

KOMKOMMER Cucumis sativus L.

Engel s : cucumber
Duits : Gurke (f) Schlangengurke (f)
Frans : concombres (m)
Italiaans: cetriolino (m) ; cetriolo (m)
Spaans : pepino (m)
Deens : agurk
Zweeds : gurka

Aan deze tekst kunnen geen rechten worden ontleend. Gebruik van de tekst is voor eigen risico en aansprakelijkheid is derhalve uitgesloten.

Wegens het omzetten van de papieren boeken naar digitale bestanden, komen er soms schrijffouten in de tekst voor. Ziet u een onoverkomelijke spelfout, dan bent u welkom deze te mailen naar info@koudecentraal.nl

MEDEDELING NR. 30

Uitgave van het Sprenger Instituut, Haagsteeg 6, 6708 PM Wageningen
(maart 1982)

Bij de groenteteelt neemt de komkommer, met een veilingwaarde van 220-240 miljoen gulden, de 2e plaats in. Van de totale EEG-produktie, wordt meer dan de helft in Nederland geteeld.

De belangrijkste produktiegebieden zijn Delf- en Schieland, het Westland en het eiland IJsselmonde. De totale produktie schommelt tussen 310 en 330 miljoen kg. Hiervan is ca. 70% bestemd voor de export.

Op de Europese markt is Nederland van maart tot eind oktober de belangrijkste leverancier. In de overige maanden komt het merendeel van de komkommers uit Griekenland.

De houdbaarheid van komkommers is zeer beperkt. Het produkt is gevoelig voor lage-temperatuurbederf. Koeling is dan ook alleen aan te bevelen bij warm weer. De temperatuur mag niet beneden 13°C komen. Bij deze temperatuur en een relatieve vochtigheid van 90-95% (macroklimaat) zijn komkommers ruim 1 week bewaarbaar. Verpakking in krimpfolie kan de bewaarduur verlengen tot 2 1/3 weken.

Ook met de gevoeligheid van ethyleen dient bij de opslag rekening te worden gehouden. Meer dan 1 ppm ethyleen in de omgevingslucht versnelt geelverkleuring van de vruchten.

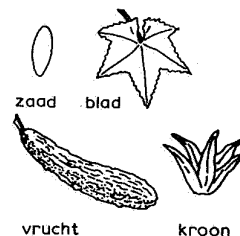
Wat de voedingswaarde betreft bevat de komkommer per gewichtshoeveelheid zeer weinig vitamines en weinig mineralen, maar per energiehoeveelheid is de plaats van de komkommer in de rij van de 47 groentesoorten veel gunstiger.

01. BOTANISCHE GEGEVENS

Zie voor buitenlandse benamingen het schutblad.

- 01.01 *Nomenclatuur* - De komkommer behoort tot het geslacht *Cucumis* L. en de onderfamilie Cucurbitaceae (= komkommerachtigen) van de familie der Cucurbitaceae. Deze familie bestaat uit ongeveer 90 geslachten met in totaal ongeveer 700 soorten die overwegend in tropische en subtropische gebieden voorkomen. Vele vertegenwoordigers van deze familie zijn giftig. Belangrijk zijn de voedselplanten binnen deze familie, terwijl er ook zeer veel planten in deze familie voor volksgeneeskruiden worden gebruikt. Het geslacht *Cucumis* L. omvat ca. 40 soorten die nagenoeg alleen voorkomen in het oostelijk deel van het Middellandse-Zeegebied, in Afrika en tropisch Azië. In tropisch Amerika komt slechts één soort voor. Tot het geslacht *Cucumis* L. behoren:
- *Cucumis melo* L., de meloen (zie meloen)
 - *Cucumis sativus* L., hiertoe behoren zowel de komkommer als de augurk (sativus = gekweekt).
- Van de soort *Cucumis sativus* L. zijn een groot aantal subspecies bekend, die moeilijk in te delen zijn. Miller beschreef als eerste in 1768 een viertal variëteiten. Later werden indelingen in groepen gemaakt. Bij de laatste indeling van Gabaev (1929/1930) en Filov (1939) vond dit plaats op grond van morfologische en geografische kenmerken aan de hand van het in veel landen verzamelde materiaal. Hierbij worden naast de subspecies *agrestis* - de wilde stamvorm uit Noord-India (het Himalaya gebied) - een aantal subspecies beschreven aan de hand van het gebied van herkomst. De stamvorm van komkommer is *Cucumis sativus* ssp. *agrestis* (syn. *C. Hardwickii* Royle), (*agrestis* = op de akker groeiend). *C. sativus* L. komt waarschijnlijk oorspronkelijk uit Afrika. Al zeer vroeg heeft verspreiding naar Azië plaatsgevonden. Het chromosomenaantal van *C. sativus* is $2n = 14$, dit in tegenstelling tot de andere *Cucumis*soorten die veelal $2n = 24$ chromosomen bezitten. Kruisingen met andere *Cucumis*soorten zijn nog niet gelukt.

Li t. 02, 09 en 42.



- 01.02 *Gewassoort* - De komkommer is een eenjarig, kruidachtig gewas. De familie waartoe de komkommer behoort, bestaat voornamelijk uit klimplanten met fraaie hechtranken. De komkommerachtigen horen bijna allemaal thuis in tropische of subtropische klimaatstreken. Daaruit volgt, dat de komkommer een warmteminnend gewas is, dat in ons klimaat voornamelijk onder glas wordt geteeld. De komkommerplant heeft een zwak, bijna draadachtig wortelstelsel en wortelt oppervlakkig; de hoofdmassa van het wortelstelsel groeit zelden dieper dan 30 cm. Wel kunnen de wortels zich vrij ver in de omtrek van de stengel uitbreiden, tot wel 1,5 m. Het bovengrondse deel van de komkommerplant groeit liggend, kruipend of met behulp van ranken klimmend. De ruwe stengel is meestal vlezig, kantig en dicht behaard. Dit is typisch voor komkommerachtigen en verandert met de leeftijd. De stengel kan snel groeien en een lengte van 1-3 m bereiken; bij kaskomkommers is de steel vaak nog langer. De groei na opkomst is aanvankelijk traag, in de jeugdfase ongeveer 2 cm per dag, daarna 8 tot 12 cm per dag. Deze lengtegroei ontstaat op twee

plaatsen, namelijk aan het groeipunt en door strekking van de internodien. Een botanische bijzonderheid is de aanwezigheid van bicollaterale vaatbundels (hierbij is het xyleem tussen twee strengen floëem ingebed). Dit komt alleen voor bij enkele families van de Dicotylen, t.w. bij de Cucurbitaceae en bij de Solanaceae.

Sinds de invoering van de volledig vrouwelijk bloeiende rassen wordt het zogenaamde 'opleidsysteem' nauwelijks meer toegepast. Vanaf die tijd wordt algemeen het stamvruchtensysteem toegepast. Incidenteel wordt dit systeem iets aangepast. Lit. 02, 09, 15 en 20.

- 01.03 *Blad* – Komkommers hebben gesteelde, enkelvoudige, handnervige bladeren; de onderlinge rangschikking langs de stengel is verspreid. Het blad heeft meestal een vrij groot oppervlak, ongeveer 15 tot 20 cm in doorsnede, maar er zijn ook rassen met een relatief klein blad. Beide zij-

den van het blad zijn borstelig behaard. De bladschijf heeft een hart tot delta-achtige vorm en is drie- tot vijflobbig. De lobben zijn driehoekig, spits of lang gespitst. De bladranden kunnen variëren van gezaagd, grof of fijn getand tot geheel gaafrandig. De bladvoet heeft een diepe, smalle insnijding.

De bladsteel is ook behaard en vrij lang en dik. Aan de voet van de steel zitten geen steunblaadjes, alhoewel de ranken botanisch gezien vervormde steunblaadjes zijn. De ranken zijn enkelvoudig en onvertakt. De eerste ranken worden vaak pas in de oksel van het tiende of twaalfde blad gevormd, maar de onder glas gebruikte rassen vormen ranken vanaf de vierde of vijfde oksel.

Bladeren van komkommerplanten moeten een goede groene kleur hebben. Een te lichte kleur, als gevolg van stikstofgebrek, is ongewenst, daar deze planten traag groeien. Ook uit opkweekproeven is gebleken, dat er een zeer betrouwbaar positief verband bestaat tussen bladoppervlak op het moment van uitpoten en de vroegheid van produktie. Lit. 02, 15 en 20

- 01.04 *Bloem* – De bloemen zijn symmetrisch en vijftalig. Ze zijn 2,5 tot 4 cm in doorsnede. De bloemkroon is trechtervormig en bestaat uit vijf heldergele kroonblaadjes. Deze staan los van elkaar, maar aan de voet zijn ze samengegroeid. De vijf groene kelkblaadjes zijn ook samengegroeid tot een vijftandige kelk. Vrijwel alle komkomersoorten - met uitzondering van enkele Aziatische soorten - hebben eenslachtige bloemen en zijn eenhuizig. Er komen zowel mannelijke als vrouwelijke bloemen aan dezelfde plant voor. Tweehuizige planten (met alleen vrouwelijke of alleen mannelijke bloemen) komen ook voor. De oude rassen waren gemengd of overwegend vrouwelijk bloeiende planten; de moderne rassen zijn volledig vrouwelijk bloeiend. Sommige van deze rassen kunnen onder bepaalde omstandigheden, zoals lage lichtintensiteit, lage pH, laag stikstofniveau of een lange dag, aan de hoofdstengel en soms aan de ranken een enkele mannelijke bloem geven.

Bij de oude rassen openen de mannelijke bloemen zich ongeveer 10 "á 20 dagen na het begin van de vorming van zij scheuten. De bloei gaat met de groei van de top mee. Bij deze rassen waren echter ook enkele typen waarbij de bloemen steeds van onder af aan de plant ontstonden.

Vrouwelijke bloemen kan men gemakkelijk herkennen aan de lange onderstandige vruchtbeginsels, die zachtstekelig en behaard zijn. Deze bloemen staan in de bladoksels, soms alleen, soms met twee tot vier bij elkaar, terwijl mannelijke bloemen in trosjes bij elkaar in de bladoksels staan.

Zowel mannelijke als vrouwelijke bloemen produceren nectar en verspreiden een zwakke geur.

De bloemen openen zich bij een temperatuur van circa 15°C, terwijl de nectarafscheiding pas op gang komt als de temperatuur 1 à 2° hoger is.

De optimale temperatuur voor deze processen ligt tussen 18 en 21 C.

Vrouwelijke bloemen bloeien ongeveer 48 uur, mannelijke bloemen korter. Lit. 03.14 en 18.

- 01.05 *Voortplantingsorganen* - De vrouwelijke bloemen hebben alleen een stamper, die bestaat uit een dikke stijl met drie tot vijf stempels. De stijl is ingeplant op een driehokkig, onderstandig vruchtbeginsel, dat als een langwerpige, dik, groen staafje onder de bloem zit. Het vruchtbeginsel is meestal zachtstekelig en behaard. Aan dit vruchtbeginsel zijn de vrouwelijke bloemen goed van de mannelijke te onderscheiden. Mannelijke bloemen hebben vijf meeldraden met eigenaardig gebogen helmknoppen. Van vier meeldraden zijn de helmknoppen twee aan twee samengegroeid, de vijfde meeldraad staat vrij. Hierdoor lijkt het alsof er slechts drie in plaats van vijf meeldraden zijn.
- De helmknoppen openen zich bij circa 17 C. Het stuifmeel komt het beste bij een temperatuur van circa 28 C, terwijl het beneden 21 C geheel niet kiemt. Lit. 02.
- 01.06 *Bestuiving* - De komkommer is, met zijn eenslachtige bloemen, van oorsprong een kruisbestuiver. Ook zijn er enkele zelfbestuivende typen bekend. Daar de bloem zwak geurend is en nectar produceert, wijst dit op insektenbestuiving.
- Bij de gemengd bloeiende rassen waren het voornamelijk de bijen die de niet gewenste bestuiving veroorzaakten, alhoewel windbestuiving ook wel voorkwam. Na bestuiving en bevruchting ontstonden dan de ongewenste zaadkomkommers.
- Bij volledig vrouwelijk bloeiende komkommers vindt er geen bestuiving en dus ook geen bevruchting plaats. Toch groeit het vruchtbeginsel uit tot een 'vrucht'. Dit verschijnsel noemt men parthenocarpie. Dit proces komt tot stand onder invloed van onder andere fytohormonen, fotosynthese en genetisch ingebouwde factoren.
- Zo is onder andere bekend dat het gehalte aan het fytohormoon auxine in het vruchtbeginsel van groot belang is voor het uitgroeien tot een vrucht. Bij de volledig vrouwelijk bloeiende komkommers is deze eigenschap genetisch ingebouwd. Wanneer deze genetisch parthenocarpe bloemen kunstmatig worden bestoven, ontstaan er misvormde vruchten. Lit. 02.
- 01.07 *Vrucht* - Het vruchtbeginsel heeft drie hokken en in het centrale gedeelte is zaadaanleg te onderscheiden. Uit het vruchtbeginsel ontwikkelt zich binnen 8 tot 20 dagen een vrucht. Dit is botanisch gezien een vlezig bes. De tegenwoordige rassen geven op doorsnede ronde, meestal lange, soms iets gekromde vruchten. Deze mogen niet te puntig en niet te slank zijn en een niet te lange nek hebben. Gewoonlijk zijn de vruchten volledig symmetrisch, maar soms ontwikkelen zich ook zonder aanwijsbare oorzaak misvormde komkommers, wat meestal uitval is. Naar verhouding oogst men in de herfst meer misvormde, kromme vruchten dan in de andere oogstperioden. Goede komkommers hebben een groot vlees-aandeel, weinig zaadaanleg en voldoende weerstandsvermogen tegen druk. Van buiten naar binnen kunnen we onderscheiden:
- een harde vruchtwand (schil). De kleur is fris, midden tot donkergroen. Het oppervlak kan glad tot zwaar geribd en licht gestekeld zijn. Ook zijn er rassen die een gele of witachtige kleur hebben.
 - een dikke laag vruchtvlees, die uit loscellig witachtig groen weefsel bestaat, met een zachte tot vaste structuur.
 - een kern met drie hokken, die uit zaad of zaadaanleg en gelei-achtig weefsel bestaat. In vergelijking met gewone driehokkige vruchtbeginsels wijkt de bouw bij de komkommer af. De randen van de vruchtbladen, waaraan de zaadlijsten met eventueel de zaden zitten, zijn omgeslagen en zo nauw met elkaar verbonden, dat de vergroeiing nauwelijks te herkennen is. De vruchtbladen met de zaadlijsten en de zaadaanleg vullen vrijwel de gehele kern van de vrucht.
- De vereiste lengte van de vrucht varieert van minimaal 27 cm tot circa 45 cm met een middellijn tussen de 4 en 7 cm (zie 12.02).
- De vrucht groeit in beide richtingen in het begin echter meer in de lengte. Lit. 02.

01.08 *Vermeerdering*. Vermeerdering vindt plaats door middel van zaaien. De zaden zijn plat, hebben een scherpe rand, zijn 7 tot 16 mm lang, 3 tot 6 mm breed en 2 tot 3 mm dik. Het zaad is wit met zwak gele schakeringen. De kleur hangt veel af van het reinigen, drogen en bewaren. Een vrucht kan 500 of meer zaden voortbrengen. De éénhuizigheid en de eigenschap veel zaad voort te brengen maakt de toepassing van het heterosiseffect mogelijk (kruising tussen twee ingeteelde rassen, wat tot gevolg heeft dat de nakomelingen betere teelteigenschappen bezitten dan de ouders, met name groei-kracht en vruchtbaarheid). Omdat zaad van hybride rassen genetisch uitsplitst naar eigenschappen van beide voorouders - waardoor de nakomelingen zeer heterogeen zijn - moet men steeds weer nieuw zaad aanschaffen. Vermeerdering door stekken is mogelijk. Deze methode is alleen in uitzonderingsgevallen aan te bevelen. Om optreden van verwelkingsziekten als Fusarium en Phomopsis te voorkomen kunnen jonge zaailingen ook d.m.v. afzuigenting geënt worden op een resistente onderstam. Hiervoor worden de pompoensoorten cucurbita ficifolia Bauché en Benincasa hispida (Thumb.) cogn. syn. B. cerifera Savi gebruikt. Deze ouderstammen worden door zaad vermeerderd. Het enten vindt plaats, zodra het tweede echte blad begint te groeien.

Om virusaantasting te beperken krijgen de zaden een warmtebehandeling, 3 dagen droog verhit bij ca. 76 C.
Voorheen werden ook wel overjarige zaden gebruikt.

Voor de kieming van het zaad is voldoende vocht nodig en een minimumtemperatuur van 20 C; de optimumtemperatuur is 25 C. Het 1000-korrelgewicht is 33 gram; 1 gram bevat 30 zaden.

De norm voor de kiemkracht van komkommers is 80% - bij de glastrassen benadert dit 100% - en kan onder normale omstandigheden 5 jaar op peil blijven.

De ontwikkelingsduur van zaad tot en met drie loofbladeren kan variëren van 4 tot 8 weken. De tijdsduur tot de eerste vrucht ligt bij de vroege stookteelt van kaskommers op 6 á 7 weken en bij de zomeren herfstteelt op 3,5 tot 5 weken. Lit. 02, 10, 15 en 20.

02. GESCHIEDENIS

Het oorsprongsgebied van de komkommer en de augurk ligt waarschijnlijk in Afrika. Vandaar is deze soort al heel vroeg in Azië terechtgekomen, waar de 'komkommer' een genetische ontwikkeling heeft doorgemaakt. De 'stamvader' van de gecultiveerde komkommer komt in het wild voor in Noord-India, in de landstreken aan de voet van het Himalaya-gebergte. Hier ligt dan ook het zgn. genencentrum (= Vavilov-centrum), van de komkommers. De vruchten van de 'stamvader' *Cucumis sativus* ssp. *agrestis* zijn klein en de smaak ervan is nogal bitter. De komkommer als eetbare vrucht is al vanaf het begin der mensheid bekend en wordt al 3000 jaar lang in India als cultuurplant geteeld. In de tweede eeuw v. Chr. werd de komkommer naar China overgebracht. In de landen rond de Middellandse Zee, in West-Azië en in Egypte had de komkommer al eerder zijn intrede gedaan en uitbreiding gevonden. De oudste gegevens stammen dan ook uit Egypte. In de Dodenstad bij Theben is de komkommer in graftekeningen afgebeeld en draagt nog de naam 'schupi'.

Dat komkommers en andere Cucurbitaceën verbouwd werden, tonen ook de Tempelfresco's (muurschilderingen) waarop o.a. komkommers als offervruchten afgebeeld zijn. Pas 600 v. Chr. deed de komkommer zijn intrede in Griekenland en werd hier snel populair. Dit blijkt ook uit een verhaal van Plinius die beschrijft, dat het stadje Mekone (= woonstad), dat in de buurt van Athene lag, door de grote komkommercultuur in die streek, van naam werd veranderd in Sikyon (= komkommerstad). Ook wordt de komkommer in de bijbel genoemd (Numeri 11:5 en Jesaja 1:8). De Romeinen kregen de komkommer van de Griekse kolonisten.

De toenmalig bekende komkommer was groter van vorm en minder symmetrisch dan de huidige augurken.

Volgens de geschriften (Varro 36 v. Chr., Plinius 80 n. Chr.) groeide de komkommer bij voorkeur op vochtige plaatsen en had onder deze omstandigheden weinig verzorging nodig. De planten zochten letterlijk het water op en meden stevige droge grond.

Al in de oude tijd lieten vooraanstaande lieden komkommers in verplaatsbare bakken telen, die bij koud weer in een verwarmd huis gezet konden worden.

Naar het schijnt kreeg de komkommer in noordelijk Europa bekendheid tegelijk met de opkomst van de Grieks-Romeinse cultuur. De eerste vermelding vindt echter pas rond 800 plaats, toen de komkommer in het toenmalige Gallië (= Frankrijk) pas goed bekendheid kreeg. Zo is uit die tijd bijvoorbeeld bekend dat Karel de Grote (9^e eeuw) komkommers liet halen uit Frankrijk. In Engeland kreeg de komkommer in de tijd van Edward III (begin 14e eeuw) als groentegewas bekendheid. Daarna verdween de belangstelling weer door langdurige oorlogen. In 1573 werd de komkommer in Engeland herontdekt.

In 1494 exporteerde Columbus komkommerzaden naar Amerika en zaaide deze in Haiti uit.

Ook in Nederland werd de komkommer populair; in de 17e eeuw had de komkommer, met name in Amsterdam, een voorname plaats ingenomen naast de andere groenten.

Tegenwoordig zijn de komkommers en ook de augurken (deze laatste is een kleine variëteit) over de gehele wereld een geliefde groente geworden. De komkommer verlangt tijdens de groei een hoge temperatuur, zodat de teelt in de vollegrond in ons klimaat eigenlijk niet slaagt. Men kan bij deze teelt pas laat starten, waardoor de oogst dan ook eerst in de nazomer kan plaatsvinden. Deze vollegrondsteelt geeft een lage en wisselvallige opbrengst. Tegenwoordig wordt de komkommer voornamelijk in kassen geteeld. Deze teeltmethode heeft vooral na 1903 opgang gevonden. Vóór 1903 voorzag Nederland grotendeels de Britse markt. Dit veranderde in het begin van de 20e eeuw toen de Engelsen de kasteelt invoerden. Ze konden nu de eigen markt voorzien en bovendien exporteerden ze naar Noorwegen en Duitsland. De Engelsen konden nu scherp concurreren en brachten dus vroege komkommers op de Duitse markt. Wilden de Nederlandse telers hun exportpositie behouden, dan moesten ze wel overgaan op de gespecialiseerde kasteelt.

Aanvankelijk teelde men komkommers onder platglas met paardemest als broeimateriaal in de grond. In Loosduinen werd de kasteelt het eerst ingevoerd. Van hieruit verspreidde deze methode zich over het Westland en de Kring.

Onder platglas teelde men veel witte en gele komkommers. Groene komkommers waren toen nog ongewild, omdat ze als onrijp werden beschouwd. Tegenwoordig worden er bijna uitsluitend groene komkommers geteeld, nagenoeg uitsluitend in kassen.

Volgens de tuinbouwtelling werd er in 1912, 90 ha komkommers in de vollegrond geteeld, circa 373 ha onder platglas en 17,2 ha in kassen. De betekenis van de onder glas geteelde komkommers was toen al vrij groot, ondanks het geringe oppervlak.

Tegenwoordig worden in alle glastuinbouwcentra in Nederland wel komkommers geteeld. Zuid-Holland is echter van oudsher het belangrijkste teeltgebied, met name 'De Kring'.

Het areaal is na 1977 ongeveer 200 ha gedaald. Deze daling is vooral een gevolg van inkrimping van de koude- en herfststeelt. De komkommer staat, wat belangrijkheid betreft als glasgroentegewas, op de 2^e plaats. De productie wordt voor 70% geëxporteerd, waarvan West-Duitsland het belangrijkste exportland is. De grootste concurrentie van de Nederlandse primers komt uit Griekenland (Kreta).

De nieuwste ontwikkeling in de komkommerteelt is de teelt op substraat. In dit geval is het substraat steenwol. Dit materiaal bestaat uit de volgende stoffen: kalksteen, cokes en diabaas (een basaltgesteente). Bij dit systeem wortelt de komkommerplant door de steenwol en krijgt zijn voedingsstoffen uit een voedingsoplossing die een aantal malen per dag wordt toegediend. Steenwol reageert in eerste instantie licht basisch. Na enige tijd is dit effect geneutraliseerd en kan men stellen dat steenwol neutraal is. Voedingsstoffen bevat steenwol zelf niet. Er moet echter wel rekening worden gehouden met de sporenelementen mangaan en ijzer. Deze nieuwe teeltmethode is grondonafhankelijk en kan onder bepaalde omstandigheden uitkomst bieden. De teelt op steenwol neemt de laatste jaren dan ook nogal toe, nl. tot 199 ha in 1980. Lit. 02, 05, 06 en 42.

03. RASSEN

Alle rassen, die tegenwoordig in Nederland worden geteeld, zijn volledig vrouwelijk bloeiend, blad- en vruchtvuurresistent en vrucht- of plantbit-tervrij. Voordat de volledig vrouwelijk bloeiende hybriden hun intrede deden, waren de zaadkomkommers een groot probleem voor de komkommerteelt. Door het beschikbaar komen van deze volledig vrouwelijk bloeiende rassen is in de tweede helft van de zeventiger jaren het bijenverbod opgeheven. Als door bijen geen stuifmeel van augurken in de kas wordt binnengebracht, kunnen zaadkomkommers bij deze rassen praktisch niet meer voorkomen.

Daar de energieprijzen hoog is en de komkommerteelt veel energie vraagt, verdienen rassen die bij lagere temperaturen geteeld kunnen worden de voorkeur. Bij de huidige rassen is het verschil in temperatuurbehoefte slechts gering. Veredelaars besteden aan dit punt veel aandacht.

Het streven bij de huidige rassen is, een kastemperatuur te realiseren van maximaal 30°C bij zonnig weer, en bij zwaar bewolkt weer 23-24°C.

- 's Nachts kan men, afhankelijk van de teeltfase van het gewas, een beduidend lagere temperatuur aanhouden. Tot vier weken na uitplanten houdt men dan 19-20°C aan, 18-19°C bij de eerste 2 weken van de oogst en in de overige teeltperioden een temperatuur van 17 á 18°C. Er zijn echter ook telers die 's nachts een temperatuur van 12°C aanhouden.

Indien 's nachts een te hoge temperatuur wordt aangehouden, worden er bij de ademhaling meer stoffen afgebroken dan er overdag worden opgebouwd. Dit leidt tot productieverlaging en kwaliteitsvermindering, kleur en vorm worden minder.

Ondanks de grote warmtebehoefte kunnen komkommers ook in de vollegrond geteeld worden. Het oude ras 'Gele Tros' is hier veel voor gebruikt, ook het hybride ras 'Mores' geeft goede resultaten.
Lit. 35.

- 03.01 *Raskeuze* - De keuze van het ras wordt bepaald door de teeltwijze en de planttijd. We onderscheiden de stookteelt, de hete luchtteelt, de koude teelt en de herfstteelt.

Ook is het teeltmedium van belang. De groeikracht moet voldoende zijn om de geplande teelt te volbrengen. Afhankelijk van de teelt en de grondsoort zal men voor een sterk of zwak groeiend ras kiezen. Vooral de teelt op substraat (steenwol) vraagt een sterk groeiend ras.

- 03.02 *Gewenste eigenschappen* -

- hoge opbrengst
- geschiktheid voor vroege teelt i.v.m. hogere primeurprijzen
- goede kwaliteit; goede vruchtkleur en houdbaarheid
- voldoende lange en rechte vruchten
- goede gewasopbouw; niet te vol i.v.m. oogstwerkzaamheden
- resistent tegen ziekten
- lage energiebehoefte.

- 03.03 *Teeltperioden* - De gegevens in de volgende tabel zijn ontleend aan de 30e Rassenlijst 1981 voor groentegewassen, glasgroenten.

Teeltperioden met zaai-, plant- en oogsttijden van komkommers

| teelt | zaaidatum omstreeks | plantdatum omstreeks | oogstdatum vanaf |
|---------------------|------------------------|-------------------------|---------------------|
| vroege stookteelt | 10 november | 15 december | 25 januari |
| stookteelt | 10 december | 15 januari | 25 februari |
| late stookteelt | 10 januari | 15 februari | 15 maart |
| hete luchtteelt | 15 februari | 20 maart | 30 april |
| koude teelt | 5 april | 1 mei | 5 juni |
| zomerteelt | 25 mei | 15 juni | 17 juli |
| vroege herfstteelt | 21 juni | 10 juli | 10 augustus |
| normale herfstteelt | 15 juli | 5 augustus | 5 september |
| late herfstteelt | 5 augustus | 25 augustus | 27 september |

maart '82*



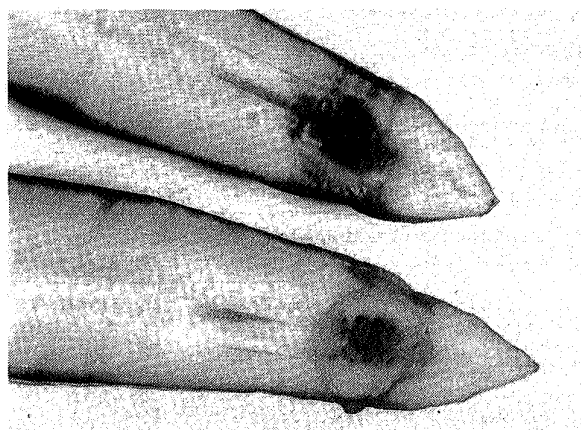
03.04 *Rassenindeling* .Oe gegevens in de volgende tabel zijn ontleend aan de 30e Rassenlijst 1981 voor groentegewassen, glasgroenten.

Rassentabel voor komkommers

| ras | bitterstof ¹⁾ | stookteelt | hete lucht/ koude teelt | herfstteelt |
|----------|--------------------------|------------|----------------------------|-------------|
| Aurora | pbv | - | - | N |
| Boneva | pbv | - | - | O |
| Corona | pbv | A | A | A |
| Famosa | pbv | B | B | B |
| Farbio | vbv | B | - | - |
| Farbiola | vbv | - | B | B |
| Primio | pbv | B | B | B |
| Reform | pbv | - | B | B |
| Sandra | pbv | - | A | B |
| Stereo | pbv | A | A | A |
| Uniflora | pbv | - | - | O |

¹⁾ pbv = plantbittervrij, vbv = vruchtbittervrij

A = hoofdras, B = beperkt aanbevolen ras, O = van geringe betekenis,
N = nieuw ras



*Aantasting van de vrucht
door bladviekkenziekte*

04. ZIEKTEN EN GEBREKEN

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

Voor kwaliteitsachteruitgang tijdens de bewaring zie 11.01.

04.01 *Dierlijke parasieten* -

Bladluis (Boterbloemluis) *Aulacorthum solani* Klth. Deze luis veroorzaakt gele vlekjes op de bladeren en vruchten.

Kortschildkevers *Oxytelus sculpturatus* Grav. De jonge vruchten worden reeds aangetast. De kevers zijn zeer klein en worden vaak verward met trips.

04.02 *Bacteriën en schimmels* .

Bladvlekkenziekte *Didymella bryoniae* (Auersw.) Rehm, syn. *Mycosphaerella citrullina* "(C.O.Sm.) Gross. (stat. con. *Phoma cucurbitacearum* (Fr.) Sacc., syn. *Ascochyta cucumis* Fautr. S Boum.). Deze schimmel tast, behalve verschillende delen van de plant, ook de vruchten aan. De vruchten kunnen gewone rottingsverschijnselen vertonen, in het ergste geval rotten de zaadlijsten. Dit is aan de buitenkant niet gemakkelijk te zien, maar wel als de vrucht wordt doorgesneden. Soms is de punt (het bloemeinde) wat ingedeukt. Lit. 01.

Grauwe schimmel *Botrytis cinerea* Pers, ex *Nocca* g Balb. De vruchten worden veelal vanuit de afstervende bloempjes aangetast, vooral als de temperatuur laag en de luchtvochtigheid hoog is,

04.03 *Virusziekten* -

Bleke vruchtenziekte Bleke-vruchtenviroïde. De vruchten zijn bleek en kort en meestal van onderen iets verdikt.

Komkommer necrose *Komkommer necrose virus*. Op de vruchten komen talrijke ingezonken, lichtgekleurde plekken voor die door een donkergroene, waterige rand zijn omgeven. Soms zijn de plekken grijsachtig van kleur. Mozaïek *Komkommer mozaïek virus*. De vruchten zijn gevlekt door een aantasting van dit virus.

04.04 *Gebrekeziekten* .

Boriumgebrek Bij komkommerteelt op steenwol, maar ook bij teelten in grond kan boriumgebrek optreden. Het geeft misvormde vruchten. Lit. 06.

04.05 *Fysiologische bewaarziekten* .

Lage temperatuurbederf Wanneer komkommers te lang blootgesteld worden aan temperaturen lager dan 10 °C, ontstaan ingezonken plekken op de vrucht. Deze beschadigde plekken kunnen door verschillende microorganismen worden aangetast. Er ontstaan meestal verslijmde plekken. De relatieve vochtigheid speelt hierbij ook een rol.

Slap vruchten Deze ontstaan tijdens de bewaring bij een te lage luchtvochtigheid. De vruchten verdampen daardoor sterk en worden slap. Lit. 15.

Verkleuring Groene vruchten kunnen sterk verkleuren - geel worden - t.g.v. opslag met ethyleen producerende produkten zoals tomaat, appel enz. Lit. 15, 36, 38 en 40.

04.06 *Overige ziekten en gebreken* .

Kromme en getailleerde vruchten Vruchten zijn haakvormig gebogen of ingesnoerd. Dit verschijnsel treedt op bij sterke resp. tijdelijke groei remming waarbij ongunstige weersomstandigheden (koude) van belang zijn. Onvoldoende uitgroei van de vruchten Vanaf de punt is de zich ontwikkelende vrucht onvoldoende uitgegroeid. Dit treedt vooral op bij langdurige tijden van donker weer. Vooral als de dracht zwaar is, komt dit symptoom voor.

Zaadkoppen Aan het bloemeinde zwelt de vrucht op als gevolg van de ontwikkeling van zaden na bestuiving.

05. SAMENSTELLING EN ENERGETISCHE WAARDE

Bestanddelen en energetische waarde in eenheden per 100 g eetbaar gedeelte

| bestanddelen | Duitse voedings- middelentabel | | Ned. v.m.- tabel |
|---|-----------------------------------|-------------|---------------------|
| | gem. | spreiding | gem. |
| <u>hoofdbestanddelen</u> | | | |
| water | 96,8 g | 96,1-97,3 g | 97 g |
| eiwit | 0,6 g | 0,5-0,8 g | 0,5 g |
| vet | 0,2 g | 0,05-0,3 g | 0 g |
| koolhydraten | 1,3 g | 1,0-2,2 g | 1 g |
| ruwe celstof | 0,5 g | 0,3-0,6 g | 0,5 g |
| mineralen (asgehalte) | 0,6 g | 0,4-0,9 g | . |
| <u>mineralen incl. sporenelementen</u> | | | |
| natrium (Na) | 8,5 mg | 5-13 mg | 5 mg |
| kalium (K) | 141 mg | 67-200 mg | 200 mg |
| magnesium (Mg) | 8 mg | . | . |
| calcium (Ca) | 15 mg | 10-20 mg | 20 mg |
| mangaan (Mn) | 150 µg | . | . |
| ijzer (Fe) | 0,5 mg | . | 0,5 mg |
| koper (Cu) | 90 µg | . | . |
| zink (Zn) | 160 µg | . | . |
| fosfor (P) | 23 mg | 18-30 mg | 30 mg |
| fluoride (F) | 20 µg | . | . |
| chloride (Cl) | 37 mg | . | . |
| jodide (J) | 2,5 µg | . | . |
| <u>energetische waarde</u> | | | |
| vitaminen | | | |
| β-caroteen (provit. A) | 0,17 mg | 0,1-0,3 mg | 0,0 mg |
| thiamine (vit. B ₁) | 18 µg | 5-30 µg | 30 µg |
| riboflavine (vit. B ₂) | 30 µg | 15-50 µg | 10 µg |
| nicotinezuur (vit. PP) | 200 µg | 120-210 µg | 200 µg |
| pantotheenzuur (vit. B ₅) | 240 µg | 180-300 µg | . |
| pyridoxine (vit. B ₆) | 35 µg | 24-43 µg | 30 µg |
| biotine (vit. H) | 0,9 µg | . | . |
| foliumzuur (vit. B _c) | 1,1 µg | . | . |
| cyanocobalamine (vit. B ₁₂) | 10 ng | . | . |
| ascorbinezuur (vit. C) | 7,5 mg | 2-12 mg | 10 mg |
| <u>aminozuren</u> | | | |
| isoleucine | 19 mg | . | . |
| leucine | 25 mg | . | . |
| valine | 21 mg | . | . |
| methionine | 6 mg | 3-9 mg | . |
| fenylalanine | 14 mg | . | . |
| threonine | 16 mg | . | . |
| tryptofaan | 4 mg | 4-5 mg | . |
| lysine | 26 mg | 24-28 mg | . |
| histidine | 8 mg | . | . |
| arginine | 45 mg | . | . |
| <u>diversen</u> | | | |
| oxaalzuur | 25 mg | . | . |

KOMKOMMER

eetbaar
gedeelte75% (D)
(6085%)
90% (N)10 kcal
41 kJ (D)
6 kcal
25 kJ (N)

Algemene beoordeling van de voedingswaarde

In vergelijking met de andere groenten is de komkommer een matige bron van vitaminen en mineralen, zoals blijkt uit de volgende tabellen (lit. 33).

De relatieve waarderingsfactor (RW) voor vitaminen en mineralen van verse komkommer in % t.o.v. de 'gemiddelde groenten', met rangorde²⁾

| | op basis van de gehalten | | | |
|---------------------------|--------------------------|----------|------------------------|----------|
| | per gewichtshoeveelheid | | per energiehoeveelheid | |
| | % | rangorde | % | rangorde |
| RW vitaminen en mineralen | 27 | 47 | 97 | 17 |
| RW vitaminen | 22 | 46 | 82 | 22 |
| RW mineralen | 44 | 45 | 141 | 8 |

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

Voedingsmiddelentabel genoemde groenten

2) plaats van komkommer gerangschikt naar aflopende waarden van de diverse RW's voor de 47 groenten (47 = laatste plaats)

Verhouding van de gehalten aan bestanddelen van verse komkommer 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 komkommer 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 |
| eiwit | - | 1,5 | 1/2 | 9/5 |
| kalium (K) | 0,50 | 8 ¹⁾ | 5/9 | 9/5 |
| ijzer (Fe) | 0,50 | 5 | 3/8 | 5/4 |
| calcium (Ca) | 0,33 | 2,5 | 3/8 | 10/9 |
| thiamine (vit. B ₁) | 0,75 | 2,5 | 1/2 | 9/5 |
| ascorbinezuur (vit. C) | 1,00 | 20 | 1/4 | 1/1 |
| pyridoxine (vit. B ₆) | 0,75 | 1,5 | 1/4 | 1/1 |
| nicotinezuur (vit. PP) | - | 1,5 | 1/4 | 7/8 |
| riboflavine (vit. B ₂) | 0,50 | 0,5 | 1/9 | 3/8 |
| β-caroteen (provit. A) | 1,00 | 0 | 1/150 | 1/50 |

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

Gerangschikt naar de RW(V+M) komt de komkommer op de laatste plaats in de reeks van de 47 groenten van de Nederlandse Voedingsmiddelentabel, maar hierbij moet opgemerkt worden dat komkommer in verse toestand geconsumeerd wordt, zodat er geen kookverliezen zijn. De komkommer heeft van alle 47 groenten ook de laagste energetische waarde, zodat de komkommer in de reeks van de RW(V+M) (per energiehoeveelheid) nog bij de eerste (betere) helft van de reeks groenten komt.

Over het algemeen liggen de gehalten uit de Nederlandse tabel binnen de spreiding van de gehalten uit de Duitse tabel. Grotere afwijkingen zijn te constateren voor de gehalten aan vet, 0-caroteen en riboflavine. Voor vet geeft de Duitse tabel 0,2 g en de Nederlandse tabel 0 g (d.w.z. minder dan 0,05 g); de Amerikaanse en de Engelse tabel (lit. 36) geven beide 0,1 g/100 g. Voor 0-caroteen geeft de Duitse tabel 0,17 mg/100 g, de Amerikaanse tabel 0,15 mg, de Nederlandse tabel 0 mg (d.w.z. minder dan

0,005 mg) en de Engelse tabel 'sporen'. Voor riboflavine geeft de Nederlandse tabel een duidelijk afwijkende waarde nl. slechts 10 pg/100 g tegen 30, 40 en 40 pg/100 g in de andere tabellen.

De eiwitten in de komkommer leveren 33% van de energetische waarde, tegen 32% bij de 'gemiddelde groente'. Het eiwit van de komkommer is van matige kwaliteit. Het zwavelhoudende aminozuur methionine is met 43% van het gehalte in eiwit met ideale aminozurensamenstelling het kwaliteitbeperkende aminozuur. Het volgende beperkende aminozuur is tryptofaan met 47%, gevolgd door vier aminozuren met 73 tot 85%.

De koolhydraten van de komkommer bestaan voornamelijk uit glucose en fructose; Davies en Kempton vonden in een totaal van 1,6 g koolhydraten per 100 g verse komkommer 53% glucose, 46% fructose, en slechts 0,7% saccharose en 0,6% zetmeel (lit. 13).

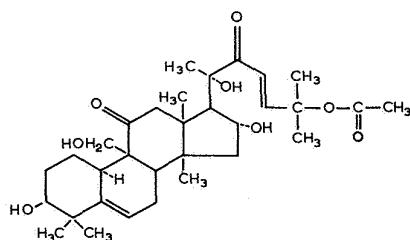
Volgens Den Hartog komt cyanocobalamine (vitamine B12) niet voor in hogere planten. De in de Duitse tabel vermelde hoeveelheid van 10 ng (dagelijkse behoefte van de mens 1 pg) zou ontstaan zijn door de activiteit van bepaalde groundbacteriën.

Zeer gunstig is het lage nitraatgehalte (1-3 mg/100 g) van de komkommer (lit. 23). Hoge nitraatgehalten (boven 100 mg/100 g) zijn ongewenst in verband met de mogelijke vorming van nitriet en carcinogene nitrosaminen. Van de organische zuren is volgens Herrmann het appelzuur het belangrijkste; het gehalte aan oxaalzuur en fenolische zuren bleek zeer laag te zijn (lit. 23).

Volgens Dassler zou de komkommer een sterke diuretische werking hebben (lit. 11 en 12). Het door Dassler vermelde verdrijven van het lichaamsvet zal wel indirect bedoeld zijn: wanneer men van de uiterst energiearme komkommer (1 suikerklontje komt overeen met 4 komkommer) aanzienlijke hoeveelheden consumeert, zal men van andere meer energiebevattende voedingsmiddelen kleinere porties nemen.

Bijzondere bestanddelen

In het wild groeiende cucurbitaceën bevatten vaak de tot de klasse der tetracyclische triterpenen behorende cucurbitacinen, giftige stoffen met een bittere smaak. Bij gekweekte komkommers komen deze stoffen zelden voor in jonge verse exemplaren, eventueel wel in oudere, langzaam groeiende of langere tijd bewaarde vruchten, en dan nog speciaal aan de steeltkant (lit. 23). Van de cucurbitacinen zou het cucurbitacine C, C321.14808, het meest voorkomen in komkommers (lit. 21 en 44). De ingewikkelde structuur van deze stof is als volgt:



Cucurbitacine

Geurkarakteristieke stoffen

Het door stoomdestillatie verkregen mengsel van vluchtige bestanddelen bleek te bestaan uit 18 verzadigde en onverzadigde aldehyden en alcoholen, van welke in hoeveelheid trans-2, cis-t-nonadiënal, trans-2-nonenal en pentadecanal de belangrijkste waren (lit. 26). Het aangename deel van de geur van fijngemalen komkommers wordt door Forss voornamelijk toegeschreven aan bovengenoemd trans-2, cis-6-nonadiënal, mogelijk ondersteund door trans-2-hexenal, en het minder aangename deel ('scherpe' geur) aan 2-nonenal (lit. 18). In verse intacte komkommers zijn bovengenoemde verbindingen nauwelijks aanwezig; deze komen vrij bij het fijnmalen in aanwezigheid van zuurstof (lit. 17).

Distributie van de bestanddelen

Van twintig komkommers, in gewicht variërend van 300-1100 gram, werd het ascorbinezuurgehalte bepaald in de schil, het vruchtvlees en de zaadkoek. Voor alle twintig exemplaren gold dat het ascorbinezuurgehalte in de zaadkoek met gemiddeld 12,4 mg/100 g het hoogst was, gevolgd door de schil met 7,4 mg en het vruchtvlees met 6,1 mg/100 g (voor 18 exemplaren het laagst) (lit. 22).

Het vitamine E (tocoferol) bevindt zich bijna uitsluitend in de schil. Voor het vruchtvlees werd het zeer lage gehalte van ca. 20 pg/100 g gevonden, terwijl de hele vrucht ca. 100 pg/100 g bevatte; ook dit laatste gehalte is laag vergeleken met het over 34 groenten gemiddelde gehalte van 1500 pg/100 g (lit. 07).

Invloed van de groeiomstandigheden

Het vitamine C-gehalte tca. 9 mg/100 g) van kaskommers (één ras) varieerde weinig met het tijdstip van de oogst (maart tot november); er was een zeer lichte tendens te constateren van iets hogere gehalten in juli en augustus. Komkommers van een ander ras, Eva, hadden in de vollegrond in de periode augustus-oktober een wat hoger gehalte, namelijk ca. 13 mg/100 g. Toepassing van bodemverwarming (vollegrond) en afdekken met folie t.o.v. controle vervroegde de oogst met 14 dagen, maar had nauwelijks invloed op het vitamine C-gehalte (12 tegen 13 mg/100 g). Het caroteengehalte varieerde binnen één ras al zo sterk, van 10 tot 140 mg/100 g, dat geen uitsluitsel was te geven over verschillen in ras en genoemde groeiomstandigheden (lit. 37).

In Japan werd in zomerkommers een tweemaal zo hoog vitamine C-gehalte gevonden als in winterkommers (lit. 43).

Invloed van de rijpheid en de grootte

Tijdens de groei en veroudering van kaskommers werd een regelmatige daling van het droge-stofgehalte geconstateerd. Het gehalte aan monosacchariden steeg sterk gedurende de eerste 6 dagen na de bloei, gevolgd door een lichte daling tot aan de commerciële pluktijd (10-14 dagen na de bloei) en een verdere daling tijdens de veroudering. Het zeer kleine saccharosegehalte fluctueerde sterk gedurende de onderzoeksperiode, zie tabel (lit. 13).

De gehalten van bestanddelen in % van het gehalte bij de pluk (14 dagen na bloei) tijdens de groei en veroudering van kaskommers

| bestanddelen | dagen, verlopen sinds de bloei | | | | | | | | | |
|--------------|--------------------------------|-----|-----|-----|-----|-----|--------|-----|-----|--|
| | 2 | 4 | 6 | 8 | 10 | 14 | | 21 | 28 | |
| | % | % | % | % | % | % | mg/100 | % | % | |
| drogestof | 193 | 159 | 141 | 120 | 108 | 100 | 2830 | 89 | 86 | |
| eiwit | 140 | 119 | 104 | 91 | 86 | 100 | 500 | 98 | 90 | |
| glucose | 37 | 81 | 103 | 107 | 99 | 100 | 840 | 79 | 69 | |
| fructose | 41 | 84 | 126 | 113 | 109 | 100 | 730 | 83 | 73 | |
| saccharose | 690 | 235 | 320 | 90 | 0 | 100 | 11 | 190 | 82 | |
| zetmeel | 198 | 141 | 120 | 100 | 84 | 100 | 10 | 54 | 44 | |
| fosfor | 136 | 103 | 94 | 90 | 92 | 100 | 14 | 77 | 83 | |
| kalium | 214 | 147 | 107 | 100 | 98 | 100 | 137 | 74 | 77 | |
| titr. zuur | 138 | 112 | 93 | 78 | 93 | 100 | 65 | 99 | 123 | |

In een Japans onderzoek, waarbij na 2, 5, 8 en 10 dagen sinds de bloei komkommers geanalyseerd werden, vond men eveneens een daling van de drogestof- en het asgehalte bij het groter worden der vruchten, en tevens een daling van het ascorbinezuur- en chlorofylgehalte (lit. 41).

In naar gewicht gesorteerde kaskommers vonden Ward en Miller vrijwel constante gehalten aan drogestof, stikstof, kalium, calcium, magnesium

en fosfor in de vruchten zwaarder dan 200 g (zwaarste vrucht 700 g). In zeer kleine vruchten met een gewicht lager dan 5 gram, waren de gehalten aan genoemde bestanddelen resp. ca. 150, 325, 275, 950 en 500% t.o.v. de overeenkomstige gehalten in de grote vruchten. Bij het zwaarder worden van de vrucht trad een snelle daling op van deze gehalten (lit. 46).

Invloed van de bewaring

o

Na bewaring van komkommers bij 12 C en 90% r.v. gedurende 2 weken werden gemiddeld over vier bemestingsniveaus kleine verliezen aan glucose en fructose geconstateerd; het al of niet verpakken in zakken van polyetheen maakte weinig verschil.

De gehalten van glucose en fructose in % van het begingehalte na een en twee weken bewaring van al of niet verpakte komkommers

| bestanddelen | vers | | na 1 week | | na 2 weken | |
|--------------|--------------------|--------------|-----------|------------|------------|------------|
| | onv. + mg/100 g | verpakt % | onv. % | verp. % | onv. % | verp. % |
| glucose | 775 | 100 | 86 | 93 | 83 | 83 |
| fructose | 930 | 100 | 97 | 100 | 92 | 89 |

Lit. 47.

Invloed van het conserveren

In een Pools onderzoek, waarbij handelsmonsters diepvrieskookkommers van de oogst 1967 vergeleken werden met verse monsters van 1968, werden de zelfde gehalten gevonden voor drogestof, eiwit, as, titreerbaar zuur en totaal koolhydraten inclusief ruwe celstof, maar 40 en 30% lagere gehalten in de diepvrieskookkommers voor reducerende suikers en ascorbinezuur (lit. 19).

Bijzonderheden

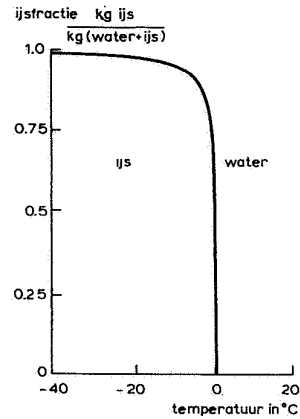
Een behandeling gedurende 45 minuten van komkommerzaad met 60 maal geconcentreerd zonlicht met behulp van een Buchman's reflector (50-60 lichtflitsen per minuut), versnelde de bloei met 2-3 dagen en de opbrengst met 18%; een dergelijke behandeling gedurende 90 minuten vergrootte het suiker- en ascorbinezuurgehalte van de komkommer met resp. 12 en 27% (lit. 25).

06. FYSISCHE EN FYSIOLOGISCHE GEGEVENS

Zie voor ladingdichtheid 10.04.

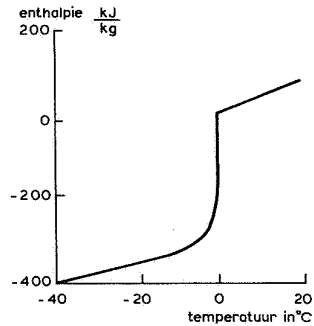
- 06.01 *Watergehalte* .Het watergehalte van komkommer is ca. 97% van het gewicht.
- 06.02 *Dichtheid* . $\rho_{\text{produkt}} = \text{ca. } 978 \text{ kg/m}^3$,
porositeit: $c_{\text{produkt}} = \text{ca. } 0,03 \text{ m}^3 \text{ lucht/m}^3 \text{ totaal}$. Lit. 29-
- 06.03 *Stortdichtheid* . $\rho_{\text{bulk}} = \text{ca. } 600 \text{ kg/m}^3$,
porositeit: $E_{\text{bulk}} = \text{ca. } 0,39 \text{ m}^3 \text{ lucht/m}^3 \text{ totaal}$.
- 06.04 *Vriespunt* .Het hoogste vriespunt is ca. $-0,5^\circ\text{C}$. Bij deze temperatuur vormen zich de eerste ijskristallen. Lit. 04.

Ijsfractie van komkommer als functie van de temperatuur

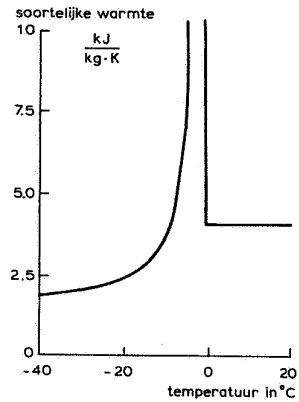


- 06.05 *Enthalpie* .De enthalpie van komkommer bij bevroren en ontdooien is in de figuur af te lezen. Lit. 04.

Enthalpie van komkommer als functie van de temperatuur

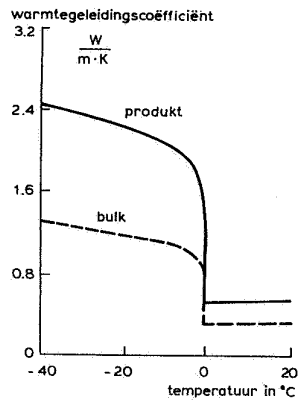


- 06.06 *Soortelijke warmte* .De soortelijke warmte van komkommer is in de figuur af te lezen. De soortelijke warmte van het produkt in bulk is gelijk aan de soortelijke warmte van het individuele produkt, omdat de bijdrage van de ingesloten lucht kan worden verwaarloosd. Lit. 04.

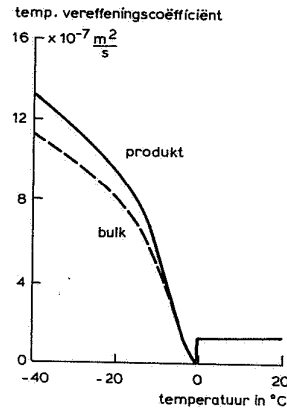


Soortelijke warmte van komkommer als functie van de temperatuur

06,07 Warmtegeleidingscoëfficiënt - De warmtegeleidingscoëfficiënt en de temperatuurvereffeningscoëfficiënt van het produkt in bulk en van het individuele produkt zijn in de grafieken weergegeven. De tabel geeft een samenvatting van de thermofysische eigenschappen van komkommer. Lit. 04.



Warmtegeleidingscoëfficiënt van komkommer als functie van de temperatuur



Temperatuurvereffeningscoëfficiënt van komkommer als functie van de temperatuur

Thermofysische eigenschappen van komkommer

| temp. °C | produkt | | | | bulk | |
|-------------|------------|--------------|--------------------|------------------------|--------------------|------------------------|
| | h kJ/kg | c kJ/kg·K | λ W/m·K | a m ² /s | λ W/m·K | a m ² /s |
| + 20 | 82 | 4,10 | 0,57 | $1,43 \cdot 10^{-7}$ | 0,31 | $1,26 \cdot 10^{-7}$ |
| 0 | 0 | 4,10 | 0,54 | $1,35 \cdot 10^{-7}$ | 0,29 | $1,19 \cdot 10^{-7}$ |
| - 2 | -250 | 43,2 | 1,66 | $3,91 \cdot 10^{-8}$ | 0,87 | $3,33 \cdot 10^{-8}$ |
| - 5 | -305 | 8,76 | 1,95 | $2,27 \cdot 10^{-7}$ | 1,02 | $1,93 \cdot 10^{-7}$ |
| - 10 | -332 | 3,75 | 2,10 | $5,72 \cdot 10^{-7}$ | 1,09 | $4,86 \cdot 10^{-7}$ |
| - 20 | -361 | 2,40 | 2,25 | $9,56 \cdot 10^{-7}$ | 1,17 | $8,10 \cdot 10^{-7}$ |
| - 30 | -384 | 3,08 | 2,36 | $1,15 \cdot 10^{-6}$ | 1,23 | $9,82 \cdot 10^{-7}$ |
| - 40 | -406 | 1,92 | 2,47 | $1,31 \cdot 10^{-6}$ | 1,28 | $1,11 \cdot 10^{-6}$ |

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

06.08 Warmteproductie, zuurstofverbruik en koolzuurproductie De warmteproductie van komkommer is bepaald met de bij het Sprenger Instituut aanwezige adiabatische calorimeter (lit. 45).

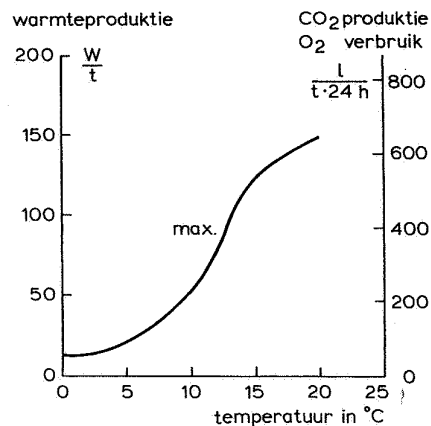
De koolzuurproductie en het zuurstofverbruik zijn berekend uit de gemeten warmteproductie.

De warmteproductie wordt sterk beïnvloed door de hoge vochtafgifte van komkommer.

Voor het berekenen van o.m. de veilige afmetingen van verpakkingen en produktladingen wordt gebruik gemaakt van de effectieve warmteproductie. Onder effectieve warmteproductie wordt verstaan de warmteproductie van het produkt indien geen vochtafgifte plaats vindt, verminderd met de verdampingswarmte die t.g.v. de vochtafgifte aan het produkt wordt onttrokken (zie 06.10).

Voor het berekenen van de koelcapaciteit van een koelinstallatie wordt niet gerekend met de effectieve warmteproductie, maar met de maximale warmteproductie. Immers het meegevoerde vocht uit de circulatielucht zal neerslaan op de verdamper waarbij de verdampingswarmte weer vrij komt als condensatiewarmte, waardoor de koeler toch de absoluut geproduceerde warmte moet kunnen afvoeren.

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



06.09 *Ethyleenproduktie* . Uit Amerikaanse gegevens (lit. 24) blijkt, dat komkommer voor wat betreft de ethyleenproduktie kan worden ingedeeld bij die produkten die weinig ethyleen produceren. Dit ligt in het gebied van 0,1-1,0 pl/kg·h bij 20°C.

Ethyleen heeft een nadelige invloed op de houdbaarheid van komkommer; het vruchtvlees wordt zacht en het chlorofyl wordt afgebroken, hetgeen geelverkleuring tot gevolg heeft. Dit kan b.v. het geval zijn bij gemengde opslag of transport. Ook door uitlaatgassen van verbrandingsmotoren kan de ethyleenconcentratie in de lucht te hoog worden. Lit. 38, 39 en 40.

06.10 *Vochtafgifte* . De specifieke vochtafgifte van komkommer is bij langstroomkoeling (geen luchtbeweging tussen het produkt) $2,5 \times 10^{-10}$ kg water/kg produkt·Pa·s en bij doorstroomkoeling (luchtsnelheid 0,05-0,15 m/s) $8,7 \times 10^{-10}$ kg·water/kg produkt·Pa·s (lit. 03).

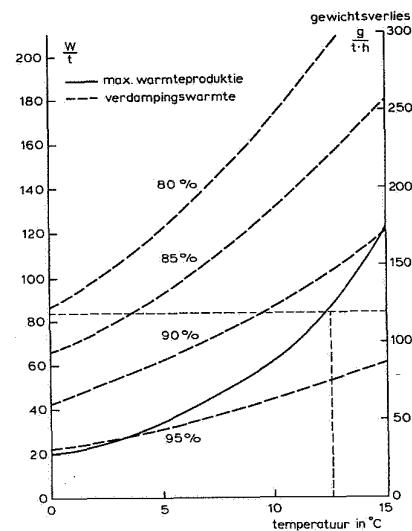
In de figuur is de gemiddelde vochtafgifte van komkommer gegeven als functie van de temperatuur van het produkt en de relatieve vochtigheid van de lucht rondom het produkt. Deze gemiddelde vochtafgifte geldt bij een geringe luchtbeweging. (Bij de ademhaling van het geogoste produkt is een van de eindprodukten water. Dit water blijft echter in de cellen van het produkt en houdt geen verband met de vochtafgifte.)

In de figuur is de vochtafgifte op de rechter verticale as zodanig uitgezet, dat de benodigde verdampingswarmte is af te lezen op de linker as. Met het diagram kan de effectieve warmteproduktie (dit is de warmteproduktie verminderd met de verdampingswarmte) worden bepaald. Deze effectieve warmteproduktie zal dus altijd kleiner zijn dan de werkelijke warmteproduktie in het geval geen vocht wordt afgegeven.

Voorbeeld:

De warmteproduktie van komkommer bij 12,5°C bedraagt 82 W/t. Bij een relatieve vochtigheid van 95% is de verdampingswarmte t.g.v. het vochtverlies 50 W/t, zodat de effectieve warmteproduktie 32 W/t bedraagt.

De vochtafgifte is hierbij 120 g/ton'h.



Effectieve warmteproduktie van komkommers in relatie tot de temperatuur

07. CONSUMPTIE

07.01 *Plantedeel voor consumptie* - Van de komkommerplant wordt de vrucht gegeten.

07.02 *Consumptiemethoden* - De komkommer kan op verschillende manieren voor consumptie worden klaargemaakt.
 rauw als komkommersla al of niet in combinatie met b.v. tomaten en kropsla.
gekookt als soep.
 gestoofd als groente in schijfjes of blokjes gesneden of gehalveerd en uitgehold; de halve komkommers kunnen b.v. met gehakt gevuld worden.
geconserveerd als zoetzuur waarbij blokjes komkommer zijn ingelegd in een mengsel van suiker, azijn en kruiden. Zoetzuur van komkommer wordt in combinatie met andere groenten gegeten.

07.03 *Consumptie per hoofd* - Sinds 1977 is de consumptie jaarlijks ruim 6 kg per hoofd van de bevolking.

Consumptie van verse komkommers in kg per hoofd

| gem. 1971 t/m 1975 | 1976 | 1977 | 1978 | 1979 | 1980 |
|-----------------------|------|------|------|------|------|
| 4,82 | 5,46 | 6,09 | 6,15 | 6,21 | 6,33 |

08. ECONOMISCHE GEGEVENS

08.01 *Beteeld areaal en produktiegebieden* - De teelt van komkommers vindt uitsluitend plaats onder glas. Door de minder bevredigende prijsvorming in de zomermaanden is de koude teelt ingekrompen tot ca. 6% van de totaal beteelde oppervlakte komkommers.
 De belangrijkste produktiegebieden liggen in Zuid-Holland t.w. Delf- en Schieland, het Westland en het eiland IJsselmonde. Ook in de omgeving van Venlo, Breda en Utrecht worden vrij veel komkommers geteeld.

Aanplant van komkommers in ha¹⁾

| maand | teelt | 1976/ 1977 | 1977/ 1978 | 1978/ 1979 | 1979/ 1980 | 1980/ 1981 |
|-----------------------|--------------------------|---------------|---------------|---------------|---------------|---------------|
| november/ december | zeer vroege stookteelt | 212 | 226 | 219 | 175 | 185 |
| januari | vroege stookteelt | 263 | 266 | 235 | 304 | 239 |
| februari | late stookteelt | 53 | 63 | 57 | 60 | 83 |
| maart | late stookt./hete lucht. | 70 | 52 | 74 | 61 | 51 |
| april | hete luchtteelt | 98 | 107 | 127 | 102 | 101 |
| mei | koude teelt | 110 | 104 | 75 | 76 | . |
| juni | koude teelt | 62 | 48 | 56 | 38 | 26 |
| juli | herfstteelt | 195 | 170 | 91 | 46 | 137 |
| augustus | herfstteelt | 256 | 270 | 207 | 284 | 162 |
| september | herfstteelt | 4 | 1 | 20 | 9 | 9 |

¹⁾ maandelijkse steekproef tuinbouwgewassen onder glas van het CBS; de gegevens betrekking hebbend op oppervlakten beneden 25 ha kunnen belangrijke procentuele afwijkingen te zien geven.

09. OOGST

09.01 *Oogstmethode* .Het oogsten van komkommers geschiedt met de hand. De vruchten worden afgesneden en in een kist gelegd. De kist wordt vervoerd op een karretje of op een monorail. De invoering van de monorail bespaart niet alleen arbeid en daardoor tijd, maar verlicht ook het werk. Bovendien kan de rail worden gebruikt bij het vervoer van planten, broeimateriaal en snoeisel. Op enkele bedrijven wordt voor het transport het buis-railsysteem toegepast. Na het snijden sorteert men de vruchten op gewicht en kwaliteit op een centrale plaats. Daarna wordt het produkt grotendeels rechtstreeks in dozen verpakt en naar de veiling vervoerd. Mindere kwaliteiten verpakt men in meermalige plastic bakken. Het oogsten neemt 25-50% van de totale arbeid in beslag.

09.02 *Oogstperiode en oogsttijdstip* .Zodra de vruchten voldoende zijn uitgegroeid, kunnen deze worden geoogst. Men dient daarbij te letten op groei-rijpheid, stekeligheid en volheid. In de praktijk is de prijs mede bepalend voor het oogsttijdstip. Het verdient aanbeveling om 's morgens te oogsten in verband met het slap worden van de vruchten. Te jong geoogste komkommers zijn minder houdbaar, te laat geoogste vruchten vertonen soms sterke kleurvermindering. Tevens is er een vrij groot verschil tussen het oosttijdstip van vruchten die in het vroege voorjaar en die in de zomerperiode worden geoogst. In het vroege voorjaar worden de vruchten zo jong mogelijk van de planten genomen, omdat het prijsverschil tussen de zwaardere en lichtere sorteringen dan meestal klein is. Bovendien is het, vooral voor een jong gewas, belangrijk om de vruchten niet te zwaar te laten worden. Hoe lichter de vruchten geoogst worden, des te meer stuks zal de plant leveren.

De laatste jaren is er in het onderzoek veel aandacht besteed aan de houdbaarheid. Hieruit is ondermeer gebleken, dat de houdbaarheid na de oogst sneller afneemt naarmate men minder keren per week oogst. In het onderzoek is eveneens gebleken dat de houdbaarheid van de vruchten reeds aan de plant sterk achteruit kan gaan. Ook neemt de houdbaarheid af naarmate de tijd tussen bloei en oogstbaar produkt langer wordt. Lit. 16.

De oogstperioden van de verschillende teeltwijzen staan aangegeven onder 09.03.

09.03 *Opbrengst* .De opbrengst varieert naar grondsoort, seizoen, ras en teeltmethode.

Opbrengst van komkommers in stuks per m²

| teeltwijze | planttijd | oogstperiode | opbrengst | |
|--|---------------|--------------|-----------|----|
| | | | a | b |
| zeer vroege stookteelt | 11/12 - 31/12 | 5/2 - 15/ 9 | 78 | 90 |
| vroege stookteelt | 1/ 1 - 15/ 1 | 15/2 - 15/ 9 | 74 | 80 |
| | 16/ 1 - 31/ 1 | 15/2 - 15/ 9 | 69 | 75 |
| koude teelt + licht verwarmde teelt | 1/ 4 - 30/ 4 | 10/5 - 5/ 9 | 38 | 50 |
| | 1/ 5 - 31/ 5 | 5/6 - 15/ 9 | 31 | 50 |
| herfstteelt | 1/ 7 - 15/ 7 | 10/8 - 1/11 | 26 | 35 |
| | 16/ 7 - 31/ 7 | 20/8 - 5/11 | 24 | 30 |
| | 1/ 8 - 15/ 8 | 5/9 - 10/11 | 19 | 25 |
| | 16/ 8 - 31/ 8 | 20/9 - 20/11 | 18 | 25 |

Lit. 30

a gemiddelde opbrengst

b De onder b genoemde opbrengsten zullen door ca. 10% van de telers gehaald worden (opgave Proefstation Naaldwijk)

10. TRANSPORT EN VERPAKKING

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

10.01 *Fust* — Komkommers worden vrijwel uitsluitend in eenmalig fust aangevoerd op de veiling. Het produkt wordt hoofdzakelijk op de tuin gesorteerd naar grootte en kwaliteit en vervolgens verpakt. Per sortering bestaat een voorgeschreven kartonnen telescoopdoos. Het gebruik van deze massief kartonnen doos is verplicht voor de exportkwaliteiten. Een ander type doos wordt gebruikt voor de kromme komkommers; deze worden in een golfkartonnen vouwdoos met korte bovenkleppen en een envelopbodemsluiting verpakt.

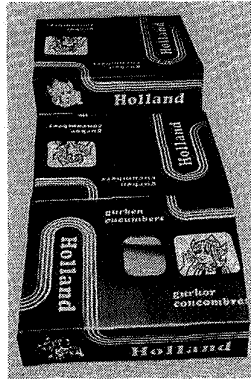
Alleen kleine partijen komkommers van mindere kwaliteit en het stek, bestaande uit afwijkende komkommers, worden in meermalig poolfust aangevoerd, te weten in de plastic groentekist of in het plastic poolkistje.

Sinds 1977 is in hoog tempo het gebruik van eenmalige pallets ingevoerd voor komkommers. Op deze houten tweeweg pallet worden de komkommers door de tuinder op de veiling afgeleverd.

Afmetingen en inhoud van fust voor komkommers

| fusttype per sortering (kg/100 stuks) | uitwendige afmetingen in cm | | | bruto inhoud in dm ³) | gewicht in kg | | aantal op grond- vlak pallet | |
|--|-----------------------------------|------|------|---|----------------------------|--------------|---------------------------------|-----------------|
| | l | b | h | | netto ¹⁾ ca. | bruto ca. | 80x120 cm | 100x120 cm |
| <u>eenmalig fust</u> | | | | | | | | |
| kartonnen doos | | | | | | | | |
| - 90/> | 50 | 38 | 12,5 | 24 | 12 | 12,8 | 5 ²⁾ | 6 |
| - 75/90 | 50 | 34 | 12 | 20 | 10 | 10,7 | 5 ²⁾ | 7 ²⁾ |
| - 60/75 | 46 | 33 | 11 | 17 | 8 | 8,6 | 5 | 7 |
| - 50/60 | 43 | 32 | 10,5 | 14 | 6,5 | 7,1 | 6 | 8 |
| - 40/50 | 39,5 | 29,5 | 10 | 12 | 5,5 | 6 | 8 | 10 |
| - 35/40 | 39,5 | 29,5 | 9 | 10 | 4,5 | 5 | 8 | 10 |
| - 30/35 | 39,5 | 29,5 | 9 | 10 | 4,5 | 5 | 8 | 10 |
| - 25/30 | 39,5 | 29,5 | 9 | 10 | 4,5 | 5 | 8 | 10 |
| - krom | 40 | 29 | 25 | 29 | 10 | 10,6 | 8 | 10 |
| <u>meermalig fust</u> | | | | | | | | |
| plastic groentekist | 60 | 40 | 22 | 0,053 | 10 | 11,8 | 4 | 5 |
| plastic poolkistje | 40 | 30 | 16 | 0,019 | 5 | 5,8 | 8 | 10 |

- 1) de dozen bevatten van iedere sortering 12 komkommers m.u.v. de sorteringen 30/35, 25/30 en krom, met respectievelijk 14 en 16 komkommers en 10 kg per doos
2) de dozen steken enkele centimeters buiten de pallet



Komkommers in kartonnen dozen

10.02 *Verpakkingsvoorschriften* -

- De inhoud van iedere verpakkingseenheid - bij onverpakte komkommers, van iedere partij - moet uniform zijn; zij mag slechts komkommers van dezelfde oorsprong, variëteit, kwaliteit en 'hetzelfde type bevatten.
- Bij komkommers van Nederlandse oorsprong van de klassen Extra en I mag de hoogte van de kromming ten hoogste 8% van de lengte van de komkommer bedragen.
- Komkommers van de klassen Extra en I moeten verpakt zijn. In de fase van de detailhandel mogen komkommers echter los uitgestald zijn.
- De verpakking moet de komkommer een goede bescherming bieden. Binnen de verpakkingseenheid gebruikt papier en ander hulpmateriaal moet nieuw zijn en mag geen invloed op het produkt hebben, die schadelijk is bij menselijke consumptie.
- Het verpakkingsmateriaal mag slechts aan de buitenkant bedrukt zijn; de bedrukking mag niet met het produkt in aanraking komen.
- Het verpakkingsmateriaal van komkommers van Nederlandse oorsprong van de klassen Extra, I en II (kromme) moet schoon, solide, niet eerder gebruikt en eenmalig zijn.
- De verpakkingseenheden mogen geen vreemde substanties bevatten.
- De lengte van de verpakking voor komkommers van Nederlandse oorsprong in de klassen Extra, I en II (kromme) moet zo goed mogelijk aan de lengte van de komkommers aangepast zijn.
- Indien komkommers van Nederlandse oorsprong van de klassen Extra en I in meer dan één laag zijn verpakt moeten de lagen door beschermend materiaal gescheiden zijn.

10.03 *Aanduidingsvoorschriften* .Op de buitenkant van iedere verpakkingseenheid moeten duidelijk leesbaar en onuitwisbaar zijn vermeld:

- de naam en het adres, of de code van verpakker en/of afzender
- de aanduiding van het type komkommers, ingeval gesloten verpakking is gebruikt
- de naam van het produktiegebied of het land, de streek of de plaats
- de klasse
- de sortering, door vermelding van de sorteringsgrenzen in grammen, ingeval de komkommers naar gewicht zijn gesorteerd, met dien verstande dat voor komkommers van Nederlandse oorsprong de sorteringsgrenzen moeten worden aangeduid, welke voor de fasen van de detail- en grotsiershandel gelden.
- het aantal stuks of het nettogewicht (voor komkommers van Nederlandse oorsprong).

Onverpakte komkommers moeten tijdens het transport voorzien zijn van een document, dat de hierboven beschreven aanduidingen bevat.

10.04 *Verlading* - Het vervoer van komkommers naar de veiling vindt overwegend plaats op de eenmalige tuinders-exportpallet van 1,00 bij 1,20 m. Met deze houten tweeweg pallet zijn goede ervaringen opgedaan. Er wordt een tijdsbesparing en een arbeidsbesparing mee bereikt in de transportketen, doordat de exporteur en handelaar niet meer hoeft om te stapelen. Bovendien komt het achterwege blijven van het omstapelen ook de produktkwaliteit ten goede.

De tuinder houdt een voorgeschreven stapelhoogte aan van 1,30 tot 1,40 m, inclusief de pallethoogte. Na het veilen kan alleen de binnenlandse handelaar de pallet terugleveren aan de veiling. De exporteur exporteert de komkommers voor 90% op pallets, waarbij de stapelhoogte wordt verhoogd tot ca. 2 * á 2,15 m, inclusief de pallethoogte.

Voor de verderweg gelegen markten wordt regelmatig een belangrijk deel van de pallets voorzien van krimphoezen, waarbij meestal een stuk aan de bovenzijde wordt weggesneden of geperforeerd om condensatie aan de binnenzijde van de folie tegen te gaan.

Op speciale bestelling worden de komkommers, vooral voor Scandinavië en Engeland, nog wel geseald. De handelaar voorziet iedere komkommer van een krimpfolie, waardoor het gewichtsverlies wordt tegengegaan en de groene kleur beter behouden blijft.

Ladingsdichtheid van komkommers in fust¹⁾

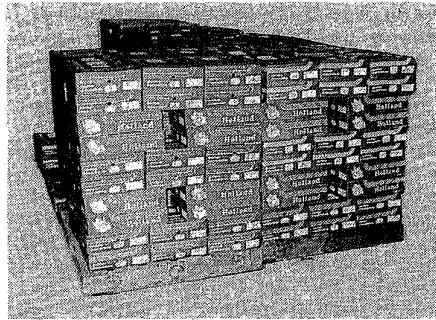
| fusttype per sortering (kg/100 stuks) | hoev. prod. in kg | aantal fusteenh. per m ³ | | ladingsdichtheid in kg/m ³ | | | |
|--|----------------------------|--|------------------------------|---------------------------------------|---------------------|---------------------------------|---------------------|
| | | los ge- stapeld | op pal- let ²⁾ | in fust | | in fust op pallet ²⁾ | |
| | | | | netto | bruto ³⁾ | netto | bruto ⁴⁾ |
| <u>eenmalig fust</u> | | | | | | | |
| kartonnen doos | | | | | | | |
| - 90/> | 12 | 41,7 | 38,6(37) | 500 | 534 | 463(444) | 514(499) |
| - 75/90 | 10 | 49,0 | 40,1(44,9) | 490 | 524 | 401(449) | 449(505) |
| - 60/75 | 8 | 59,9 | 43,8(49,1) | 479 | 515 | 350(393) | 397(447) |
| - 50/60 | 6,5 | 69,2 | 55,2(58,8) | 450 | 491 | 359(382) | 412(442) |
| - 40/50 | 5,5 | 85,8 | 76,9(76,9) | 472 | 514 | 423(423) | 481(486) |
| - 35/40 | 4,5 | 95,3 | 85,5(85,5) | 429 | 476 | 385(385) | 447(452) |
| - 30/35 | 4,5 | 95,3 | 85,5(85,5) | 429 | 476 | 385(385) | 447(452) |
| - 25/30 | 4,5 | 95,3 | 85,5(85,5) | 429 | 476 | 385(385) | 447(452) |
| - krom | 10 | 34,5 | 30,7(30,7) | 345 | 366 | 307(307) | 345(350) |
| <u>meermalig fust</u> | | | | | | | |
| plastic groentekist | 10 | 18,9 | 17,5(17,5) | 189 | 223 | 175(175) | 226(231) |
| plastic poolkistje | 5 | 52,1 | 48(48) | 260 | 302 | 240(240) | 298(303) |

1) op basis van het gemiddelde gewicht in de sorteerklassen

2) pallet 80 x 120 cm, () = pallet 100 x 120 cm, waarbij wordt uitgegaan van een laadhoogte van ca. 2 m, inclusief pallethoogte

3) incl. gewicht fust

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



Komkommerdozen gestapeld op een standaardpallet van 100 x 120 cm

10.05 *Transportcondities* . De toelaatbare produkttemperaturen tijdens het transport van komkommers zijn als volgt:

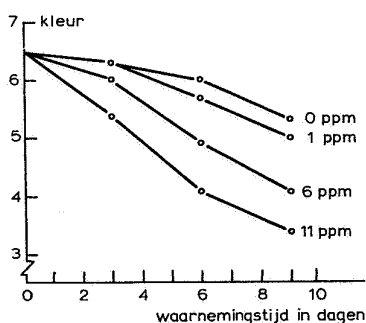
- transportduur korter dan 1 dag 8-20°C
- transport duur 1 t/m 3 dagen 10-15°C
- transportduur langer dan 3 dagen 13-15 C.

Gecombineerd transport met tomaten of andere vruchten is wegens de kans op ethyleenschade alleen mogelijk gedurende korte tijd met voldoende ventilatie. In de zgn. zeilenwagens vindt voldoende ventilatie plaats. Komkommers zijn gevoelig voor te lage temperaturen. Transport bij lagere temperaturen dan hierboven aangegeven kan koudeschade veroorzaken in de vorm van verslijmde delen in de vrucht (zie rubriek 04.). Gedurende het transport bij lage buitentemperaturen dient men het produkt dan ook tegen koude te beschermen. Bij zeer hoge temperaturen dient koeling te worden toegepast.

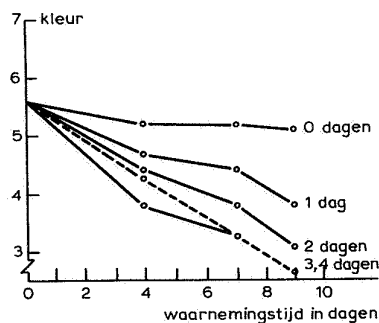
10.06 *Voorkoeling* . Evenals andere produkten koelen komkommers tijdens het vervoer moeilijk af, vooral als in kartonnen dozen wordt verpakt en de lading compact is gestuwd, zonder ruimte voor luchtcirculatie. Koeling van het produkt tot de gewenste temperatuur zal daarom vóór het verladen moeten geschieden. Voorkoelen met lucht in een koelcel komt hiervoor het meest in aanmerking. Komkommers zijn niet geschikt om door middel van vacu0mkoelen te worden afgekoeld.

11. BEWARING EN OPSLAG

- 11.01 *Kwaliteitsachteruitgang*. Komkommers zijn beperkt houdbaar. Behalve door schimmelziekten (zie rubriek 04.) gaat de kwaliteit achteruit door vochtverlies en geelverkleuring. De vrucht staat zeer gemakkelijk vocht af. Dit gaat gepaard met verlies van stevigheid. Verpakken in polyetheen krimpfolie is in de handelsfase zeer doelmatig om het vochtverlies tegen te gaan. Geelverkleuring is een gevolg van de afbraak van de groene kleurstof (chlorofyl). Dit is een rijpingsverschijnsel dat toeneemt door hogere temperaturen en sterk wordt versneld door het gas ethyleen (C₂H₄). Ethyleen wordt o.a. geproduceerd door rijpende vruchten, vooral appels en tomaten. Het komt ook voor in de uitlaatgassen van verbrandingsmotoren. Ethyleen kan rotting bevorderen. Na onderzoek zijn enkele drempelwaarden vastgesteld, waarboven schade aan de komkommers kan worden verwacht:
- 1 ppm gedurende twee dagen
 - 1 - 5 ppm gedurende een dag
 - hoger dan 5 ppm gedurende een halve dag.



Gemiddeld kleurverloop van komkommers, die 3 dagen behandeld werden met enkele ethyleenconcentraties



Gemiddeld kleurverloop van komkommers, die behandeld werden met 4-5 ppm ethyleen gedurende verschillende perioden.

Het ethyleengehalte van buitenlucht is ca. 0,003 ppm. Deze hoeveelheid is te laag om de rijping van de komkommer te kunnen versnellen. In een gesloten, rijdende auto met voornamelijk tomaten steeg het ethyleengehalte in 4 uur tot 2 ppm. Bij stilstand van de auto kan het ethyleengehalte tot aanzienlijk hogere waarden stijgen. Het ontstaan van rot wordt bevorderd door mechanische beschadigingen, die bijvoorbeeld bij het oogsten, sorteren en verpakken kunnen ontstaan. Oude bloemresten aan de top van de vrucht kunnen eveneens aanleiding geven tot rotting, vooral na het verpakken in krimpfolie. Voor het verkrijgen van een maximale houdbaarheid worden de volgende richtlijnen gegeven:

- de vruchten van de plant snijden, dus niet plukken
 - zorgvuldig behandelen bij oogsten en verpakken
 - oude bloemresten verwijderen
 - zo snel mogelijk in krimpfolie verpakken
 - bij warm weer afkoelen tot 13°C
 - niet in aanraking brengen met lucht met een gehalte van meer dan ca. 1 ppm ethyleen.
- Lit. 38, 39 en 40.

11.02 *Bewaarmethode* Bij gematigde temperaturen beneden 20 °C is koeling

nauwelijks noodzakelijk. Temperaturen beneden 10 °C gedurende enkele dagen kunnen, afhankelijk van de relatieve luchtvochtigheid, zelfs schadelijk zijn voor het produkt.

In de zomermaanden worden, voornamelijk in de weekeinden, op veilingen en bij telers, de komkommers in een gekoelde ruimte opgeslagen.

De in dozen verpakte komkommers koelen moeilijk af. Door een pallet komkommers voor een zuigbox te plaatsen is het mogelijk om koude lucht met behulp van een ventilator geforceerd door de dozen te trekken. Zodra de gewenste produkttemperatuur bereikt is, dient de geforceerde luchtstroom te worden beëindigd.

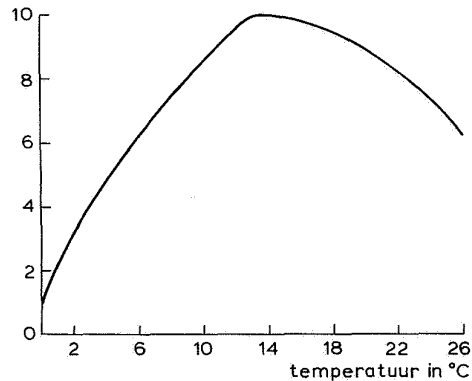
Koelen heeft vooral het voordeel, dat in een geconditioneerde ruimte het vochtverlies wordt beperkt. Hierdoor blijft de stevigheid van het produkt beter behouden. Tevens vertraagt koeling de geelverkleuring.

11.03 *Bewaarcondities en bewaarduur* De aanbevolen bewaarcondities zijn 13°C en een relatieve luchtvochtigheid van 90-95% (macroklimaat).

Onder deze omstandigheden zijn komkommers, die zijn verpakt in krimpfolie, 2-3 weken houdbaar en onverpakte vruchten ruim 1 week.

In de grafiek is de globale bewaarduur van onverpakte komkommers bij verschillende temperaturen weergegeven.

bewaarduur in dagen



Invloud van de temperatuur op de bewaarduur van komkommers

Als komkommers gedurende enkele dagen worden opgeslagen bij temperaturen beneden 10°C en een lage r.v. kan er lage-temperatuurbederf optreden. Dit uit zich in weke, waterachtige plekken die spoedig gaan rotten.

Bij voorkoeling en kortstondige opslag, b.v. tijdens het weekeinde, zijn temperaturen van 10-12°C toelaatbaar.

11.04 *Gemengde opslag* Opslag bij de meeste blad- en stengelgroenten is niet mogelijk door verschil in de optimale bewaaromstandigheden, vooral ten aanzien van de temperatuur.

Opslag tezamen met ethyleenproducerende produkten zoals tomaten is ongewenst omdat ethyleen de geelverkleuring versnelt.

12. KWALITEIT EN SORTERING

Voor verpakings- en aanduidingsvoorschriften zie 10.02 en 10.03.

De kwaliteits- en sorteringsvoorschriften voor komkommers zijn in EEG-verband genormaliseerd.

Komkommers worden naar de teeltwijze onderscheiden in:

- kas- en platglaskomkommers
- natuurkomkommers (vollegrondskomkommers).

Onder kas- en platglaskomkommers worden verstaan komkommers die tot het tijdstip van de oogst onder glas of enige andere bescherminggevendende stof zijn geteeld.

- 12.01 *Kwaliteitssortering en voorschriften* - De kwaliteitssortering gaat vooraf aan de gewichtssortering. Bij het met de hand opleggen van de komkommers op de machine worden de vruchten met gebreken en de kromme vruchten suitgesorteerd.

Minimumeisen

Komkommers moeten zijn:

- intact
- gezond, behoudens de toegestane afwijkingen
- vers van uiterlijk
- stevig
- zuiver, in het bijzonder praktisch vrij van zichtbare vreemde stoffen
- voldoende ontwikkeld
- bittervrij, behoudens de toegestane afwijkingen
- vrij van verharde zaden
- vrij van abnormale uitwendige vochtigheid
- vrij van vreemde geur en vreemde smaak.

Verder moet de hoedanigheid - in het bijzonder de ontwikkeling, de versheid en de kleur - zodanig zijn dat het produkt bestand is tegen vervoer en normale behandeling.

De komkommers moeten in goede staat kunnen blijven en op de plaats van bestemming voldoen aan de eisen van de handel.

Indeling in klassen

1. Klasse Extra. De in deze klasse ingedeelde komkommers moeten van voortreffelijke kwaliteit zijn. Zij moeten alle kenmerkende eigenschappen van de variëteit hebben.
De komkommers moeten in het bijzonder:
 - goed ontwikkeld zijn
 - goed gevormd en vrijwel recht zijn; de hoogte van de kromming mag ten hoogste 10% van de lengte van de komkommer bedragen
 - een goede kleur hebben, die kenmerkend is voor de variëteit
 - vrij zijn van gebreken, met inbegrip van alle afwijkingen in de vorm en in het bijzonder van de afwijkingen die te wijten zijn aan de ontwikkeling van de zaden.
2. Klasse I. De in deze klasse ingedeelde komkommers moeten van goede kwaliteit zijn en alle kenmerkende eigenschappen van de variëteit hebben. Ze moeten:
 - voldoende ontwikkeld zijn
 - vrij goed gevormd en vrijwel recht zijn; de hoogte van de kromming mag ten hoogste 10% van de lengte van de komkommer bedragen.Toegeestaan zijn:
 - kleine afwijkingen in vorm, uitgezonderd die welke te wijten zijn aan de ontwikkeling van de zaden
 - kleine afwijkingen in kleur, met name de lichte kleur van het gedeelte van de komkommer dat tijdens de groei met de grond in aanraking is geweest
 - geringe beschadigingen van de schil als gevolg van wrijving, behandeling of lage temperatuur, voorzover deze zijn dichtgegroeid en de houdbaarheid van het produkt niet nadelig beïnvloeden.
3. Klasse II (rechte komkommers). Tot deze klasse behoren komkommers, die aan de minimumvoorschriften voldoen, maar niet in een hogere klasse kunnen worden ingedeeld. Zij mogen licht gebogen zijn; de

hoogte van de kromming mag ten hoogste 20% van de lengte van de komkommer bedragen. Zij moeten kwalitatief redelijk zijn.

Toegestaan zijn:

- afwijkingen in vorm, met uitzondering van die, welke te wijten zijn aan een gevorderde ontwikkeling van zaden.
 - kleurafwijkingen over ten hoogste een derde gedeelte van de oppervlakte, bij natuurkomkommers
 - lichte kleurafwijkingen, bij kas- en platglaskommers
 - dichtgegroeide scheuren
 - geringe beschadigingen van de schil als gevolg van wrijving, behandeling of lage temperatuur, die de houdbaarheid en de handelswaarde niet zeer nadelig beïnvloeden.
4. Klasse II (kromme komkommers). De in deze klasse ingedeelde komkommers moeten voldoen aan de voorschriften voor klasse I, behoudens dat de vorm mag afwijken en dat geringe kleurafwijkingen zijn toegestaan.
5. Klasse III. De in deze klasse ingedeelde komkommers moeten voldoen aan de voorschriften voor klasse II (rechte), behoudens dat de vorm mag afwijken.

Toleranties in kwaliteit

In iedere verpakkingseenheid zijn komkommers toegestaan, die niet beantwoorden aan de kwaliteitsnormen van de klasse waarin ze zijn ingedeeld.

- Klasse Extra. 5% van het aantal, mits deze komkommers voldoen aan de voorschriften voor klasse I.
- Klasse I. 10% van het aantal, mits deze komkommers voldoen aan de voorschriften voor klasse II (rechte).
- Klasse II (rechte en kromme). 10% van het aantal, mits deze komkommers geschikt zijn voor consumptie, met dien verstande dat van de afwijkende komkommers ten hoogste een vijfde gedeelte aan het einde een klein gedeelte met een bittere smaak mag hebben.
- Klasse III. 10% van het aantal, mits deze komkommers geschikt zijn voor consumptie, met dien verstande dat van de afwijkende komkommers ten hoogste twee vijfde gedeelte aan het einde een klein gedeelte met een bittere smaak mag hebben.

Cumulatie van toleranties

De afwijkingen in kwaliteit en grootte mogen samen ten hoogste bedragen:

- 10% voor klasse Extra
- 15% voor klasse I en II.

- 2.02 *Grootte of gewichtssortering en voorschriften*. Komkommers moeten op gewicht gesorteerd worden, in bepaalde gevallen bovendien naar lengte en middellijn, de laatste gemeten op het midden van de komkommer. Het minimumgewicht mag niet lager zijn dan:

kas en elatglaskommers

250 gram voor klasse Extra, I en II
 250 gram voor klasse III in de periode 1/6-1/10
 150 gram voor klasse III in de periode 1/10-1/6.

vollegrondskommers

180 gram voor klasse Extra, I en II
 150 gram voor klasse III in de periode 1/6-1/10
 150 gram voor klasse III in de periode 1/10-1/6.

In het tijdvak van 1 juni tot en met 31 augustus moeten kas- en platglaskommers van de klassen Extra, I en II:

- een lengte hebben van ten minste 30 cm
 - een middellijn hebben tussen 4 en 7 cm.
- Kommers van de klassen Extra en I moeten naar gewicht worden gesorteerd. Het verschil in gewicht tussen de zwaarste en lichtste komkommer

per verpakkingseenheid mag niet groter zijn dan 150 gram.
Voor komkommers van Nederlandse oorsprong zijn bijzondere voorschriften:

- het minimumgewicht van kas- en platglaskomkommers in de klassen Extra, 1 en II moet in de fasen van de detail- en grossiershandel 250 gram zijn en in de andere fasen van de handel 260 gram.
- in het tijdvak van 1 september tot en met 30 september moet de lengte in verhouding staan tot het gewicht:

| in de fasen van de detail- en de grossiershandel | in de andere fasen |
|---|--|
| 27 cm bij een gewicht < 500 gram | 27 cm bij een gewicht < 510 gram |
| 30 cm bij een gewicht van 500 gram en meer | 30 cm bij een gewicht van 510 gram en meer |

- Komkommers van de klassen Extra en 1 moeten gesorteerd zijn met inachtneming van de volgende grenzen:

| in de fasen van de detail- en de grossiershandel | in de andere fasen |
|---|---------------------|
| 250 gram - 300 gram | 260 gram - 310 gram |
| 300 gram - 350 gram | 310 gram - 360 gram |
| 350 gram - 400 gram | 360 gram - 410 gram |
| 400 gram - 500 gram | 410 gram - 510 gram |
| 500 gram - 600 gram | 510 gram - 610 gram |
| 600 gram - 750 gram | 610 gram - 760 gram |
| 750 gram - 900 gram | 760 gram - 910 gram |

Voor komkommers met een gewicht boven 900 gram mag het verschil in gewicht tussen de zwaarste en lichtste komkommer per verpakkingseenheid niet groter zijn dan 150 gram.

Toleranties in grootte

Voor alle klassen 10% van het aantal, mits het gewicht niet meer dan 10% afwijkt van de sorteringgrenzen.

Cumulatie van toleranties

De afwijkingen in kwaliteit en grootte mogen samen ten hoogste bedragen:

- 10% voor klasse Extra
- 15% voor klasse 1 en II.

12.03 Sorteerinstallaties Bij de nieuwste sorteermachines worden de vruchten elektronisch gewogen op een los tussengedeelte van de aanvoerband. Het gewicht wordt vastgelegd in het geheugen. De electronica zorgt er voor, dat de komkommer via een soort beugel van de band wordt geschoven en in de juiste opvangbak terecht komt.

De meeste machines zijn gebaseerd op het balansprincipe. Een draaiende as is rondom voorzien van een aantal schaaltes, waarin op een centraal punt steeds één komkommer wordt gelegd. De schaaltes passeren bij hun rondgang opeenvolgende weegschalen met voorinstelling. Op het punt, waar het gewicht van de vrucht het op de weegschaal ingestelde contra-gewicht overtreft, kantelt het schaaltesje en valt de vrucht op een met de gewichtsklasse corresponderend deel van de opvangtafel. Deze is met zacht materiaal bekleed. Vanaf deze opvangtafel worden de vruchten verpakt.

De capaciteit van de meeste machines varieert van 3000 - 4000 stuks per uur bij een bezetting van 3 personen, exclusief aan- en afvoer. Door betrekkelijk geringe wijzigingen zijn de machines ook geschikt te maken voor gewichtssortering van sla, paprika en aubergine.

komkommer

kwaliteit en sortering
kleinverpakking

12.

13.

Sorteermachines moeten regelmatig worden schoongemaakt, omdat vervuiling met grond- en zanddeeltjes beschadigingen geeft.



*Het sorteren van
komkommers*

12.04 *Reinigen* .Reinigen wordt niet toegepast omdat in Nederland alle komkommers onder glas geteeld worden. Hierdoor komen er praktisch geen verontreinigingen op de vruchten voor.

13. KLEINVERPAKKING

Zie voor verpakkingsvoorschriften 10.02.

13.01 *Hoeveelheid* .Kommers worden per stuk in krimpfolie verpakt. Ruim 10% van de totale exporthoeveelheid wordt op deze wijze verpakt. Deze komkommers zijn bestemd voor veraf gelegen exportgebieden, voornamelijk Zweden en Berlijn.
Ook andere komkommerproducerende landen als Griekenland (Kreta), Spanje (Canarische Eilanden), Bulgarije en Roemenië verpakken hun komkommers voor export veelal eerst per stuk in krimpfolie en daarna in kartonnen dozen.

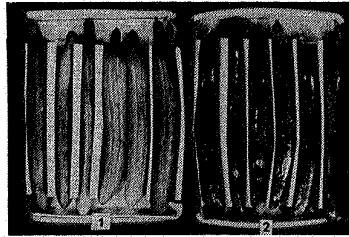
13.02 *Bewerking* .

Hele komkommers Oude, verdroogde bloemen, voor zover aanwezig, verwijderen in verband met rotontwikkeling onder de folie.

13.03 *Verpakking* .Kommers worden verpakt in polyetheen (PE) krimpfolie met een dikte van 0,017 - 0,02 mm. Hierbij wordt de folie eerst losjes om de komkommer aangebracht en vervolgens in een krimptunnel d.m.v. hete lucht strak om het produkt gekrompen. Rond de komkommer wordt hierdoor a.h.w. een tweede huidje aangebracht, dat het produkt beschermt tegen uitdroging en verkleuring. De temperatuur in de tunnel wordt op ca. 175°C ingesteld.

Het verpakken vindt plaats met machines die een grote capaciteit hebben. Veelal worden hiervoor halfautomatische machines gebruikt. Hierbij vindt het invoeren van het produkt met de hand plaats, terwijl het verdere verpakkingsproces machinaal geschiedt.

Toen men omstreeks 1966P67 overging op het verpakken van komkommers, werden hiervoor in hoofdzaak verticaal werkende, halfautomatische hoeksealers gebruikt, waarbij met één rol dubbelgevouwen folie werd gewerkt (lit. 28). Later is in ons land een horizontaal werkende komkommerverpakkingsmachine ontwikkeld. Dit type is eenvoudiger te bedienen

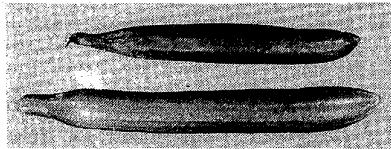


Onder: verpakt in krimpfolie, boven: niet verpakt. Het verpakte produkt droogt nagenoeg niet uit

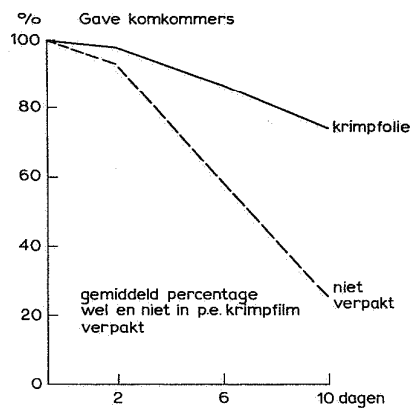
Gewichtsverlies en handelswaarde van komkommers in %

| | 3 dagen bewaring | | 8 dagen bewaring | |
|--------------------------|------------------|---------------|------------------|---------------|
| | gewichtsverlies | handelswaarde | gewichtsverlies | handelswaarde |
| verpakt in PE krimpfolie | 0,3 | 100 | 0,6 | 95 |
| niet verpakt | 8,2 | 50 | 18,4 | 30 |

Verpakking in PE krimpfolie beperkt eveneens de geelverkleuring. Binnen de verpakking ontstaat een verhoging van het CO₂-gehalte en een verlaging van het O₂-gehalte, waardoor de vruchten ook groeher blijven. Lit. 08, 14, 27, 31, 32 en 48.



Geelverkleuring van komkommers, 1 niet verpakt, 2 verpakt in krimpfolie



Invloed van de verpakking op de kwaliteit van komkommers

en heeft een belangrijk hogere capaciteit dan de verticaal werkende hoeksealer. Momenteel worden in veel landen Nederlandse machines gebruikt bij het verpakken van komkommers. Er bestaan twee versies: bij de ene zijn verpakkingsmachine en krimptunnel tot één geheel samengebouwd; bij de andere is achter de verpakkingsmachine een afzonderlijke krimptunnel geplaatst.

*Komkommerverpakkings-
machine in lijn met
sorteermachine
(foto Beukel B.V.)*



De verpakkingsmachine werkt met twee rollen enkelvoudige folie: een bovenrol en een onderrol. Vanaf de foliehouder wordt de folie van de onderrol over de transportband naar het lasstation gevoerd. Hierop worden de komkommers gelegd. Vlak voor het lasstation worden ze door de bovenrol afgedekt en vervolgens worden onder- en bovenfolie aan elkaar gelast en gelijktijdig van de foliebanen gescheiden, zodat om elke komkommer een wikkel of hoesje gevormd wordt. Er zijn twee lassytemen: een continu en een discontinu systeem. Bij het continuwerkende systeem loopt de lasbalk met de transportband mee; bij het discontinuwerkende systeem staat het transportsysteem tijdens het lassen even stil. In beide gevallen wordt een goede lasnaad verkregen.

De snelheid van de transportband is traploos regelbaar en heeft een capaciteit tot 4000 eenheden per uur, zodat per uur 3000 tot 4000 komkommers verpakt kunnen worden.

De met folie omwikkelde komkommers worden vervolgens door de krimptunnel gevoerd en na het passeren hiervan door ventilatoren afgekoeld en ten slotte in kartonnen dozen verpakt.

De houdbaarheid van komkommers wordt door het verpakken in krimpfolie belangrijk verbeterd, doordat de verdamping veel kleiner is dan bij het niet verpakte produkt. De vrucht droogt daardoor nagenoeg niet uit en behoudt zijn stevigheid. Dit geldt vooral voor het tere produkt, dat vroeg in het voorjaar geoogst en verhandeld wordt.

In de volgende tabel wordt het gewichtsverlies en de handelswaarde weergegeven van verpakte en niet verpakte komkommers die gedurende 3 en 8 dagen bewaard werden bij 20°C en een r.v. van 40% (nabootsing van winkelomstandigheden).

14. INDUSTRIELE VERWERKING

14.01 *Verwerkt produkt* Een gering gedeelte van de totale aanvoer van komkommers wordt geconserveerd. Hiervoor wordt voornamelijk kwaliteitsklasse III, de zgn. stekkomkommers, gebruikt. Hiervan wordt tafelzuur gemaakt. De komkommers worden in schijven versneden en - voorzien van een zoet-zure opgietvloeistof - in glasverpakking door pasteurisatie geconserveerd. Voor deze consumentenverpakking is de meest gangbare inhoud 370 en 720 ml.
Ook worden komkommers in blokjes versneden, verpakt in blik, voorzien van een zoet-zure opgietvloeistof en gepasteuriseerd. Dit produkt is bestemd voor grootverbruikers, bedoeld als grondstof voor mixed pickles en salades. Hiervoor worden verpakkingen gebruikt met een inhoud van o.a. 3,5 en 10 l.

14.02 *Voorschriften verwerkt produkt*. Sinds het Geconserveerde-groentenbesluit in de Warenwet is opgenomen gelden de hierin genoemde algemene voorschriften. Bovendien mogen aan door een warmtebehandeling verduurde komkommers de kleurstoffen tartrazine (E102) en zonnegeel FCF (E110) worden toegevoegd. Verder is het toegestaan azijnzuur en melkzuur (E270) toe te voegen. Met de E-codering is de EEG-nummering bedoeld.

Als conserveringsmiddelen mogen benzoëzuur en sorbinezuur, of een mengsel van deze stoffen tot een totaalgehalte van ten hoogste 600 mg/kg, waarvan ten hoogste 300 mg benzoëzuur per kg, met inbegrip van de omgevende vloeistof, aanwezig zijn.

Volgens het Algemeen besluit van de Warenwet mag de kunstmatige zoetstof saccharine in een hoeveelheid van maximaal 200 mg per kg produkt aanwezig zijn. Op de verpakking dient dan in duidelijke letters, van ten minste 2 mm hoogte te worden vermeld: 'bevat saccharine' en de hoeveelheid saccharine per 100 g van de voor consumptie gereede waar.

In West-Duitsland zijn regels voor gepasteuriseerde komkommers van kracht die zijn opgenomen in de 'Leitsgtze fUr pasteurisierte Gurkenkonserven aus nicht vorbehandelter Rohware'. Naast algemene voorschriften zoals omschrijving produkt, bereiding en aanduidingen op de verpakking geldt voor geconserveerde komkommers het volgende:

Komkommerschijven

- benaming: 'Scheiben aus Schlangengurken'
- versneden als: schijven tot een dikte van 10 mm en een doorsnede tot 60 mm, tolerantie 10%. De doorsnede van de kleinste schijven bedraagt ten minste 50% van die van de grootste.

Andere versneden komkommers

- benaming: 'Gurkenstücke', 'Gurkenwürfel', 'Gurkenstreifen' met de toevoeging: 'aus Schlangengurken'.
- De inhoud van een verpakking dient nagenoeg gelijkmatig van vorm, grootte en uiterlijk te zijn.

Minimumvulgewicht in grammen van komkommers in de meest gangbare glasverpakking

| produkt | min. vulgewicht per 0,1 l | verpakkingen met een inhoud in ml van: | | | | | | | | |
|----------------------|---------------------------|--|-----|-----|-----|-----|-----|-----|------|-----------|
| | | 105 | 210 | 315 | 370 | 580 | 720 | 850 | 1700 | 2550 |
| versneden komkommers | 53 56 ²⁾ | 55 | 110 | 165 | 195 | 305 | 380 | 450 | 900 | - 1430 |

1) toleranties tot 2 l inhoud 5%, boven 2 l inhoud 3%

2) verpakkingen groter dan 2000 ml.

Minimumgewicht in grammen van komkommers in de meest gangbare blikverpakking

| produkt | min. vulgewicht per 0,1 l | verpakkingen met een inhoud in ml van: | | | | | | | | | |
|----------------------|---------------------------|--|-----|-----|-----|-----|-----|------|------|------|-------|
| | | 105 | 210 | 315 | 425 | 580 | 850 | 1700 | 2550 | 4250 | 10200 |
| versneden komkommers | 54 | 55 | 115 | 170 | 230 | 315 | 460 | 920 | - | - | - |
| | 56 ¹⁾ | - | - | - | - | - | - | - | 1430 | 2380 | - |
| | 58 ²⁾³⁾ | - | - | - | - | - | - | - | - | - | 5900 |

1) verpakkingen groter dan 2000 ml tot 4250 ml inhoud

2) verpakkingen met een inhoud van meer dan 4250 ml

3) tolerantie 3%

Aan verpakkingen met een kleinere inhoud dan 4250 ml worden geen conserveringsmiddelen toegevoegd. Bij grotere eenheden is de aanwezigheid van maximaal 1500 mg sorbinezuur, 200 mg benzoëzuur en 1000 mg mierenzuur per kg produkt, inclusief het omgevende vocht, toegestaan. Op de verpakking dient de aanduiding 'mit Konservierungsstoff' te worden vermeld.

Het is toegestaan azijn gemengd met saccharine te gebruiken, hetgeen op de verpakking met de aanduiding 'mit Süsstoff Saccharin' kenbaar gemaakt dient te worden.

In tegenstelling tot de Nederlandse voorschriften mogen de kleurstoffen tartrazine en zonnegeel niet worden gebruikt. In plaats hiervan is het gebruik van de gele kleurstof lactoflavine (E101) toegestaan.

.03 Verwerkingsschema

Komkommerschilven zoetzuur

- Wassen.

- Snijden in schijven, dikte ca. 8 mm of in blokjes van b.v. 10 x 10 mm.

- Sorteren, kleine stukjes verwijderen.

- Afvullen in glas of blik met een zuurbestendige laklaag, bij blokjes vooraf opgiets doseren.

- Opgietvloei-stof toevoegen, b.v. 2,25% azijnzuur, (spritazijn 10 h 12% of azijnzuur 70%) 5% suiker, 2,5% NaCl, water, kruidenaroma en eventueel tartrazine (ca. 15 g per 100 l).

- Sluiten; glazen potten sluiten met ventilerend deksel of vacuümsluiting met niet ventilerend deksel, blik normaal sluiten; eventueel opgiets warm toevoegen ter verkrijging van enig vacuüm. Bij blik met blokjes komkommers letten op afwezigheid van luchtbellens tussen het produkt. Luchtbellens zijn nadelig voor de warmtedoorgang tijdens het pasteuriseren. Het kan aanleiding geven tot het optreden van microbiologisch bederf van het gepasteuriseerde produkt.

- Pasteuriseren bij 80-85°C in een tunnel- of bandpasteur waarin de potten op een band een voorwarmgedeelte, een pasteurisatiezone en een koelgedeelte passeren. Voor 10 l blikken zijn aangepaste tunnel- of bandpasteurs in gebruik.

Pasteurisatietijden van komkommerschijven en blokjes bij een watertemperatuur van 85 C

| verpakking | inhoud in l | tijd in min. |
|-----------------|----------------|---------------------|
| <u>schijven</u> | | |
| glas | 0,37 | 15 |
| glas | 0,72 | 20 |
| glas | 1 | 30 |
| blik | 3 | 35 |
| blik | 10 | 40 |
| <u>blokjes</u> | | |
| blik | 3 | 30-60 ¹⁾ |
| blik | 5 | 40-70 ¹⁾ |
| blik | 10 | 40-70 ¹⁾ |

¹⁾ zeer afhankelijk van de verhouding van komkommer en opgietsvloei-stof en begintemperatuur

Deze tijden en temperaturen moeten als richtwaarden worden beschouwd. Het koudste punt in de verpakking moet een temperatuur van 80°C hebben bereikt.

- Koelen. Dit geschiedt eveneens in het doorloopapparaat. Snel koelen tot ca. 20°C is noodzakelijk voor het behoud van een goede consistentie. Het koelen van blikken met in blokjes versneden produkt vergt een langere tijd.
- Etiketteren.
- Opslaan in een droge ruimte van ca. 15°C. Naarmate de temperatuur hoger is zal bij langdurige opslag de consistentie van het produkt nadelig beïnvloed worden.

14.04 *Verwerkingsperiode* .Kommers worden in de maanden juni en juli verwerkt.

LITERATUUR

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

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

- lit. 01 Actuele ziektebestrijding.
Komkommers; tlycosphaerella.
Tuinderij, 21(31)17(1981). (04.02)
- lit. 02 Andeweg, J. M.
Frucht- und Samengemlise; Gurken.
Art. in: Roemer, Th. und W. Rudolf.
Handbuch der Pflanzenzüchtung; Bd. 6; 2. Aufl.
Berlin enz. Parey, 1962, blz. 313-331.
(01.01, 01.02, 01.03, 01.04, 01.05, 01.06, 01.07, 01.08, 02.)
- lit. 03 Beek, G. van en J. Lamers.
De specifieke vochtgiftige van tuinbouwprodukten.
Wageningen, Sprenger Instituut, 1979.
Rapport no. 2072, 114 blz. (06.10)
- lit. 04 Beek, G. van en W. Verbeek.
Calculation of thermophysical properties of horticultural produce
from their composition between -40°C and +20 C.
Wageningen, Sprenger Instituut, 1978.
Rapport no. 1959, 14 blz. (06.04, 06.05, 06.06, 06.07)
- lit. 05 Blink, H.
Nederland als tuinbouwland; historisch en economisch geographisch
beschreven met kaarten, grafische voorstellingen en platen. 's-
Gravenhage, Mouton & Co., 1916. 362 blz. (02.)
- lit. 06 Boertje, G. A., J. H. Groenewegen, J. de Hoog e. a.
Komkommerteelt op steenwol.
Naaldwijk, Proefstation voor Tuinbouw onder Glas enz., 1979.
Misset Tuinderij Leidraad; praktische tuinbouw informatie (losbl. systeem); 16 blz. (02., 04.04)
- lit. 07 Booth, V. H. and M. P. Bradford.
Tocopherol contents of vegetables and fruits.
British Journal of Nutrition, 17, 575-581(1963). (05.)
- lit. 08 Brinkman verbeterde komkommerverpakkingsmachine.
Vakblad voor de groothandel in aardappelen, groenten en fruit, 25(35)
12(1971). (13.03)
- lit. 09 Buishand, Tj.
Groentetuin voor iedereen; een compleet handboek voor het kweken van
groenten en kruiden; met handige tips voor inmaken en invriezen.
Amsterdam enz., Meulenhoff, 1977, 279 blz. (01.01, 01.02)
- lit. 10 Consulentschappen voor planteziektenbestrijding.
Gids voor ziekten- en onkruidbestrijding; Akkerbouw-Tuinbouw, Open-
baar groen.
Wageningen, Plantenziektenkundige Dienst, 1981. 245 blz. (01.08)
- lit. 11 The cucumber in the spotlight.
International Fruit World, 25(3)3-20(1966). (05.)

- lit. 12 Dassler, E., R. Lardschneider, W. Metzner u.a.
Warenkunde für den Fruchthandel; Sildfrachte, Obst und Gemüse nach
Herkünften und Sorten; 3. Aufl.
Berlin enz. Parey, 1969. 424 blz. (05.)
- lit. 13 Devies, J.N. and R.J. Kempton.
Some changes in the composition of the fruit of the glasshouse cucum-
ber (*cucumis sativus*) during growth, maturation and senescence.
Journal of the Science of Food and Agriculture, 27, 413-418(1976).
(05.)
- lit. 14 Duvekot, W.S. en O. Wiersma.
Gecombineerde opslag van in plastic verpakte komkommers en tomaten.
Wageningen, Sprenger Instituut, 1967.
Bull. no. 54, 2 blz. (13.03)
- lit. 15 Enthoven, N.J.M., J.H. Groenewegen, A.T.M. Hendrix e.a.
Teelt van herfstkookkummers.
Naaldwijk, Proefstation voor Tuinbouw onder Glas enz., 1979.
Misset Tuinderij Leidraad; praktische tuinbouw informatie (losbl. sys-
teem); 20 blz. (01.02, 01.03, 01.04, 01.08, 04.05)
- lit. 16 Esch, H. van.
Let op komkommerkleur.
Groenten en Fruit, 36(49)34-35(1981). (09.02)
- lit. 17 Fleming, H.P., W.Y. Cobb, J.L. Etchells a.o.
The formation of carbonyl compounds in cucumbers.
Journal of Food Science, 33, 572-576(1968). (05.)
- lit. 18 Forss, D.A., E.A. Dunstone, E.H. Ramshaw a.o.
The flavor of cucumbers.
Journal of Food Science, 27, 90-93(1962). (05.)
- lit. 19 Gertig, H. and C. Kulesza.
Comparison of nutritive value of deep-frozen vegetables with that of
fresh or canned vegetables (Poolse tekst).
Przemysł Spożywczy, 23(5)203-204(1969).
Ref. in: FSTA, 1(10)7258(1969) Ref. no. 10J884. (05.)
- lit. 20 Groenewegen, J.H., A.T.M. Hendrix, J. de Hoog e.a.
Teelt van vroege kookkummers.
Naaldwijk, Proefstation voor Tuinbouw onder Glas enz., 1980.
Misset Tuinderij Leidraad; praktische tuinbouw informatie (losbl. sys-
teem); 28 blz. (01.02, 01.03, 01.04, 01.08)
- lit. 21 Herrmann, K.
Über Bitterstoffe in pflanzlichen Lebensmitteln.
Deutsche Lebensmittel-Rundschau, 68, 105-110, 139-142(1972). (05.)
- lit. 22 Herrmann, K.
Über die unterschiedliche Lokalisation der Vitamine in Gemüsen und
Obst am Beispiel der Ascorbinsäure.
Ernährungs-Umschau, 24, 104-107(1977). (05.)
- lit. 23 Herrmann, K.
Übersicht über nichtessentielle Inhaltsstoffe der Gemüsearten, 1;
Gurken, Melonen, Kürbisse, Gemüsepaprika, Auberginen, Erbsen, Bohnen
und Puffbohnen.
Zeitschrift für Lebensmittel-Untersuchung und -Forschung, 165, 87-98
(1977). (05.)