lenen voor geconserveerde, jong geogoste doperwten. Veelal worden deze doperwten eerst ingevroren en opgeslagen en naderhand verder verwerkt met wortelen. Voor steriliseren worden overwegend rondzadige rassen gebruikt. De laatste jaren neemt echter de belangstelling voor gekreutzadige rassen toe. Een van de belangrijkste redenen hiervoor is, in vergelijking met rondzadige rassen, de mindere gevoeligheid voor meligheid bij toenemende rijpheid. Voor diepvriezen worden zowel rond- als gekreutzadige rassen gebruikt.

Voor relevante verschillen tussen rond en gekreutzadige erwten, zie 03.04.

Kapucijners De verwerking van onrijp geogoste kapucijners neemt slechts een bescheiden plaats in. Deze worden hoofdzakelijk verwerkt tot ge steriliseerd produkt. In tegenstelling tot doperwten worden kapucijners niet gesorteerd.

Peulen worden in geringe hoeveelheden diepgevroren. Dit produkt is overwegend bestemd voor verse consumptie.

- 14.02 *Voorschriften verwerkt produkt* Van kracht zijn de algemene voorschriften voor verduurzaamde groenten, vastgelegd in het Geconserveerde-groentenbesluit (Warenwet). Hierin worden specifieke voorschriften gegeven voor kapucijners die door warmtebehandeling verduurzaamd zijn. Deze kapucijners mogen, met inbegrip van het omringende vocht, het calciumnatriumzout van ethyleendiamine-tetra-azijnzuur (EDTA) bevatten tot ten hoogste 250 mg per kg, berekend als ethyleendiamine-tetra-azijnzuur.
- De voorschriften van het Algemeen Aanduidingenbesluit en het Hoeveelheidsaanduidingenbesluit (Warenwet) hebben respectievelijk o.a. betrekking op de vermelding van ingrediënten, minimale houdbaarheid, bewaring en gebruik, produktiepartij, producent, verpakker of verkoper, oorsprong of herkomst en voorschriften over vermelding van het gewicht van de inhoud, inclusief het uitlekgewicht.
- De Verordening Produktschap voor Groenten en Fruit 1981, verduurzaamde groenten, maakt onderscheid tussen geconserveerde onrijpe ronde en gekreukte zaden. De in EEG-verband opgestelde sorteringvoorschriften alsmede de voorgeschreven aanduidingen op de verpakking zijn in de volgende tabel opgenomen.

Aanduidingen voor rondzadige en gekreuktzadige erwten waarvan de peul groen is geoogst

| doorsnede in mm | | rondzadige erwten | gekreuktzadige erwten |
|--------------------|--------------------|----------------------|--------------------------|
| onder- grens | boven- grens | | |
| | 7,5 | doperwten extra fijn | tuinerwten extra fijn |
| 7,5 | 8,2 | doperwten zeer fijn | tuinerwten zeer fijn |
| 8,2 | 8,75 | doperwten fijn | |
| 8,75 | 9,3 | doperwten middelfijn | tuinerwten fijn |
| 9,3 | 10,2 ¹⁾ | doperwten middel 2 | tuinerwten middelfijn |
| 10,2 | | | tuinerwten middel 2 |

¹⁾ deze bovengrens geldt niet voor rondzadige doperwten

Zowel voor rondzadige als gekreuktzadige erwten geldt het volgende:

- Alle bovengenoemde maten gelden voor de middellijn van ronde zeefgaten.
- Er mag niet worden gesorteerd door middel van zeefplaten met andere dan ronde zeefgaten.
- Bij vermenging van sorteringen moet de aanduiding van de grofste sortering worden vermeld.
- Voor de zeefgaten geldt een tolerantie van minder dan 5/100 mm; de controle zal geschieden op de gemonteerde zeefplaten door een staafje van binnen naar buiten te steken, waarbij geen enkel zeefgat een staafje mag doorlaten, dat 5/100 mm dikker is dan de nominale afmeting.

Ongesorteerde, diepgevroren, gekreuktzadige erwten mogen worden aangeduid als 'tuinerwten', zonder nadere aanduiding van 'ongesorteerd'. Het basis-uitlekgewicht van doperwten en tuinerwten bedraagt:

- in blik 850 ml 560 g
- in glas 720 ml 455 g.

Andere verpakkingseenheden worden hiervan afgeleid.

Toleranties voor het uitlekgewicht zijn:

- inhoud groter dan 212 ml: 3%
- inhoud kleiner dan of gelijk aan 212 ml: 4,5%.

Mengsels van doperwten of tuinerwten met wortelen

Hieronder worden mengsels van wortelen met de onrijpe ronde, resp. gekreukte zaden van dop- en tuinerwt verstaan. Het aandeel van de erwten dient per verpakkingseenheid ten opzichte van de wortelen ten minste 45 gewichtsprocenten te bedragen.

Aanduidingen voor gesteriliseerde en diepgevroren onrijp geogoste dop- resp. tuinerwten, vermengd met gesneden wortelen

| sortering doperwten | sortering wortelen | aanduiding mengsel ¹⁾²⁾ |
|------------------------|-----------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| zeer fijn | extra fijn | doperwten met wortelen extra fijn |
| fijn | fijn | doperwten met wortelen fijn |
| middelfijn | wortelen | doperwten met wortelen |
| middel 2 | grof | doperwten met wortelen grof |
| alle sorteringen | | doperwten met gesneden wortelen evt. gesneden vervangen door of aangeduid met b.v. 'in blokjes of in schijfjes' |

- 1) de aanduiding doperwten geldt voor rondzadige doperwten; voor gekreuktzadige erwten dient het woord 'tuinerwten' te worden gebruikt
- 2) indien bolvormige wortelen worden gebruikt is de aanduiding 'met Parijse worteltjes' voorgeschreven

Het basis-uitlekgewicht is van:

dop/tuinerwten met wortelen extra fijn

- in blik 850 ml 530 g

- in glas 720 ml 430 g

dop/tuinerwten met gesneden wortelen

- in blik 850 ml 560 g

- in glas 720 ml 455 g

overige presentatievormen

- in blik 850 ml 530 g

- in glas 720 ml 420 g

Toleranties voor het uitlekgewicht:

- inhoud groter dan 212 ml: 3%

- inhoud kleiner of gelijk aan 212 ml: 4,5%.

Zowel voor gesteriliseerde als diepgevroren doperwten is een Codex Internationale standaardnorm aanbevolen. Deze zijn resp. aangeduid met CAC/RS58-1972 en CAC/RS41-1970.

Kapucijners

Onder kapucijners wordt verstaan de verduurzaamde onrijpe zaden van *Pisum sativum* L. arvense. Deze dienen te worden aangeduid als 'jonge kapucijners'.

Het basis-uitlekgewicht van jonge kapucijners bedraagt:

- in blik 850 ml 540 g

- in glas 720 ml 435 g

Toleranties voor het uitlekgewicht:

- inhoud groter dan 212 ml:

- inhoud kleiner dan of gelijk aan 212 ml: 4,5%.

In West-Duitsland gelden voor gesteriliseerde en diepgevroren doperwten dezelfde EEG-sorteringsnormen.

Eveneens is een Algemeen Aanduidingenbesluit 'Lebensmittel-Kennzeichnungsverordnung' van kracht. Verder zijn er wat betreft de aanduiding en kwaliteit de volgende voorschriften en toleranties van toepassing.

Aanduidingen en kwaliteitsnormen voor gesteriliseerde do erwten

In de volgende tekst staat steeds het woord 'Palerbsen' (rondzadige doperwten) vermeld. Indien gekreuktzadige worden verwerkt, dan dient dit woord te worden vervangen door 'Markerbeen'.

1. Sortering 1.

- Junge Erbsen, extra fein, Palerbsen.

- EWGnorm. (De in de EEG geldende sorteringsnormen; EWG = Economische Wirtschaft Gemeinschaft.)
- De opgietsvloei stof mag niet troebel zijn, de smaak moet normaal zijn voor doperwten, het geheel moet zoveel mogelijk vrij zijn van stengels, peuldelen, onkruiden, losse cotylen en zaadhuiden.
 - Toegestaan: ten hoogste 1% gele doperwten (zonder tolerantie) van het gewicht van de erwten.
2. Sortering 2.
 - Junge Erbsen, sehr fein, Palerbsen.
 - EWG-Norm.
 - Kwaliteitsnormen als bij sortering 1.
 3. Sortering 3.
 - Junge Erbsen, fein, Palerbsen.
 - EWG-Norm.
 - Toegestaan: lichte troebele opgietsvloei stof, ten hoogste 2% gele doperwten (zonder tolerantie) van het gewicht aan erwten.
 4. Sortering 4.
 - Junge Erbsen, mittelfein, Palerbsen.
 - EWG Norm.
 - Kwaliteitsnormen als bij sortering 1.
 - Toegestaan: troebele niet gezeleerde opgietsvloei stof, ten hoogste 3% gele doperwten (zonder tolerantie) van het gewicht aan erwten.
 5. Sortering 5.
 - GemUse-Erbsen. Palerbsen.
 - EWG-Norm.
 - Kwaliteitsnormen als bij sortering 1.
 - Toegestaan: troebele en gezeleerde opgietsvloei stof, echter geen vaste massa, ten hoogste 5% gele doperwten (zonder tolerantie) van het gewicht aan erwten.

Bij menging van verschillende sorterings dient de grootste sortering te worden vermeld.

Aanduidingen en normen voor gesteriliseerde mengsels van doperwten en wortelen

Bij de bereiding mag eveneens gebruik gemaakt worden van doperwten uit gesteriliseerde grootverpakking of diepvriesprodukt. De verwerkingsvorm van de wortelen wordt als volgt weergegeven: 'ganze Karotten', 'geschnittene Karotten' of 'gewUrfelte Karotten'.

In de tekst staat steeds het woord 'Palerbsen' (rondzadige doperwten) vermeld. Ook hiervoor geldt dat bij gekreuktzadige doperwten de aanduiding 'harkerbsen' moet worden gebruikt.

1. Junge Erbsen, sehr fein, mit jungen ganzen Karotten klein (mit Palerbsen - EWG-Norm)
doperwten zeer fijn, aangevuld met kleine wortelen van ongeveer gelijke grootte.
2. Junge Erbsen, fein, mit jungen ganzen Karotten mittelgross (mit Palerbsen - EWG-Norm)
doperwten fijn, aangevuld met middelgrote wortelen.
3. Junge Erbsen, mittelfein mit jungen ganzen Karotten mittelgross (mit Palerbsen - EWG-Norm)
doperwten middel fijn, aangevuld met middelgrote wortelen of gesneden wortelen of wortelblokjes. De aanduiding wordt dan resp. 'mit ganzen Karotten' of 'mit geschnittenen Karotten' of 'mit gewUrfelten Karotten'.
4. Gemilseerbsen mit geschnittenen Karotten (mit Palerbsen - EWG-Norm)
doperwten middel, aangevuld met gesneden wortelen.
5. Gemilseerbsen mit gewUrfelten Karotten (mit Palerbsen - EWG-NORM)
doperwten middel, aangevuld met wortelblokjes.

Onder 'ganzen Karotten' wordt verstaan: Parijse wortelen.

Aanbevolen aanduidingen van vulgewichten en uitlekgewichten

| | | blik | | | | | glas | | | | |
|-------------------------------------------------------|----------------|--------------------|-----|-----|-----|-----|------|-----|-----|-----|-----|
| inhoud ml: | | 212 | 314 | 425 | 580 | 850 | 212 | 314 | 370 | 580 | 720 |
| vulgewicht g: | | 200 | 300 | 400 | 560 | 800 | 180 | 280 | 330 | 530 | 660 |
| produkt | vul- ling % | uitlekgewicht in g | | | | | | | | | |
| doperwten en mengsels met wortelblokjes ¹⁾ | 66 | 140 | 205 | 280 | 383 | 560 | 125 | 195 | 230 | 360 | 445 |
| doperwten gemengd met hele wortelen ¹⁾²⁾ | 62,5 | 130 | 195 | 265 | 360 | 530 | 120 | 185 | 220 | 340 | 425 |

1) ten minste 50% van het gewicht dient uit doperwten te bestaan

2) Parijse wortelen

Aanduidingen _ en _ kwaliteitsvoorschriften vande diepgevroren doperwten
Leitstgtze für tiefgefrorenes Obst und GemüseAanduidingen

- Onderscheid wordt gemaakt tussen Markerbsen en Palerbsen.
- Hiernaast het woord 'tiefgefroren'.
- Niet gesorteerde gekreuktzadige doperwten: 'Junge Erbsen, extra tart (nicht grössensortiert)'
- Gesorteerd:
 - sortering 1: Junge Erbsen, extra fein
 - sortering 2: Junge Erbsen, sehr fein
 - sortering 3: Junge Erbsen, fein
 - sortering 4: Junge Erbsen, mittelfein
 - sortering 5: Gemilseerbsen.
- Aangevuld met de aanduiding Mark- of Palerbsen.
- Een mengsel van twee of meer sorteringen wordt aangeduid met de grootste sortering.
- Gesorteerde gekreuktzadige doperwten worden in twee kwaliteitsklassen ingedeeld en aangeduid met '1. Qualitgt' en 'Standard'.

Kwaliteitsvoorschriften

Diepgevroren doperwten dienen praktisch vrij te zijn van gele, verkleurde en gevlekte zaden, vrij van door insecten aangetaste zaden, van losse zaadhuiden of delen hiervan, van plantaardige verontreinigingen en van peuldelen.

Diepgevroren doperwten mogen na ontdooien en koken gemiddeld per 12 monsters van 30.0 g de in de volgende tabel vermelde afwijkingen vertonen.

Toegestane afwijkingen van diepgevroren doperwten (gemiddeld per 12 monsters van 300 g)

| afwijkingen | gekreutztadige | | rondzadige | | | |
|--------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------|--------------------|------------|----|----|--------|
| | 1 ^e kwaliteit | standaardkwaliteit | sortering | | | |
| | | | 1 | 2 | 3 | 4 en 5 |
| gele erwten (%) | 2 | 4 | 1 | 2 | 3 | 4 |
| gele + verkleurde + afw. gekleurde + gevlekte + door insecten beschadigde erwten (%) | 5 | 10 | 5 | 5 | 10 | 15 |
| halve erwten + delen hiervan + zaadhuiden + delen hiervan (%) | 10 | 15 | 10 | 10 | 15 | 20 |
| aantal peuldelen en plantaardige verontreinigingen | 2 | 4 | 2 | 2 | 3 | 4 |

Bij gekreutztadige doperwten worden bovendien de eerste en de standaardkwaliteit onderscheiden door de rijpheid. Dit wordt vastgesteld met behulp van de zinkertest. Hierbij wordt het percentage van zaadhuiden ontdane erwten, die in een zoutoplossing zinken, bepaald.

Zinkertest bij gekreutztadige doperwten

| | 1 ^e kwaliteit | standaardkwaliteit |
|--------------------------------------------------------------------------|--------------------------|--------------------|
| keukenzoutgehalte van de oplossing (g/100 g) | 13 | 16 |
| soortelijk gewicht van de oplossing | 1,0933 | 1,1162 |
| toegelaten percentage gezonken erwten (twee halve erwten tellen als één) | 10 | 15 |

Uitvoering zinkertest

De doperwten worden bij omgevingstemperatuur ontdooid tot een temperatuur van 20 C is bereikt. De zaadhuiden worden voorzichtig met de hand verwijderd. Vijftig erwten worden in een 250 ml bekersglas, gevuld met keukenzoutoplossing, gedompeld. De oplossing heeft een temperatuur van 20 C en wordt met een geijkte areometer op het voorgeschreven soortelijk gewicht gecontroleerd.

Alleen de erwten die binnen tien seconden naar de bodem zinken, gelden als gezonken. Voor iedere bepaling wordt de dompeloplossing vernieuwd.

Voor kapucijners zijn in Nederland noch in andere EEG-landen normen opgesteld. De Duitse warenwetgeving staat de toevoeging van EDTA niet toe.

14.03 Verwerkingsschema

Vorbewerking van doperwten voor diepvriezen of steriliseren en van kapucijners voor steriliseren

- Reinigen. Gedorste doperwten en kapucijners bevatten veel verontreinigingen zoals peul-, blad- en stengelresten, grond delen, stenen enz. Eerst kan een droge reiniging plaatsvinden met een krachtige luchtstroom. Daarna een waterreiniging met een flotatiewasser en een staaftrommelwasser van recirculatie van het water. Vervolgens nawas-

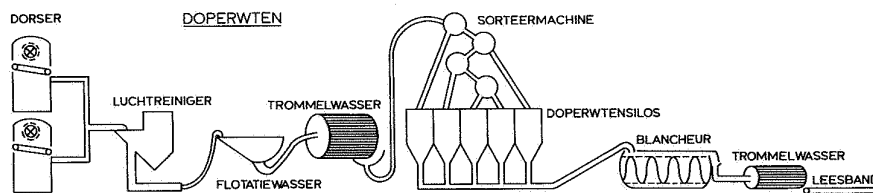
sen. Hoeveelheden van 20 m³ water per ton produkt waren in het verleden niet ongevoel. In verband met de heffing op de lozing van afvalwater is het financieel aantrekkelijk om gedeeltelijke recirculatie van het afvalwater toe te passen. Hiermede kan de hoeveelheid water tot ca. 5 m³ per ton worden teruggebracht.

- Sorteren in roterende trommels, voorzien van de voorgeschreven perforaties. De sorteringgrenzen staan aangegeven onder 14.02. Kapucijners worden niet gesorteerd.
- Opslaan in silo.
- Blancheren met waterblancheur, watertemperatuur ca. 95°C; blancheertijd voor doperwten is voor de sortering:

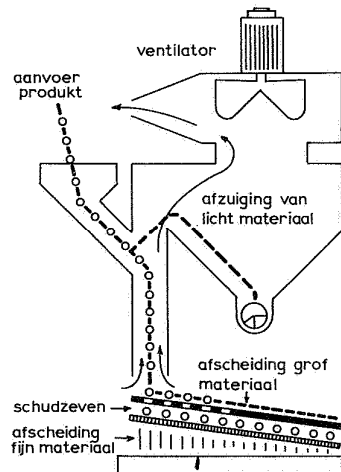
| | | |
|-------------|---|---------|
| extra fijn | 2 | minuten |
| zeer fijn | 3 | minuten |
| fijn | 3 | minuten |
| middel fijn | 4 | minuten |
| middel | 5 | minuten |

 Voor kapucijners is de blancheertijd 8 minuten.
 Voor diepvriesdoeleinden dienen de erwten na het blancheren een negatieve reactie op de peroxydasetest te geven. Bij twijfel controleren op negatieve katalasetest.
- Koelen en nareinigen met staaftrommelwasser, waarbij tevens beschadigde erwten worden verwijderd.
- Nasorteren over een leesband.

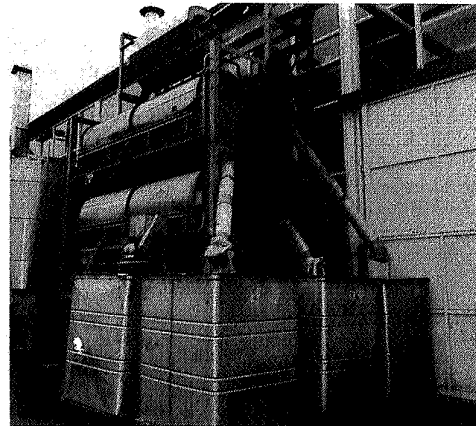
Voor peulen is de blancheertijd 2 minuten.



Voorbewerking van doperwten



Luchtreiniging van doperwten



Doperwtensorteermachine

Hoofdbewerking voor diepgevroren doperwten °

- Snel invriezen met koude lucht van ca. -40 C m.b.v. een continue fluidized bedvriezer. Hierbij worden de doperwten zeer intensief met koude lucht in aanraking gebracht, waardoor het vriesproces zeer snel, in 4 minuten, verloopt.
- Verpakken in bulkverpakking. Dit zijn palletboxen van hout of karton, voorzien van een plastic binnenzak met een inhoud van ca. 1000 kg. De erwten zijn bestemd voor kleinverpakking op een later tijdstip of voor de bereiding van mengsels van doperwten met wortels of groente mengsels voor soepen. Of direct verpakken in consumentenverpakking met behulp van automatische vul- en verpakkingsmachines. De gangbare verpakkingseenheden voor doosjes zijn: 250 en 450 g, voor kunststofzakken: 300, 500, 1000 of 2500 g (grootverbruikers).
- Opslaan bij ten hoogste -20°C. Bij deze temperatuur is de opslagduur ca. 12 maanden.

Hoofdbewerking voor gesteriliseerde doperwten, kapucijners en doperwten met wortelen

De hoofdbewerking voor doperwten of kapucijners vindt direct plaats na de voorbereiding.

Voor doperwten + wortelen wordt veelal uitgegaan van diepgevroren doperwten. Voor het afvullen de diepgevroren erwten eerst in een waterblancheur gedurende 10 minuten bij 80°C ontdooien. Hierna worden de erwten in een staaftrommelwasser gekoeld, waarbij eveneens losse zaadhuiden en cotylen worden verwijderd.

Vervolgens zowel voor doperwten, kapucijners als doperwten + wortelen:

- Afvullen m.b.v. een trommelvuller in gelakte conservenblikken of glazen potten. Hierbij worden de blikken of potten op een band door een roterende trommel gevoerd. Het produkt valt hierbij in de verpakking. Voor vulgewichten zie de tabel. Bij doperwten met wortelen worden eerst de doperwten afgevuld en daarna de wortelen.
- Opgietvloei-stof doseren, bevattende ca. 1,5% NaCl en 2-4% suiker voor doperwten; eventueel 0,02% EDTA als kleurverbeteraar voor kapucijners, 1% suiker voor doperwten met wortelen. Warme opgiestoevoegen ter verkrijging van vacuum, glazen potten worden meestal na stoominjectie in de kopruimte gesloten; hierdoor wordt eveneens een vacuum verkregen. Warme opgiestoevoegen verhoogt de begintemperatuur van het produkt, de sterilisatietijd kan iets korter zijn.
- Sluiten, glazen potten met niet ventilerend deksel na stoominjectie, of met ventilerend deksel waarbij na koeling een vacuum ontstaat.
- Steriliseren in een autoclaaf, conservenblikken in stoom en glasverpakking in water. Richtwaarden voor de sterilisatietijden voor de verschillende verpakkingen bij een sterilisatietemperatuur van 118°C en een opwarmtijd van 10 minuten staan in de tabel. Tijdens het steriliseren en koelen van glazen potten is overdrukregeling met perslucht noodzakelijk om uittreding van opgiestoevoegen te voorkomen. Koelen met bronwater tot ca. 30°C, zodat de blikken alsnog kunnen opdrogen. Glasverpakking met ventilerend deksel met overdruk koelen om uittreding van opgiestoevoegen tegen te gaan. Koeltijd ca. 20 minuten.
- Etiketteren. °
- Opslaan in koele droge ruimte bij maximaal 15 C.

Richtwaarden voor de sterilisatietijd bij
stilstaande verpakkingen van doperwten,
kapucijners en doperwten met wortelen

| verpakking | | sterilisatie- tijd in minuten ¹⁾ |
|------------|--------|------------------------------------------------|
| blik | glas | |
| 1/2 | - | 20 |
| 1/1 | - | 30 |
| - | 370 ml | 30 |
| - | 720 ml | 40 |

¹⁾ bij een temperatuur van 118°C en een
opwarmtijd van 10 minuten

14.04 *Verwerkingsperiode* Half juni tot half augustus.

doperwt, peul en kapucijner literatuur
LITERATUUR

De niet voor doperwt, peul en kapucijner 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, Postbus 17, 6700 AA 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 Andeweg, J.M. en E. Kooistra.
GemUséerbsen (Pisum sativum L. sensu [lat. Gov.](#) ssp sativum).
In: Roemer, Th. und W. Rudolf.
Handbuch der Pflanzenzilchtung; 2. Aufl., Bd. 6.
Berlin enz., Parey, 1962, blz. 407-433 (01.01, 01.02, 02.)
- lit. 04 Axelrod, B.
Lipoxygenases.
Advances in Chemistry Series, 136, 324-348(1974). (05.)
- lit. 05 Brezániová, G. und F. Strmiska.
Studium Ober den löslichen Anteil einiger Mineralien im Obst und Gemüse.
Flüssiges Obst, 36(12)506-513(1969). (05.)
- lit. 06 Consulentschap in Algemene Dienst voor de Groenteteelt in de Vollegrond in Nederland.
Teelt van peulen (inclusief tuinbouwerwten); samengest. door Tj. Bui shand.
Alkmaar, 1971.
Publ. no. 28, 35 blz.
(01.01, 01.02, 01.03, 01.04, 01.05, 01.06, 01.08)
- lit. 07 Cook, D.J.
Nutritional losses in food processing-vitamin C.
Process Biochemistry, 9(5)21-24(1974). (05.)
- lit. 08 Corré, W.J. and T. Breimer.
Nitrate and nitrite in vegetables.
Wageningen, Centre for Agricultural Publishing and Documentation, 1979, 85 blz. (05.)
- lit. 09 Damen, P.M.M.
De verwerkingskwaliteit van gedorste doperwten.
Voedingsmiddelentechnologie, 15(13)32-33(1982). (05.)
- lit. 10 Damen, P.M.M., P.S. Hak, W. Rol e.a.
Het verloop van de verwerkingskwaliteit van gedorste doperwten onder verschillende opslagcondities.
Wageningen, Sprenger Instituut, 1981.
Rapport no. 2181, 11 blz. (09.01, 11.01)

- lit. 11 Food and Agriculture Organization of the United Nations WHO.
Recommended 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. 12 Gersons, L.
Het kwaliteitsverloop van lang bewaarde groente- en vruchtenconserven
in blik.
Conserva, 18(5)129-135(1969). (05.)
- lit. 13 Herrmann, K.
Uebersicht über nichtessentielle Inhaltsstoffe der GemUsearten;
1. Gurken, Melonen, Kürbisse, GemUsepaprika, Auberginen, Erbsen,
Bohnen und Puffbohnen.
Zeitschrift für Lebensmittel-Untersuchung und -Forschung,
165(2)87-98(1977). (05.)
- lit. 14 Horak, O.
Schwermetallgehalte in Pflanzen auf sechs verschiedenen Böden unter
dem Einfluss hoher Klgrschlammgaben.
Landwirtschaftliche Forschung, Sonderheft no. 37,
Kongressband 1980, 571-580(1981). (05.)
- lit. 15 Hove, E.L., S. King and G.O. Hill.
Composition, protein quality and toxins of reeds of the grain legumes
Glycine max, Lupinus spp., Phaseolus spp., Pisum sativum and Vicia
faba.
New Zealand Journal of Agricultural Research, 21(3)457-462(1978).
(05.)
- lit. 16 Jaffe, W.G.
Haemagglutinins. In: Ziener, I.E. Toxic
constituents of plant foodstuffs.
New York enz., Academic Press, 1969, blz. 69-101. (05.)
- lit. 17 Johnson, A.E., H.E. Nursten and A.A. Williams.
Vegetable volatiles; a survey of components identified; part 1 and
2.
Chemistry and Industry, 22 May 1971, blz. 556-565.
Idem, 23 October 1971, blz. 1212-1224. (05.)
- lit. 18 Karlin, R.
Effet du mode de préparation de divers aliments sur la teneur en
vitamines du groupe B.
Médecine et Nutrition, 11(4)261-268(1977). (05.)
- lit. 19 Klein, 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. 20 Lee, C.Y., L.M. Massey and J.P. van Buren.
Effects of post-harvest handling and processing on vitamin contents
of peas.
Journal of Food Science, 47(3)961-964(1982). (05.)
- lit. 21 Mabesa, L.B. and R.E. Baldwin.
Ascorbic acid in peas cooked by microwaves.
Journal of Food Science, 44(3)932-933(1979). (05.)

- lit. 22 Martin, S.
Nutrient values of frozen vegetables as compared to fresh and can-
ned; peas, torn, green beans, spinacte, Fordhook Lima beans.
Quick Frozen Foods, 40(4)34-53, 233-236(1977). (05.)
- lit. 23 Meer, M.A. van der.
Het AIS-gehalte als rijpheidsparameter van groenten en fruit in het
algemeen en van doperwten in het bijzonder.
Wageningen, Sprenger Instituut, 1983.
Rapport no. 2247, 59 blz. (05.)
- lit. 24 Morrison, M.H.
The vitamin C and thiamin contents of quick frozen peas.
Journal of Food Technology, 9(4)491-500(1974). (05.)
- lit. 25 Olliver, M.
The ascorbic acid content of fruits and vegetables.
The Analyst, 63(742)2-18(1938). (05.)
- lit. 26 Page, A.L., T.J. Ganje and M.S. Joshi.
Lead quantities in plants, soil, and air near some major highways in
Southern California.
Hilgardia, 41(1)1-31(1971). (05.)
- lit. 27 Proefstation voor de Akkerbouw en de Groenteteelt in de Vollegrond.
Teelt van doperwten; 2^e herz. dr.; samengest. door P.H.M. Dekker en
Tj. Buijsland.
Lelystad enz. 1983.
Teelthandleiding no. 14, 82 blz.
(01.02, 01.03, 01.04, 01.07, 01.08, 09.01, 09.03)
- lit. 23 Punekar, B.D. and R. Nadkarni.
Nutritive value of pea-pods.
Indian Journal of Nutrition and Dietetics, 14(12)370-373(1977).
(05.)
- lit. 29 Richter, E.
Merkmalsdifferenzen zwischen Pal- und Markerbsen; 1. Gehalt reifer
Samen an primären Inhaltsstoffen.
Gartenbauwissenschaft, 41(2)72-73(1976). (05.)
- lit. 30 Richter, E.
Merkmalsdifferenzen zwischen Pal- und Markerbsen; 2. Verteilung pri-
märer Inhaltsstoffe in reifen Samen.
Gartenbauwissenschaft, 41(3)119-122(1976). (05.)
- lit. 31 Roberts, E.W.
Fruit and vegetable facts and pointers; green peas.
Washington D.C. 20005, United Fresh Fruit and Vegetable Association,
1952. 3 blz. (01.01, 02.)
- lit. 32 Royal Sluis.
Useful planting information; pees.
Enkhuizen, 1983.
Katalogus 1983, blz. 130 (01.07, 01.08)
- lit. 33 Schuphan, W.
Zur Qualität der Nahrungspflanzen.
München enz. BVL Verlagsgesellschaft, 1961, 170 blz. (05.)

- lit. 34 Schuphan, W.
Teneurs en amino-acides indispensables des végétaux alimentaires et de leurs divers organes.
Qualitas Plantarum et Materiae Vegetabiles, 3/4, 19³³(1958).
(05.)
- lit. 35 Selman, J.D. and E.J. Rolfe.
Studies on the vitamin C content of developing pea seeds.
Journal of Food Technology, 14(2)157-171(1979). (05.)
- lit. 36 Symposium on 'quality improvement of plant proteins'.
Journal of Agricultural and Food Chemistry, 22(4)547-566(1974).
(05.)
- lit. 37 Toms, G.C. and A. Western.
Phytohaemagglutinins.
In: Harborne, J.B., D. Boulter and B.L. Turner.
Chemotaxonomy of the leguminosae.
London enz., Academic Press, 1971, blz. 367-462. (05.)
- lit. 38 Weits, J. en J.B. Lassche.
De invloed van enkele kookmethodes op het vitamine C-gehalte van groenten en aardappelen.
Voeding, 21(11)557-563(1960). (05.)
- lit. 39 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. 40 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. 41 Wolff, I.A. and W.F. Kwolek,
Lipids of the Leguminosae.
In: Harborne, J.B., D. Boulter and B.L. Turner.
Chemotaxonomy of the Leguminosae.
London enz., Academic Press, 1971, blz. 23¹-255. (05.)
- lit. 42 Zacharias, R.
Kurzfristige KÜhlagerung von tischfertigen Speisen.
Ernhrungs-Umschau, 17(3)92-97(1970). (05.)