

**KROPSLA** *Lactuca sativa* L. var. *capitata* L.

Engels : head lettuce; cabbage lettuce

Duits : Kopfsalat (nl)

Frans : laitue (f) pommée

Italiaans: lattuga (f) a cappuccio

Spaans : lechuga (f) repolluda

Zweeds : huvudsallat

Deens : hovedsalat

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](mailto:info@koudecentraal.nl)

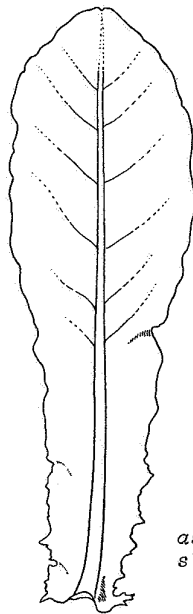
MEDEDELING NR. 30  
Uitgave van het Sprenger Instituut, Haagsteeg 6, 6708 PM Wageningen  
(april 1981)

De produktie van kropsla schommelt jaarlijks tussen 120 en 125 miljoen kg. Dit is ongeveer 11% van de totale slaproductie in de negen EG-landen. De grootste slaproductent is Italië, gevolgd door Frankrijk en Engeland. Nederland komt op de vierde plaats. Bij de produktie van sla onder glas en plastic neemt Nederland de eerste plaats in. De belangrijkste teeltgebieden voor glassla zijn het Zuidhollands Glasdistrict en de omgeving van Venlo. Ook voor vollegrondssla is de omgeving van Venlo een belangrijk produktiegebied evenals de omgeving van Breda, het Kennemerland, IJsselmonde en het Westland. Kropsla gaat na de oogst snel in kwaliteit achteruit o.a. door uitdroging. Dit wordt tegengegaan door de kroppen direct bij de oogst te verpakken in polyetheen zakjes. De zgn. kangoeroe-methode heeft hierbij op grote schaal ingang gevonden. Ook koeling is noodzakelijk om de kwaliteitsachteruitgang te beperken. Het in korte tijd op lage temperatuur brengen van het produkt door middel van vacuümkoeling draagt in grote mate bij tot het kwaliteitsbehoud. Op initiatief van het Sprenger Instituut, mede gestimuleerd door het Centraal Bureau van de Tuinbouwveilingen, wordt vanaf omstreeks 1970 bij de belangrijkste slaveilingen vacuümkoeling toegepast, vooral bij glassla. Bij optimale bewaaromstandigheden d.w.z. een temperatuur van 0°C en een relatieve luchtvochtigheid van 95% is kropsla 1 á 2 weken houdbaar. In de rij van geëxporteerde groenten staat kropsla, met een gemiddelde uitvoerwaarde van ongeveer 190 miljoen gulden in de periode 1977 t/m 1979, op de derde plaats. West-Duitsland, waar Nederland ongeveer 70% van de totale sla-invoer voor zijn rekening neemt, is het belangrijkste land van bestemming. België en Frankrijk zijn hier onze grootste concurrenten. Wat de voedingswaarde betreft kan kropsla een redelijke bijdrage leveren aan de vitaminen- en mineralenvoorziening in de voeding.

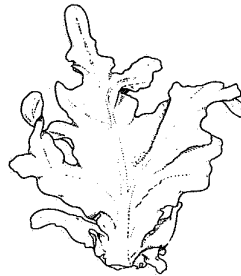
## 01. BOTANISCHE GEGEVENS

Zie voor buitenlandse benamingen het schutblad.

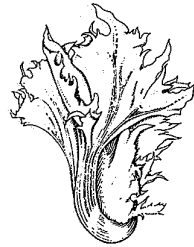
- 01.01 *Nomenclatuur* - De slasoorten behoren tot het geslacht *Lactuca* en de groep *Cichoriae* van de familie der *Compositae*, de *compositiefamilie* of familie der *samengestelde bloemen*. De geslachtsnaam *Lactuca* stamt af van de Latijnse woorden *lac* en *lactis* (= melk), vanwege het voorkomen van melksap in de plant. Alle slasoorten zijn variëteiten van de soort *Lactuca sativa* L., een naam die in 1753 door Linnaeus gegeven is (*sativus* = gezaaid, gekweekt). Van deze soort is geen wilde vorm bekend, maar aangenomen wordt dat *Lactuca sativa* L. afstamt van wilde sla, *Lactuca serriola* L., die in grote delen van West-Europa, West-Azië en Noord-Afrika voorkomt (*serriola* = zaagje; dit heeft betrekking op de bladrand). *Lactuca sativa* L. wordt onderscheiden in vier variëteiten:
- *L. sativa* L. var. *angustana* hort. ex. L.H. Bailey, *aspergesla* (*angustatus* = versmald). Deze sla vormt geen krop, maar hiervan wordt de dikke hoofdstengel gebruikt op dezelfde wijze als asperge.
  - *L. sativa* L. var. *crispa* L., *pluksla*, *snijsla* en *bladsla* (*crispus* = gekroesd). Ook deze sla vormt geen krop, maar hiervan wordt het blad gegeten, dat zeer mals blijft.
  - *L. sativa* L. var. *longifolia* Lam, *bindsla* (*longifolius* = langbladig). Deze variëteit vormt een lange, ovale, losse krop die meestal gestoofd wordt gegeten.
  - *L. sativa* L. var. *capitata* L. (*capitatus* = hoofdvormig, met een kop). Hiertoe behoort *botersla* - meestal *kropsla* genoemd - en *ijssla*. *Botersla* vormt zachte, malse kroppen met dunne bladeren en onderscheidt zich hierdoor van de dikbladige knappende *ijssla*. *Botersla* wordt, evenals andere slasoorten onderscheiden in groepen met en zonder *anthocyaan* (kleurstof die de sla rood kleurt) in het celsap. Deze worden weer ingedeeld in *langedag* en *dagneutrale* typen, respectievelijk *winter-* en *zomersla*.
- Het aantal chromosomen van *Lactuca sativa* L. is  $2n = 18$   
Lit. 01, 08, 12, 15, 16 en 31.



aspergesla



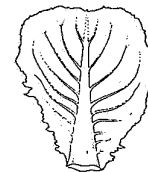
pluksla



ijssla



wilde sla



botersla

- 01.02 *Gewassoort* — Kropsla is een njarig, kruidachtig gewas. De groei-periode is verdeeld in een generatieve en een vegetatieve periode. Gedurende de eerste periode wordt een korte, dikke, niet vertakte hoofdstengel gevormd met zeer dicht opeen staande bladeren, de krop; in de tweede periode een ca. 1 m hoge, vertakte bloemstengel. Van zaaien tot oogstbare krop duurt bij glassla, afhankelijk van de tijd van het jaar, 8-17 weken; bij vollegrondssla 10-14 weken.
- De gehele groeiperiode van zaad tot zaad duurt 6 tot 7 maanden. Bij kropsla is de daglengte van groot belang. Er wordt onderscheid gemaakt tussen langedag typen en dagneutrale typen. De langedag typen (winterste) vormen kroppen bij een daglengte van 14 uur of minder en schieten spoedig bij meer dan 14 uur daglicht. De dagneutrale typen (zomerste) vormen goede kroppen bij meer dan 14 uur daglicht en schieten niet; bij een korte dag vormen deze typen moeilijk een krop.
- De plant vormt een penvormige hoofdwortel, die reeds 4 weken na het zaaien zijn maximale lengte van ca. 10 cm bereikt. Bij het verplanten wordt de hoofdwortel beschadigd en worden een aantal zijwortels gevormd, die evenals de hoofdwortel bijna loodrecht naar beneden groeien. Lit. 08 en 31.
- 01.03 *Blad* — Kropsla heeft zachte, malse, dunne tot vrij dunne bladeren. Afhankelijk van het ras loopt de kleur van het buitenblad uiteen van opvallend geel tot donker groen; hiernaast wordt de kleur bepaald door het al of niet voorkomen van de kleurstof anthocyaan in het celsap. Naast geheel roodbladige typen komen ook typen voor waarbij de bladeren en de kroppen lichtrood getint of duidelijk gevlekt zijn, terwijl ook anthocyaanvrije typen voorkomen. Roodkleuring door anthocyaan wordt versterkt door droog, koud weer. Bij de in ons land geteelde rassen wordt de aanwezigheid van anthocyaan niet op prijs gesteld; de in de rassenlijst aanbevolen rassen zijn dan ook anthocyaanvrij. Het blad is groot, breed en varieert van rond tot eirond; het heeft een glad oppervlak en een niet ingesneden, gave bladrand. De bladvoet is om de stengel gesloten. Kenmerkend voor het volwassen blad is de relatief sterke ontwikkeling van de bladschijf t.o.v. de middennerf. De onderste bladeren ontplooiën zich geheel en vormen een bladrozet. De kropvorming die daarna volgt komt tot stand door remming van het groeipunt gelijktijdig met een hoge bladproductie, waardoor de dan gevormde bladeren zich niet meer kunnen ontplooiën. Als gevolg van het ruimteprobleem blijven ze dicht opeen over elkaar gevouwen zitten. Bladproductie en bladbreedte worden positief beïnvloed door een grotere lichtintensiteit; temperatuurseffecten hangen grotendeels van het lichtniveau af. Bij een belichtingstijd van 12 uur of minder neemt de bladbreedte duidelijk af. In dit verband moet worden opgemerkt dat de bladeren, die zich ontwikkelen binnen een gesloten krop, in hun groei reageren op de lichtintensiteit, die door de buitenste bladeren wordt ontvangen.
- Ook de bloemstengel, die in het generatieve stadium wordt gevormd, is van onder tot boven bezet met bladeren, die naar boven toe steeds kleiner worden. Lit. 01, 04, 08, 15, 16 en 31.
- 01.04 *Bloem* — Bij kropsla komen langedag typen en dagneutrale typen voor. Bij de langedag typen (winterste) wordt de bloemstengel aangelegd bij meer dan 14 uur licht; bij de dagneutrale typen is deze onafhankelijk van de daglichtlengte.
- De plant vormt een 60-100 cm hoge, gladde, behaarde bloemstengel met een samengestelde, vertakte, naar boven uitgespreide bloemtros, waaraan tientallen ca. 2 cm grote 'bloemen' zitten. Deze zijn meestal geel, maar er komen ook rassen voor met roodbruine bloemen. Wat voor 'bloem' wordt aangezien is een bundeling van een aantal (tot zestien) afzonderlijke, tweezijdig symmetrische bloempjes, elk met een lange, lintvormige kroon en een weinig opvallende, uit haren bestaande kelk. De afzonderlijke bloempjes hebben geen steel; ze staan dicht opeen op een gemeenschappelijke bloembodem en worden bijeengehouden door een

krans van blaadjes, het 'omwindsel'. Het geheel is dan ook geen bloem maar een 'bloemkorfje' van lintbloempjes. Bij het bloeien gaan eerst de buitenste lintbloempjes van het korfje naar buiten open, daarna volgen de meer naar binnen geplaatste. Doordat alle linten naar buiten gericht zijn ontstaat een stralende 'bloem', die bij het opengaan een hartje lijkt te hebben. Dit hartje wordt echter gevormd door de in het midden nog in knop zittende lintbloempjes, die later opengaan. De bloemen bloeien slechts enkele uren. Ze gaan direct na zonsopgang open en sluiten al weer tegen de middag. Daarna verwelken ze. Lit. 08 en 31.

01.05 *Voortplantingsorganen* - De bloempjes zijn tweeslachtig; elk lintbloempje heeft vijf meeldraden en een stamper. Het beste familiekenmerk ligt in de bouw van de meeldraden: de 5 helmraden zijn los van elkaar op de bloemkroon ingeplant; de 5 helmknoppen zijn samengegroeid tot een kokertje (botanische term: saamhelmig). De stamper heeft een stijl met een tweedelige stempel. Aan de onderzijde staat de stamper op een onderstandig, rhokkig vruchtbeginsel ingeplant, dat vastgegroeid zit in een vakje van de gemeenschappelijke bloembodem. Lit. 08 en 31.

01.06 *Bestuiving* - Bij kropsla vindt als regel zelfbestuiving plaats, hoewel kruisbestuiving door insecten kan voorkomen. Gelijktijdig met het opengaan van de bloemen groeit de stijl met de tweedelige stempel door het kokertje van de samengegroeide helmknoppen. Hierbij komen dan stuifmeelkorrels op de stempelvertakking terecht. De bestuiving is sterk van het weer afhankelijk. Bij bewolkt, vochtig weer gaan de bloemen niet open, waardoor onvoldoende bestuiving plaatsvindt. Om deze reden wordt de zaadteelt meestal onder glas uitgeoefend. Lit. 08 en 31.

01.07 *Vrucht* - Drie tot vier weken na de bestuiving zijn de vruchtjes rijp. Wat vaak voor slazaad wordt aangezien zijn in werkelijkheid dopvruchtjes. In elk vruchtje zit steeds één zaadje. De vruchtjes zijn licht (ongeveer 1000 zaden per gram), plat, 3-4 mm lang, 0,8-1 mm breed en overlans geribd met 5 tot 7 strepen. Ze zijn wit, geel of zwart. De uit haren bestaande kelk zit nog aan het vruchtje en komt nu als zaadpluis voor de dag. Het dient om het rijpe vruchtje op de wind te laten zweven en zo het zaad te verspreiden. Bij handelszaad wordt het zaadpluis verwijderd omdat hierdoor de vruchtjes in elkaar haken en het zaaien bemoeilijken. Lit. 01, 08 en 31.

01.08 *Vermeerdering* - Voor de groenteteelt wordt kropsla uitsluitend door zaad vermeerderd. Het wordt als naakt en als omhuld zaad (pillenzaad) geleverd. Het 1000-korrelgewicht van naakt zaad is ca. 1 gram. Als het zaad bij lage temperatuur en lage r.v. bewaard wordt, blijft de kiemkracht als regel 4 tot 5 jaar behouden. De rijpheid van het zaad is hierbij echter van grote betekenis. Om goed uitgerijpt zaad te verkrijgen, dat bovendien virusvrij is, wordt de zaadteelt overwegend onder glas uitgeoefend. Lit. 08.

## 02. GESCHIEDENIS

Botersla of kropsla stamt waarschijnlijk af van wilde sla, een plant die in grote delen van de gematigde streken van Europa, West-Azië en Noord-Afrika voorkomt.

De geschiedenis van sla als cultuurgewas is al heel oud. Volgens de geschiedschrijver Herodotus werd sla al 550 jaar v. Chr. aan de Perzische hoven gebruikt en omstreeks die tijd in Egypte als hoofdgroente gegeten, vermoedelijk gekookt als spinazie. Uit tekeningen uit het Oude Egypte blijkt dit een soort bindsla te zijn geweest.

Wanneer sla in Europa geïntroduceerd werd is onbekend; zeker is echter dat de Grieken de slacultuur van de Egyptenaren overnamen. Zowel in geschriften van Hippocrates als van Aristoteles, omstreeks 400 v. Chr., komt sla voor, hoewel weinig gebruikt.

Pas na de genezing van een ziekte van de Romeinse keizer Augustus (omstreeks het begin van de jaartelling) waarbij sla was voorgeschreven, nam het gebruik sterk toe. In de tijd van de Romeinse geschiedschrijver Plinius (79 n. Chr.) was jaarrond-cultuur al mogelijk met verschillende slasoorten, die veel overeenkomst vertoonden met onze snijsla. Kropsla was toen nog onbekend. Deze werd pas omstreeks 1540 voor het eerst beschreven en vrijwel gelijktijdig in Engeland door Turner en in Duitsland door Leonard Fuchs.

Terwijl de Zuidoepese landen zich vooral toelegden op de teelt van de hardere bindsla (kooksla), legden de Midden- en Noordepese landen zich vooral toe op de teelt van de zachte botersla (kropsla).

De oudste, thans nog bekende, kropslarassen zijn omstreeks 1750 geïntroduceerd.

Ook in de Ver. Staten wordt sinds het begin van de emigratie botersla geteeld, maar als gevolg van de slechte houdbaarheid is deze daar sinds 1930 geheel verdrongen door de beter houdbare ijssla.

Een geheel andere ontwikkeling vinden we in Oost-Azië, met name in China, waar sla tussen 600 en 900 n. Chr. wordt ingevoerd. De Chinezen leggen zich vooral toe op de teelt van sla, waarvan de stengel gegeten wordt, aspergesla genoemd. Deze wordt daar gedurende lange tijd als volksvoedsel door de gehele bevolking gegeten. In andere landen blijft deze sla-soort vrijwel onbekend, zelfs zo dat de Amerikaanse zaadfirma Burpee, die in 1938 zaad uit Tibet had ontvangen, het in 1941 als een nieuwe groente 'Celtuce' (cellery en lettuce) in de handel bracht.

Evenals in de andere Westeuropese landen heeft men zich in Nederland ook vrijwel uitsluitend op de teelt van kropsla toegelegd, sinds dit gewas in de 16e eeuw bekend werd. De teelt vond hier aanvankelijk uitsluitend in de vollegrond plaats; in het begin van de 20e eeuw ontstond de teelt onder platglas. Thans is vooral de teelt onder staand glas van grote economische betekenis. Glassla behoort op de ranglijst van groente- en fruitprodukten tot één van de 'grote drie'. De aanvoer schommelt de laatste jaren tussen 500 en 540 miljoen kroppen per jaar; hiervan wordt een zeer grote hoeveelheid geëxporteerd. Het huidige rassensortiment omvat voor alle teeltperioden een aantal goed bruikbare rassen. Het gehele jaar sla telen (7 keer sla in dezelfde kas in één jaar) is dan ook goed mogelijk. Desondanks wordt 40-50% van alle glassla tussen 1 maart en 1 mei aangevoerd. Zomersla wordt grotendeels in de vollegrond geteeld met Limburg als belangrijkste teeltgebied (30%), gevolgd door Noord-Brabant en Zuid- en Noord-Holland.

De vollegronds-sla heeft een handelsproduktie bereikt van ongeveer 30 miljoen kg. In tegenstelling tot glassla wordt deze sla grotendeels in het binnenland afgezet. Lit. 08, 15 en 16.

## 03. RASSEN

03.01 *Raskeuze* - De keuze v.an het ras hangt af van de volgende factoren:

- teeltwijze (vollegrondsteelt of glasteelt)
- teeltperiode
- grondsoort.

03.02 *Gewenste eigenschappen* -

1. snelle groei bij weinig licht (herfst en winter)
2. weinig gevoelig voor glazigheid
3. weinig gevoelig voor mangaanovermaat (stoomschade)
4. ongevoelig voor daglengte; de meeste rassen zijn wel daglengtegevoelig en schieten door bij een te lange blootstelling aan het daglicht. Ook een te lage of te hoge temperatuur, aanhoudende droogte en stikstofgebrek kunnen oorzaken zijn van doorschieten. Vrijsters (uitzaai februari) schieten sneller door dan weeuwen (uitzaai oktober)
5. niet randgevoelig
6. resistent tegen
  - wit of valse meeldauw
  - smeul en sclerotienrot
  - slamozaTekvirus
7. geen verkleuring (anthocyaanvorming) bij koude of aanhoudende droogte
8. goede houdbaarheid in herfst en winter (niet te zacht)
9. goede kwaliteit, d.w.z.:
  - goede kropvorm
  - gesloten onderkant (broek), ook na afpellen niet graterig
  - zwaar (o.a. te bewerkstelligen door CO2-dosering)
  - goed van kleur.

03.03 *Teeltperioden* - Men onderscheidt de vollegrondsteelt en de glasteelt.

Vollegrondsteelt

- Voorjaarsteelt. Oogst half mei tot eind juni. De specifieke weeuwensteelt komt nog incidenteel voor, maar is verdrongen door zaai in januari/februari. Vervroegen is mogelijk met plastic folie. De normale zaaitijd is begin februari tot eind maart.
- Zomerteelt.
  - vroege zomerteelt: oogst eind juni-half juli.
  - middenzomerteelt: oogst half juli-half augustus.
  - late zomerteelt: oogst half augustus-eind september.
  - De zaaitijd loopt vanaf eind april tot eind juli.
- Herfststeelt. De zaaitijd loopt vanaf eind juli tot half augustus. De oogst begint eind september.

Glasteelt

- Voorjaarsteelt. Zaaitijd eind oktober tot eind februari, oogsttijd begin maart tot begin mei.
- Late voorjaars- en zomerteelt. Zaaitijd eind februari tot begin augustus, oogst begin mei tot half september.
- Late zomer- en vroege herfststeelt. Zaaitijd half tot eind augustus, oogsttijd eind september tot eind oktober.
- Normale en late herfststeelt. Zaaitijd eind augustus tot half september, oogst eind oktober tot begin januari.
- Wintersteelt. Zaaitijd half september tot eind oktober, oogsttijd begin januari tot begin maart.

03.04 *Rassenindeling* - De gegevens in de volgende tabel zijn ontleend aan de 29e Rassenlijst 1980 voor groentegewassen, glasgroenten en aan de 30e Rassenlijst 1981 voor groentegewassen, vollegrondsgroenten.

## Aanbevolen rassen voor de verschillende teelten onder glas

ras	voorjaars- teelt	late voor- jaars- en zomerteelt	late zomer- en vroege herfstteelt	normale en late herfstteelt	winter- teelt
Alicia	0	-	-	-	-
Bellona	-	B	0	-	-
Brenado	-	B	N	-	-
Cynthia	A	-	-	-	-
Deci-Minor	B	-	-	0	-
Diblasix	-	-	-	-	B
Hamlet	B	-	B	B	B
Ilona	0	-	-	-	-
Jessy	N	-	B	B	-
Juliet	-	-	N	-	-
Karma	B	B	-	-	-
Luro	-	-	B	0	-
Mir	A	-	-	-	-
Orba	0	-	-	0	0
Ostinata	0	B	B	-	-
Pallas	B	-	-	-	B
Panvit	-	-	-	A	A
Parmanta	-	-	-	B	B
Pascal	-	-	-	N	-
Plevanos	-	0	-	-	-
Plus	-	-	-	B	B
Ravel	B	-	B	A	B
Renate	-	-	-	B	A
Renasix	-	-	-	0	B
Salina	0	A	A	-	-
Selma	-	-	-	0	-
Tardisix	B	-	-	-	-
Tornado	-	-	-	-	-
Venus	N	-	-	-	-
Winalda	-	B	-	-	-

A = hoofdtras; B = beperkt aanbevolen ras; N = nieuw ras; 0 = ras dat van geringe betekenis wordt geacht

## Aanbevolen rassen voor de verschillende teelten in de vollegrond

	voorjaars teelt	zomerteelt			herfst- teelt
		vroeg	midden	laat	
Benita	-	-	-	A	A
Campan	-	-	-	N	-
Capitan	-	B	B	B	B
Corelli	-	-	B	B	-
Festo	-	-	-	N	N
Mondian	A	A	A	A	A
Pomona	-	-	-	N	N
Reskia	A	B	B	B	B
Sabine	-	-	-	B	B
Virex	-	-	B	B	B

A = hoofdtras; B = beperkt aanbevolen ras; N = nieuw ras; 0 = ras dat van geringe betekenis wordt geacht

## 04. ZIEKTEN EN GEBREKEN

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

Zie voor kwaliteitsachteruitgang tijdens de bewaring 11.01.

04.01 *Dierlijke parasieten -*

Aardru2sen larven van uilen o.a. Agrotis-soorten. Dit zijn grauwe rupsen die aan onderaardse, maar ook aan bovengrondse delen van de plant vreten.

Bladluizen o.a. Myzus persicae Sulz. en Nasonovia ribis-nigri Mosley. Groene of bruine luizen die tussen en aan de onderzijde van de bladeren voorkomen tot zelfs in het hart van de plant.

Mussen en muizen Zowel mussen als muizen kunnen het hart uit planten vreten. Bij oudere planten worden dan soms extra groeipunten gevormd. Jonge planten groeien niet meer door.

Slakken Deroceras reticulatum Mali. Kleine, 1-4 cm lange, lichtgrijze slakjes die aan de planten vreten.

Witte vlieg Trialeurodes vaporarium Westw. Kleine, tere, witte, motacfitige insekten, die op de bladeren gaan zitten en het sap eruit zuigen. Lit. 24.

04.02 *Bacteriën en schimmels -*

Grauwe schimmel of smeul Botrytis cinerea Pers. ex. Nocca & Balb. Op de krop komt een grijsbruin schimmelpluis met talrijke sporen voor. De bladeren verrotten door deze schimmelaantasting.

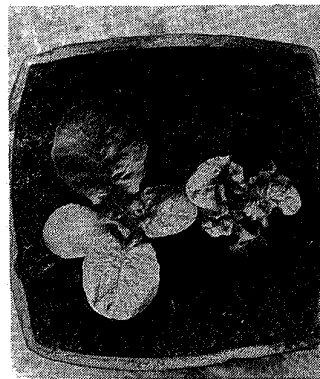
Sliim\_of natrot verschillende bacterie-soorten, zoals Pseudomonas marginalis tBrownStevens, Erwinia carotovora(Jones)Holland e.a. Meestal komen deze bacteriën voor nadat het produkt door andere aantastingen, beschadigingen, een slechte bewaring of door slechte vervoersomstandigheden ernstig is verzwakt. Secundair treden bacterie-aantastingen ook veel op na rand.

Valse meeldauw Bremia lactucae Regel. Op de bladeren zijn eerst bleke vlekken waarneembaar. Aan de onderzijde ervan ziet men een wit schimmelpluis. Aangetaste plekken worden later bruin en rotten vervolgens. Zwartrot Thanatephorus cucumeris(Frank)Donk (stat. myc. Rhizoctonia soianni KUhn). Bladeren die in aanraking komen met de grond, gaan tot rotting over ten gevolge van deze schimmelaantasting. Aangetaste plantdelen, die soms zeer dun zijn, vertonen een bruine tot zwarte kleur.

04.03 *Virusziekten -*

Dwergziekte komkommermozaTekvirus. Bij een vroege aantasting blijven de planten sterk in groei achter. Bij een late aantasting ontstaan er echter op de bladeren bronskleurige vlekken. Dit virus wordt door bladluizen in de nateelt van komkommers overgebracht op sla.

*Slamozaekvirus, links gezonde plant, rechts zieke plant (foto P.D.)*



MozaTek slamozaTekvirus. Op de bladeren ontstaan mozaTekvlekken. De planten blijven in de regel sterk in groei achter. Het virus gaat met besmet zaad over. Het kan ook door bladluizen worden overgebracht. Pseudo=slavergeling pseudo-slavergelingsvirus. Bij kassla ontstaan soortgelijke symptomen als bij de vergelingsziekte bij de vollegrondssla. Het virus wordt door de witte vlieg overgebracht. Reeds drie weken na de uitplant kunnen de eerste symptomen optreden. Naarmate de aantasting vroeger optreedt, wordt de plant sterker in zijn groei geremd. De ziekte kan pleksgewijs in de kas voorkomen. Ernstig aangetaste planten staan soms naast volledig gezonde exemplaren.

Het ziektebeeld mag men niet verwarren met het beeld veroorzaakt door magnesiumgebrek bij sla. Lit. 11.

Ratel tabaksratelvirus. Dit virus wordt door vrijlevende wortelaaltjes, Trichodoridae, overgebracht (dus niet door zaad of insecten) en veroorzaakt gekroesde bladeren.

Vergelingsziekte vergelingsvirus. Vooral bij de oogst van vollegrondssla valt deze virusziekte op. De vergeling begint bij de buitenste, oudste bladeren. Vooral tussen de nerven treedt een vergeling van het bladmoes op. Soms voelt het verkleurde blad knapperig aan. Er is een gelijkenis met het symptoom van magnesiumgebrek bij sla.

Het virus wordt door bladluizen overgebracht. Dit vergelingsvirus komt ook in andere gewassen voor en zelfs in veel onkruiden. Lit. 21.

#### 04.04 *Gebrekziekten* -

Calciumgebrek. Onregelmatig gevormde bruine tot donkergrijze vlekjes (CS') d.e.glajranden, beginnend bij de jongste bladeren en daarna bij de oudere bladeren. Deze vlekjes vloeien ineen waarna de bladeren vanaf de top en de randen afsterven. Het afgestorven weefsel is donkergrijs-groen. Bij anthocyaanhoudende rassen wordt soms een lichtpaarse verkleuring van de binnenste bladeren waargenomen. Lit. 28.

Fosforgebrek. De plant blijft achter in groei, maar duidelijke symptomen ontbreken. Bij ernstig fosforgebrek sterven de oudste bladeren af. Anthocyaanhoudende rassen vertonen een (paars)rode verkleuring. Lit. 28.

Kaliumgebrek. Matig kaliumgebrek remt de groei, maar duidelijke symptomen treden meestal niet op. De bladeren zijn anders gebobbeld en donkerder. In een ernstig stadium zijn de bladeren gestedeld, rond of lepelvormig (oudste bladeren) en niet egaal donkergroen. Voornamelijk in de toppen van de oude bladeren ontstaan chlorotische vlekjes, die samenvloeien waarna necrose kan optreden. Bij anthocyaanhoudende rassen verkleuren de bladranden rood. Lit. 28.

Magnesiumgebrek. In de oudste bladeren ontstaat een gele verkleuring, beginnend in de randen tussen de grootste nerven, die overgaat in een marmerachtige verkleuring. De groei is weinig geremd. Bij een ernstig magnesiumgebrek sterven de chlorotische delen af, terwijl de groei sterk wordt geremd. Niet te verwarren met de vergelingsziekte in de vollegrondssla of pseudo-slavergeling bij de kassla.

Bij anthocyaanhoudende rassen vertoont het chlorotische deel van het bladmoes een paarsrode verkleuring, vooral in de oudere bladeren. Lit. 28.

Mangaangebrek. De gehele plant heeft een groengele kleur, maar de groei is slechts weinig geremd. De bladeren zijn vlakker. In een ernstig stadium vertonen vooral de oudere bladeren een zwakke chlorose van het bladmoes. De nerven, ook de kleinste, blijven groen. Bij anthocyaanhoudende rassen werd geen rode verkleuring waargenomen. Lit. 28.

Stikstofgebrek. De bladeren worden lichtgroen en de plant blijft achter in groei. In een ernstig stadium zijn de oudere bladeren zeer licht van kleur, terwijl de oudste afsterven. Lit. 28.

#### 04.05 *Fysiologische bewaarziekten* - Niet van toepassing.

#### 04.06 *Overige ziekten en gebreken* -

Glazigheid. Doorzichtige plekken in het blad, die (meestal) scherp begrensd worden door de nerven. De intercellulaire ruimten zijn hier gevuld met water. Het weefsel kan bij hoge temperatuur snel, en bij lage temperatuur na langere tijd afsterven. De slakrop wordt hierdoor waar-

deloos. De bladranden worden altijd het ernstigst aangetast. Randen. Bij kropsla treedt het verschijnsel van 'rand' in diverse vormen op, die hieronder afzonderlijk worden behandeld. Onder bepaalde bewaar- of vervoersomstandigheden kunnen de door de diverse vormen van 'rand' aangetaste bladeren door bacteriën worden aangetast waardoor de gehele krop verloren kan gaan.

- Droogrand. Plaatselijk vertonen de geheel ontplooide balderen bruine randen. Dit symptoom treedt op doordat er een onvoldoende wortelactiviteit en ook een te sterke verdamping aan het bladoppervlak plaats vindt.
- Nerfrand. In de krop zijn de toppen of grotere delen van de bladnerven bruin verkleurd. Soms komt het voor dat het bladmoes tussen de nerven bruin is verkleurd. Een hoog vochtgehalte in de krop en een onvoldoende verdamping kan de oorzaak zijn. Dit beeld treedt meestal op na het verschijnsel van zgn. glazige blaadjes.
- Randen. Aan de zoom van de binnenste bladeren van de kropvormende planten treedt een bruinverkleuring op. Het weefsel kan tot rotting overgaan. Dit verschijnsel treedt op bij plotseling scherp en zonnig weer en onvoldoende vochtopname. Vooral welig gegroeide planten zijn gevoelig.
- Stippelrand. In de volgroeide kropen komen bruine stippen aan de randen van jonge bladeren voor. Het wordt veroorzaakt door het naar buiten treden van druppeltjes melksap die bruin verkleuren. Dit verschijnsel treedt op bij planten in het begin van het generatieve stadium.
- Windrandjes. De bladrandjes van de buitenste bladeren van de krop worden bruin. Dit wordt veroorzaakt door uitdroging.

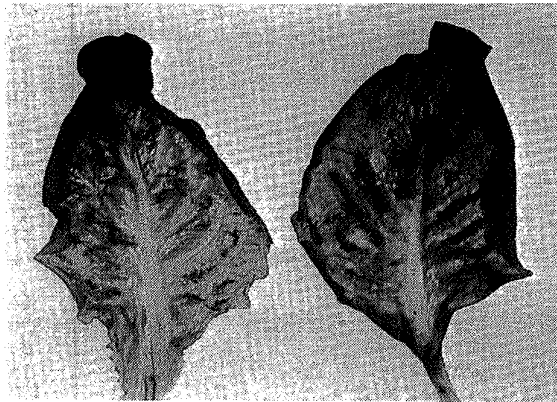
Slappe\_blaadjes. Bij jonge plantjes verwelken de toppen van de onderste blaadjes. Dit kan aanleiding geven tot smeul. Het verschijnsel wordt veroorzaakt door een plotseling te sterke verdamping als gevolg van onvoldoende wortelactiviteit o.a. bij lage grondtemperatuur en hoge zoutconcentratie.

Stoomschade (mangaanovermaat). De nerven, vooral de zijnerven, van de oudere bladeren worden bruin. In het soms geel verkleurende bladmoes ontstaan zeer kleine, bruine stipjes, vooral in de bladtop en langs de randen van de bladvoet. De stipjes vloeien samen tot grote vlekken en het blad verdroogt vanaf de rand. Door het afsterven van de oudste bladeren en een groeiremming van de jongste ontstaat een losse krop met een tulpvormig uiterlijk.

Verkleuring ten gevolge van ethyleen. Bladeren van de krop verkleuren geel tot bruin ten gevolge van ethyleen, geproduceerd door b.v. fruit en vruchtgroenten.

Vorstbeschadiging. De opperhuid aan de onderzijde van de bladeren laat los en barst. Het onderliggende weefsel wordt bruin. De bladeren wor-

den hobbelig en glazig



Vorstschade (foto P.D.)

## 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.	
<b>hoofdbestanddelen</b>				
water	95,0 g	93,0-96,0 g	94 g	
eiwit	1,25 g	0,8-1,6 g	2 g	
vet	0,22 g	0,17-0,25 g	0 g	
koolhydraten	2,17 g	.	1 g	
ruwe celstof	0,64 g	0,5-0,9 g	0,5 g	
mineralen (asgehalte)	0,72 g	0,3-1,0 g	.	
<b>mineralen incl. sporenelementen</b>				
natrium (Na)	10 mg	5-14 mg	15 mg	
kalium (K)	224 mg	140-313 mg	300 mg	70% (D)
magnesium (Mg)	11 mg	6-13 mg	.	(55-80%)
calcium (Ca)	37 mg	17-51 mg	30 mg	80% (N)
mangaan (Mn)	350 µg	120-530 µg	.	
ijzer (Fe)	1,1 mg	0,5-2,0 mg	0,4 mg	
kobalt (Co)	5,4 µg	2-12 µg	.	
koper (Cu)	54 µg	30-78 µg	.	
zink (Zn)	220 µg	160-350 µg	.	
fosfor (P)	33 mg	19-57 mg	40 mg	
fluoride (F)	32 µg	28-38 µg	.	
chloride (Cl)	57 mg	39-74 mg	.	
jodide (J)	3,3 µg	2,6-4,0 µg	.	
<b>vitaminen</b>				
β-caroteen (provit. A)	0,79 mg	0,2-1,6 mg	0,45 mg	
α-tocoferol (vit. E)	390 µg	270-500 µg	.	16 kcal
thiamine (vit. B <sub>1</sub> )	62 µg	40-80 µg	50 µg	66 kJ (D)
riboflavine (vit. B <sub>2</sub> )	78 µg	60-100 µg	80 µg	12 kcal
nicotinezuur (vit. PP)	320 µg	200-500 µg	400 µg	50 kJ (N)
pantotheenzuur (vit. B <sub>5</sub> )	110 µg	.	.	
pyridoxine (vit. B <sub>6</sub> )	55 µg	36-75 µg	70 µg	
biotine (vit. H)	1,9 µg	0,7-3,1 µg	.	
foliumzuur (vit. B <sub>9</sub> )	190 µg	100-260 µg	.	
ascorbinezuur (vit. C)	13 mg	8-22 mg	10 mg	
<b>aminozuren</b>				
isoleucine	70 mg	48-83 mg	.	
leucine	77 mg	75-79 mg	.	
valine	66 mg	60-68 mg	.	
methionine	12 mg	4-22 mg	.	
fenylalanine	54 mg	46-64 mg	.	
tyrosine	34 mg	.	.	
threonine	56 mg	51-59 mg	.	
tryptofaan	11 mg	9-13 mg	.	
lysine	70 mg	48-81 mg	.	
histidine	21 mg	20-23 mg	.	
arginine	62 mg	56-69 mg	.	
<b>diversen</b>				
glucose	360 mg	120-580 mg	.	
fructose	470 mg	190-740 mg	.	
saccharose	90 mg	30-210 mg	.	
zetmeel	19 mg	13-27 mg	.	
totaal zuur <sup>1)</sup>	170 mg	130-210 mg	.	

1) berekend als appelzuur

In vergelijking met de andere groenten is kropsla een redelijke (speciaal per energiehoeveelheid) bron van vitaminen en mineralen, zoals blijkt uit de volgende tabellen (lit. 23).

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

	op basis van de gehalten			
	per gewichtshoeveelheid		per energiehoeveelheid	
	%	rangorde	%	rangorde
RW vitaminen + mineralen	85	21	145	7
RW vitaminen	89	20	154	7
RW mineralen	73	27	118	14

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

Verhoudingen van de gehalten aan bestanddelen van kropsla 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 kropsla bijdraagt aan de dagelijkse behoefte (norm) bij 2000 kcal = 12552 kJ

bestanddelen	gewichtsfactor in de RW(V+M)	bijdrage van 100 g aan de norm in %	verhouding van de gehalten	
			per gewichtshoeveelheid	per energiehoeveelheid
eiwit	-	3	1/1	9/5
kalium (K)	0,50	12 <sup>1)</sup>	5/6	4/3
calcium (Ca)	0,33	4	5/9	5/6
ijzer (Fe)	0,50	4	3/10	1/2
riboflavine (vit. B <sub>2</sub> )	0,50	4,5	6/7	3/2
thiamine (vit. B <sub>1</sub> )	0,75	4	4/5	3/2
pyridoxine (vit. B <sub>6</sub> )	0,75	4	3/5	9/8
β-caroteen (provit. A)	1,00	19	5/9	7/8
nicotinezuur (vit. PP)	-	3,5	1/2	7/8
ascorbinezuur (vit. C)	1,00	20	1/4	1/2

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

De diverse RW's uit de eerste tabel berusten op gehalten uit een oudere uitgave van de Nederlandse Voedingsmiddelen tabel, en wel op 1 mg/100 g voor ijzer en 1,5 mg/100 g voor caroteen; de 31e druk van de Nederlandse tabel vermeldt nu 0,4 mg voor ijzer en 0,45 mg voor caroteen. Het ijzergehalte van 1 mg/100 g kwam overeen met dat van de Duitse tabel, terwijl het gehalte van 0,4 mg nog beneden de ondergrens uit de Duitse tabel ligt. Gerangschikt naar de RW(V+M) komt kropsla bij de bladgroenten op de 6e plaats, o.a. door het lage vitamine C-gehalte van 10 mg per 100 g (lit. 23). Hier staat tegenover dat sla bijna altijd in verse toestand gegeten wordt zodat er geen kookverliezen zijn; bij bladgroenten zijn de kookverliezen groot voor de in water oplosbare vitaminen en voor kalium.

De eiwitten leveren 67% van de energetische waarde, tegen 32% bij de 'gemiddelde groente'. Volgens de Duitse tabel leveren de eiwitten maar 30% van de energie; hier is de verhouding eiwitten/koolhydraten 1/2 in plaats van 2/1 in de Nederlandse tabel. Het eiwit van kropsla is van matige kwa-

liteit. Het zwavelhoudende methionine is met 422h van het gehalte in eiwit met ideale aminozuren samenstelling het kwaliteitbeperkende aminozuur. Het volgende beperkende aminozuur is tryptofaan met 61%, gevolgd door tyrosine met 94%.

Wat betreft de verdeling van de bestanddelen over de plant bleek dat bij een bepaald ras het ascorbinezuurgehalte in de middenbladnerf van de binnenste bladeren slechts 3,4 mg/100 g bedroeg tegenover 35,2 mg/100 g bij de buitenste bladeren (lit. 19). Ook het vitamine E-gehalte was in de binnenste bladeren met 0,5 mg/100 g lager dan dat in de middelste (0,7 mg/100 g) en de buitenste oudste bladeren met 1,2 mg/100 g (lit. 05 en 06).

In een vergelijkend onderzoek van vier soorten bemesting op zowel veen- als zandgrond gaf organische bemesting i.p.v. kunstmest grote opbrengst-reducties, maar over het algemeen hogere gehalten aan nutriënten (lit. 29).

Opbrengst en gehalten aan bestanddelen van sla, gegroeid op veengrond en bemest op vier manieren

opbrengst en bestanddelen	kunstmest NPK		stalmest	stalmest + NPK	biologisch-dynamische compost
	abs.	in %	in %	in %	in %
opbrengst	45,7 ton/ha	100	39	108	60
drogestof	4,2 g/100 g	100	143	103	128
eiwit	.	100	124	97	115
totaal suikers	1,0 g/100 g	100	162	75	125
ascorbinezuur	9,7 mg/100 g	100	159	91	159

Opbrengst en gehalten aan bestanddelen in sla, gegroeid op zandgrond en bemest op vier manieren

opbrengst en bestanddelen	kunstmest NPK		stalmest	stalmest + NPK	biologisch-dynamische compost
	abs.	in %	in %	in %	in %
opbrengst	31,2 ton/ha	100	35	102	67
drogestof	5,0 g/100 g	100	145	100	120
eiwit	.	100	116	109	119
totaal suikers	1,1 g/100 g	100	179	99	131
ascorbinezuur	15,4 mg/100 g	100	106	100	91

Sla kan vrij veel nitraat bevatten. Hoge gehalten zijn ongewenst, in verband met de mogelijke vorming van nitriet en carcinogene nitrosaminen. Het gehalte aan nitraat steeg sterk met de stikstofbemesting in de vorm van ammonsalpeter (HN03).

kropsla

samenstelling en energetische waarde  
fysische en fysiologische gegevens

05.  
06.

Opbrengst, eiwit- en nitraatgehalte van sla, gegroeid op slikachtige leemklei en bemest met NHIJ10 met vier hoeveelheden stikstof

opbrengst en bestanddelen	22 kg N/ha		45 kg N/ha	112 kg N/ha	448 kg N/ha
	abs.	in %	in %	in %	in %
opbrengst	2,5 ton/ha	100	104	124	148
eiwit	5,1 g/100 g	100	98	91	95
nitraat (NO <sub>3</sub> )	80 mg/100 g	100	139	256	300

Lit. 32.

Hansen vond bij bemesting met 'Nitrokalk' geen stijging van het nitraatgehalte in het traject 0-100 kg N/ha; bij zowel 200 als 400 kg N/ha was het nitraatgehalte verdubbeld. Bij een bemesting van 100 kg N/ha was het NO<sub>3</sub>-gehalte over 6 proeven gemiddeld 420 mg/100 g (3 waarden van 150-200 en 3 waarden van 390, 570 en zelfs 1020 mg/100 g) (lit. 13).

Vergelijking van de slateelt in de kas met die in de vollegrond onder folie en in het open veld leverde alleen een tendens voor iets hogere vitamine C-gehalten in de twee laatste gevallen (betrokken op de drogestof waren de verschillen wat groter). Voor caroteen waren de verschillen nog geringer. Extra kunstmatige belichting van de jonge slaplanten (12 uur per dag gedurende 1 maand) leverde kleine (binnen resp. 10 en 20%) verhogingen van het vitamine C- en caroteengehalte van geogoste sla (lit. 27). Begassing van de kas met CO<sub>2</sub> deed het totaal zuur- en suikergehalte van de sla stijgen (lit. 34).

Bewaring van geogoste sla geeft verliezen. Sla vers van het veld had een ca. 10% hoger ascorbinezuurgehalte dan op het moment dat ze de consument bereikte (lit. 09).

Hoge verliezen (tot 50%) worden gemeld bij bewaring in de koelkast gedurende een week (lit. 14) en bij uitstalling gedurende een dag in de volle zon (lit. 34).

Bij bewaring bij kamertemperatuur was na drie dagen het gehalte aan vrije aminozuren verdrievoudigd; het eiwitgehalte daalde met 17% (lit. 30). De Nederlandse Voedingsmiddelen tabel geeft ook nog de vitamine C- en B<sub>6</sub>-gehalten in gekookte sla, en wel resp. 1 mg en 30 µg per 100 g vers uitgangsprодукt; volgens de originele gegevens zijn de kookverliezen resp. 90 en 55%. De Amerikaanse tabel geeft geen waarden voor gekookte sla. De wat bittere smaak van kropsla wordt, evenals die van witlof, veroorzaakt door de bittere stoffen lactucine C<sub>15</sub>H<sub>16</sub>O<sub>5</sub> en lactucopikrine C<sub>23</sub>H<sub>12</sub>O<sub>7</sub>, de p-hydroxyfenylazijnzuren monoster van lactucine (lit. 20 en 34).

Tot de smaakmakende stoffen van de sla behoren nog diverse organische zuren, zoals koffiezuur, chloroogeenzuur en isochloroogeenzuur.

06. FYSISCH EN FYSIOLOGISCH GEDEVENES  
Zie voor ladingsdichtheid

06.01 *Watergehalte* - Het watergehalte van kropsla is ca. 96% van het gewicht.

06.02 *Dichtheid* - Pprodukt = ca. 610 kg/m<sup>3</sup>,

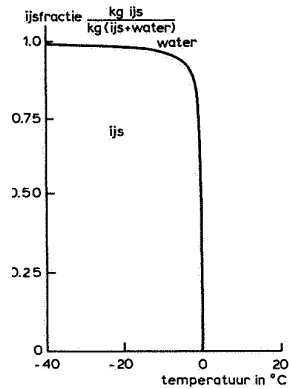
porositeit: e<sub>produkt</sub> = 0,40 m<sup>3</sup> lucht/m<sup>3</sup> totaal.

06.03 *Stortdichtheid* - Pbulk = ca. 250 kg/m<sup>3</sup>,

porositeit: cbulk = 0,67 m<sup>3</sup> lucht/m<sup>3</sup> totaal.

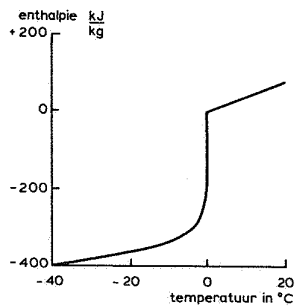
april 81\*

- 06.04 *Vriespunt* – Het hoogste vriespunt is ca.  $-0,3^{\circ}\text{C}$ . Bij deze temperatuur vormen zich de eerste ijskristallen.



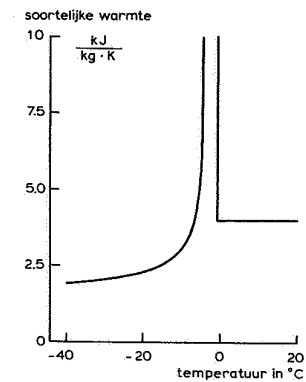
*Ijsfractie van kropsla als functie van de temperatuur*

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



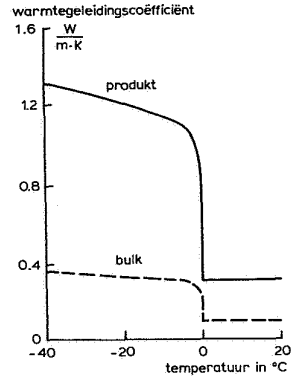
*Enthalpie van kropsla als functie van de temperatuur*

- 06.06 *Soortelijke warmte* – De soortelijke warmte van kropsla is in de figuur weergegeven. De soortelijke warmte van het produkt in bulk is gelijk aan die van het individuele produkt, omdat de bijdrage van de ingesloten lucht kan worden verwaarloosd.

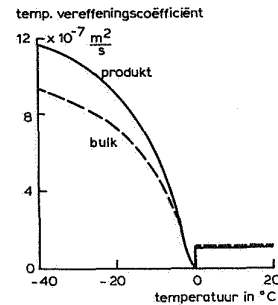


*Soortelijke warmte van kropsla als functie van de temperatuur*

06.07 *Warmtegeleidingscoëfficiënt* - De warmtegeleidingscoëfficiënt en de temperatuurvereffeningscoëfficiënt van het produkt in bulk en van het individuele produkt zijn in grafieken weergegeven. De tabel geeft een samenvatting van de thermofysische eigenschappen van kropsla. Lit. 03.



*Warmtegeleidingscoëfficiënt van kropsla als functie van de temperatuur*



*Temperatuurvereffeningscoëfficiënt van kropsla als functie van de temperatuur*

Thermofysische eigenschappen van kropsla

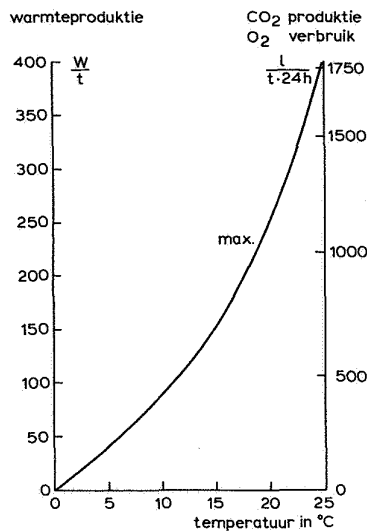
temp. °C	produkt				bulk	
	h kJ/kg	c kJ/kg·K	$\lambda$ W/m·K	a m <sup>2</sup> /s	$\lambda$ W/m·K	a m <sup>2</sup> /s
20	82	4,08	0,32	$1,26 \cdot 10^{-7}$	0,10	$1,21 \cdot 10^{-7}$
0	0	4,08	0,30	$1,20 \cdot 10^{-7}$	0,09	$1,14 \cdot 10^{-7}$
-2	-279	26,5	1,05	$6,47 \cdot 10^{-8}$	0,28	$5,22 \cdot 10^{-8}$
-5	-314	6,04	1,12	$3,03 \cdot 10^{-7}$	0,29	$2,43 \cdot 10^{-7}$
-10	-334	3,04	1,16	$6,26 \cdot 10^{-7}$	0,31	$5,01 \cdot 10^{-7}$
-20	-360	2,22	1,23	$9,07 \cdot 10^{-7}$	0,32	$7,21 \cdot 10^{-7}$
-30	-382	2,00	1,28	$1,05 \cdot 10^{-6}$	0,33	$8,33 \cdot 10^{-7}$
-40	-404	1,87	1,34	$1,17 \cdot 10^{-6}$	0,35	$9,24 \cdot 10^{-7}$

h = enthalpie; c = soortelijke warmte;  $\lambda$  = warmtegeleidingscoëfficiënt; a = temperatuurvereffeningscoëfficiënt

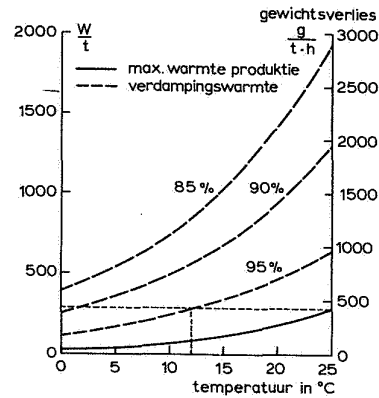
06.08 *Warmteproductie, zuurstofverbruik en koolzuurproductie* - De warmteproductie van kropsla is bepaald m.b.v. de in het Sprenger Instituut aanwezige adiabatische calorimeters (lit. 35).

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

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 vochtgifte plaats vindt, verminderd met de verdampingswarmte die t.g.v. de vochtgifte aan het produkt wordt onttrokken (zie 06.10).



Warmte productie, zuurstofverbruik en koolzuurproductie van kropsla als functie van de temperatuur



Effectieve warmte productie en gewichtsverlies van kropsla als functie van de temperatuur en de relatieve vochtigheid

- 06.09 *Ethyleenproductie* - Volgens Amerikaanse gegevens ligt de ethyleenproductie bij 20°C tussen 0,01 en 0,1 pl/kg.uur.

Voor wat betreft de gevoeligheid voor ethyleen wordt gesteld dat kwaliteitsverlies kan optreden indien het produkt zich een aantal dagen in een ethyleenconcentratie bevindt van 0,1 ppm of meer (lit. 25). Vacuümkoeling is effectief om ethyleen te verwijderen. Het effect gaat echter verloren indien het vacuüm wordt opgeheven met lucht die ethyleen bevat, bijvoorbeeld lucht uit de veilinghal waarin vorkheftruck- en vrachtwagenverkeer plaatsvindt. Het verdient daarom aanbeveling het vacuüm op te heffen met lucht waaruit b.v. met behulp van een filter (Purafitl, Exten-O-Life e.a.) ethyleen is verwijderd, of met buitenlucht.

- 06.10 *Vochtafgifte* - De specifieke vochtafgifte van kropsla is bij langstroomkoeling (luchtsnelheid 0 m/s tussen het produkt) 13.10-10 kg water/kg produkt Pa-s en bij doorstroomkoeling (luchtsnelheid 0,05-0,15 m/s) 17.10-10 kg water/kg produkt-Pa-s (lit. 02). In de figuur is de gemiddelde vochtafgifte van kropsla 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 geogste produkt is g<sub>4n</sub> 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 behulp van het diagram kan de effectieve warmteproductie (dit is de warmteproductie verminderd met de verdampingswarmte) worden bepaald. Deze warmteproductie zal dus altijd kleiner zijn dan de werkelijke warmteproductie in het geval geen vocht wordt afgegeven. Voorbeeld: De warmteproductie van kropsla bij 12°C bedraagt 110 W/t; bij een relatieve vochtigheid van 95% is de verdampingswarmte t.g.v. het vochtverlies 283 W/t, zodat de effectieve warmteproductie -173 Wit bedraagt. De vochtafgifte is hierbij 400 g/t.uur.

k consumptie 07.  
rops a l economische gegevens 08.

07. CONSUMPTIE

07.01 *Plantedeel voor consumptie* - Van kropsla worden de bladeren gegeten. Van kassla kunnen meestal alle bladeren worden gebruikt; van vollegrondssla zijn de buitenste bladeren veelal niet voor consumptie geschikt.

07.02 *Consumptiemethoden* - Kropsla wordt rauw gegeten als groente of als salade, al dan niet in combinatie met tomaat en/of komkommer bij andere groenten. In veel gevallen doet kropsla dienst als garnering van diverse slaatjes en schotels.

07.03 *Consumptie per hoofd* - De consumptie is ongeveer 250 gram per hoofd van de bevolking per jaar.

Consumptie van kropsla in kg Per hoofd

gem. 1970 t/m 1974	1975	1976	1977	1978	1979
2,75	2,78	2,48	2,55	2,52	2,26

## 09. OOGST

09.01 *Oogstmethode* - Het oogsten geschiedt met de hand. Men snijdt de kroppen af en verwijdert met het mesje verkleurde en aangetaste bladeren. Het sla snijden verricht men meestal kruipend maar ook wel in gebukte houding, waarbij het veld doorgaans in één keer wordt leeggeogst. De kroppen worden rechtstreeks in de handelsverpakking gelegd. Ze worden tegelijkertijd op grootte gesorteerd, doorgaans in twee gewichtsklassen waarvoor de dozen, kratten of kisten nabij de oogster gereedstaan. Afwijkende kroppen worden terzijde gelegd en later verzameld. Door het voormalige Instituut voor Tuinbouwtechniek, nu IMAG, is een sla-oogstmachine - beter is het te spreken van een sla-snijmachine - ontwikkeld. Deze biedt bij de huidige rassen weinig perspectief doordat de geogste kroppen nadien met de hand nog moeten worden bijgesneden.

Gestimuleerd door het Centraal Bureau van de Tuinbouwveilingen werd in 1973 op grote schaal begonnen met het op de tuin verpakken van glassla in polyetheen zakjes in exportverpakking. Het verpakken op de tuin heeft het grote voordeel dat de extra overpakhandeling bij de exporteur vervalft. De beschadigingen worden daardoor aanzienlijk minder en er ontstaat geen opwarming van het produkt na het vacuümkoelen. Het verpakken van glassla op de tuin in zakjes heeft nu algemeen ingang gevonden. Hierbij worden verschillende werkwijzen gevolgd. De eenvoudigste methode, die geen investering in machines vraagt, is de zgn. 'kangoeroe-methode'. De slasnijder heeft een pakket plastic zakken voor het lichaam gebonden waarin de sla wordt verpakt, die daarna rechtstreeks in de dozen wordt gelegd. De zakken zijn van het enveloppe-type met een breedte van ca. 30 cm en een hoogte van 20 tot 23 cm. Ze zijn voorzien van een geperforeerde scheurstrook die loslaat als de krop erin wordt geschoven. Naast de kangoeroe-methode zijn er andere methoden mogelijk. Hierbij worden transportbanden gebruikt die de kroppen uit de kap naar het hoofdpad vervoeren en waarbij het in de zakjes verpakken ('inblazen') buiten de kap gebeurt. Door een transportband in het hoofdpad te plaatsen kan het 'inblazen' en verpakken ook in de schuur worden gedaan.

Uit arbeidskundige studies bleek de kangoeroe-methode de voorkeur te verdienen boven die met transportsystemen. De ergonomische belasting bij de kangoeroe-methode bleek in de praktijk geen onoverkomelijke bezwaren op te roepen, ondanks het feit dat hierbij 85% van de totale

oogsttijd in gebukte of geknielde houding wordt doorgebracht. Bij de lopende band met Inblazers en inpakkers is dit maar 50%. Uit de opgestelde analyses blijkt dat de arbeidsbehoefte van de systemen, waarbij de te verrichten handelingen door verschillende personen worden uitgevoerd, steeds hoger is dan bij het systeem waarbij alle handelingen door één en dezelfde werker worden gedaan.

Bij bandsystemen zijn ca. 8 tot 9 personen nodig en zullen er al gauw afstemmingsverliezen ontstaan. Tevens is extra arbeid nodig voor het oppakken en wegleggen van de kroppen. Wegens het ontstaan van afstemmingsverliezen heeft het machinaal op gewicht sorteren weinig of geen opgang gemaakt. Lit. 18.



*Het op de tuin verpakken van sta volgens de "kangoeroe-methode"*

09.02 *Oogsttijdstip en oogstperiode* - De krop dient bij het oogsten volgroeid en goed gezet te zijn. Te laat oogsten geeft wel zwaardere kroppen maar er is extra arbeid nodig voor het verwijderen van de onderste gesmette bladeren en er kan kwaliteitsverlies ontstaan. Het tijdstip van oogsten is mede afhankelijk van de prijs. Engeland en Zweden vragen over het algemeen lichte kroppen, Duitsland geeft de voorkeur aan zware. Hoewel sla het gehele jaar onder glas kan worden geteeld is de aanvoerperiode van glassla voornamelijk van oktober t/m mei (zie ook 03.03). De oogstperiode van vollegrondssla is van mei t/m oktober.

09.03 *Opbrengst* - De opbrengst is o.a. afhankelijk van de teeltwijze - glas of vollegrond - en van het seizoen. Misoogsten kunnen ontstaan door luis- en schimmelaantastingen. De opbrengst wordt in Nederland meestal vermeld in het aantal kroppen per oppervlakte-eenheid.

Voor de glasteelt wordt vermeld (lit. 22):

oogstperiode	aantal kroppen/m <sup>2</sup>
1 - 20 nov.	14,8
20 dec. - 20 jan.	17,6
5 - 25 febr.	18,9
1 - 20 mrt.	19,2
15 mrt. - 5 april	19,5
5 - 20 april	20
25 april - 10 mei	20,6
15 - 30 mei	20,6

In de vollegrond kan de opbrengst variëren van 8 tot 12 stuks per m<sup>2</sup> (lit. 10).

## 10. TRANSPORT EN VERPAKKING

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

10.01 *Fust* - Kropsla, die bestemd is voor export, wordt uitsluitend in éénmalig fust op de veilingen aangevoerd, meestal in kartonnen doos. Op enkele Limburgse veilingen wordt niet in polyetheen zakjes verpakte sla ook in houten slakratjes verpakt.

Glassla wordt overwegend in polyetheen zakjes verpakt. Dit wordt uitsluitend door de telers uitgevoerd (zie 09.01). Verpakken in zakjes door de handel vindt vrijwel niet meer plaats.

In de kratjes en de meest gangbare hoge doos (18,5 cm hoog) komen 24 kroppen, in 2 lagen van 12 kroppen. In de lage doos (11,5 cm hoog) één laag van 12 kroppen. Deze aantallen zijn gebaseerd op een kroggewicht van ca. 130 tot 250 gram. Lichtere sla wordt soms in 15 kroppen per laag en zwaardere sla in 10 kroppen per laag verpakt. Glassla van mindere kwaliteit dan klasse I wordt niet in polyetheen zakjes verpakt en in meermalig fust aangevoerd. In de plastic groentekist gaan 24 kroppen in twee lagen van 12 stuks.

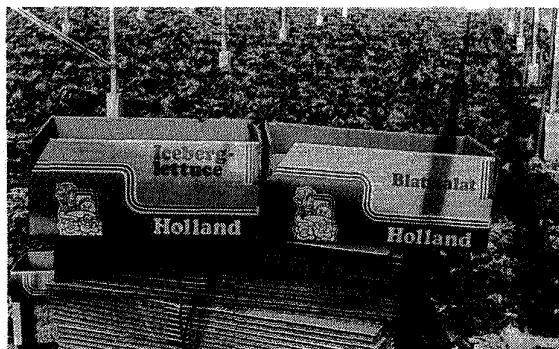
Vollegrondssla wordt niet in plastic zakjes verpakt en verhandeld in meermalige plastic groentekisten, 24 kroppen in twee lagen van 12 stuks of 20 kroppen in twee lagen van 10 stuks.

Afmetingen en inhoud van fust voor kropsla

	uitwendige afmetingen in cm			bruto inhoud in dm <sup>3</sup>	gewicht in kg		aantal op grondvlak pallet	
	l	b	h		netto ca.	bruto ca.	80x120 cm	100x120 cm
<u>éénmalig fust</u>								
- kartonnen doos (laag)	58	38	11,5	25,3	2,5	2,9	4	5
- kartonnen doos (normaal)	58	38	18,5	40,8	5	5,8	4	5
- houten kratje	60	40	17,5	42	5	6	4	5
<u>meermalig fust</u>								
- plastic groentekist	60	40	22	52,8	5	6,8	4	5

in de tabel wordt uitgegaan van een gemiddeld kroggewicht van ruim 200 g en 24 of 12 kroppen per verpakking. Bij lichtere sla liggen de gewichten per verpakking wat lager, bij zwaardere sla kunnen ze iets hoger komen te liggen, maar sla met een gewicht van 250 gram per krop en meer wordt in 10 kroppen per laag verpakt. Incidenteel wordt er een kartonnen doos van 40 x 40 x 20 cm gebruikt voor 18 kroppen in 2 lagen van 9 kroppen.

*Gestandaardiseerde kartonnen doos voor ijssla en voor kropsla*



#### 10.02 *Verpakkingsvoorschriften* -

- De inhoud van iedere verpakkingseenheid moet uniform zijn en mag slechts kropsla van dezelfde oorsprong, variëteit, kwaliteit, type en sortering bevatten.
- De kropsla moet goed worden verpakt in een verpakkingsmiddel dat het produkt een goede bescherming biedt; de kroppen mogen niet los noch te vast verpakt zijn.
- Wanneer de kropsla in meerdere lagen wordt verpakt, moeten de kroppen hart op hart worden gelegd, tenzij de lagen gescheiden zijn door beschermend materiaal.
- Het binnen de verpakkingseenheid te gebruiken papier en ander hulpmateriaal moet nieuw zijn en mag geen invloed hebben op het produkt, die schadelijk is bij consumptie door de mens.  
Het verpakkingsmateriaal mag slechts aan de buitenkant bedrukt zijn; de bedrukking mag niet met het produkt in aanraking komen.
- In de fase van de detailhandel mag kropsla los uitgesteld zijn.

Bijzondere voorschriften voor kropsla van Nederlandse oorsprong:

- Wanneer eenmalige houten emballage is gebruikt, moet de kropsla afdoende tegen uitdroging en ongunstige weersinvloeden zijn beschermd; glassla moet bovendien door beschermend materiaal van de bodem en lange zijden gescheiden zijn.

In Nederland moet de eenmalige houten emballage voldoen aan de volgende voorschriften:

- de lengte en de breedte moeten buitenwerks resp. 60 en 40 cm zijn met een tolerantie van minus 1 cm
- geen enkel deel van de krat mag meer dan 10 mm uitsteken boven enig kop- of zijdeel
- bodem-, kop- en zijdelen moeten ten minste 22 mm breed zijn
- bodem-, kop- en zijdelen moeten ten minste 4 mm dik zijn, tenzij de breedte geringer is dan 30 mm, in welk geval zij ten minste 3 mm dik moeten zijn
- de afstand tussen de koptelen en tussen de zijdelen mag niet groter zijn dan 50 mm, tenzij de oppervlakte van de kieren ten hoogste 90 cm<sup>2</sup> bedraagt
- de afstand tussen de bodemdelen mag niet groter zijn dan 70 mm
- de oppervlakte van de kieren in de bodem mag niet groter zijn dan 200 cm<sup>2</sup>
- de verbinding tussen de bodem enerzijds en de kop- en zijwanden anderzijds en tussen de kop- en zijwanden moet deugdelijk zijn
- Als eenmalige houten emballage is gebruikt, moet het produkt afdoende tegen uitdroging of andere weersinvloeden zijn beschermd; glassla moet bovendien door beschermend materiaal van de bodem en de lange zijden 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, ingeval gesloten verpakking is gebruikt
- de naam van het produktiegebied of- het land, de streek of de plaats - de klasse
- het nettogewicht (aan te geven door vermelding van het minimumgewicht per krop in grammen of het minimumgewicht per 100 stuks in kilogrammen) of het aantal stuks.

Bij kropsla van Nederlandse oorsprong van de klasse I, die in het tijdvak van 1 november tot en met 15 mei in eenmalig fust wordt verhandeld, moet zowel het aantal kroppen als het nettogewicht, uitgedrukt in grammen per stuk of in kilogrammen per 100 stuks worden vermeld.

10.04 *Verlading* . Dozen of kratten sla worden in het algemeen los in de auto gestapeld. Incidenteel wordt op pallets verladen waarbij vaak krimphoezen worden toegepast.

Ladingsdichtheid van kropsla in fust

	hoev. prod. in kg ca.	aantal per m <sup>3</sup> los gestapeld	fusteeh. op pallet <sup>1)</sup>	ladingsdichtheid in kg/m <sup>3</sup>			
				in fust		in fust op pallet <sup>1)</sup>	
				netto	bruto <sup>2)</sup>	netto	bruto <sup>3)</sup>
<b>eenmalig fust</b>							
- kartonnen doos (laag)	2,5	39,5	33,3(33,3)	99	115	83 (83)	117(122)
- kartonnen doos (norm.)	5	24,5	20,6(20,6)	122	142	103(103)	139(144)
- houten kratje	5	23,8	20,2(20,2)	119	143	101(101)	140(145)
<b>meermalig fust</b>							
- plastic groentekist	5	18,9	17,5(17,5)	94	129	88 (88)	139(144)

1) pallet 80 x 120 cm, ( ) = pallet 100 x 120 cm

2) incl. gewicht verpakkingsmateriaal en fust

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

10.05 *Transportcondities* . Bij het transport van kropsla dient men de volgende produkttemperaturen in acht te nemen:

-		bij transportduur
- korter dan 1 dag	0 - 10°C	
-		bij transportduur van
- 1 t/m 3 dagen	0 - 5°C	
-		bij
- transportduur langer dan 3 dagen	0 - 20°C.	Hoe langer het transport duurt des te lager moet de temperatuur worden gehouden.

10.06 *Voorkeuzen* - Kropsla is in sterke mate aan bederf onderhevig. Het is daarom zaak het produkt met zo min mogelijk oponthoud van producent naar consument te brengen en bij transport en opslag koeling toe te passen. De gewenste produkttemperatuur bij het verladen is 0°C tot 5°C. Deze lage temperatuur kan worden verkregen door het toepassen van vacuümkoelen waarbij het produkt in 15-20 minuten op 10 á 20°C kan worden gebracht, onafhankelijk van de begintemperatuur. Vanaf omstreeks 1970 hebben de veilingen vacuümkoelinstallaties ingericht en vrijwel alle exportsla wordt gevacuümkoeld (zie ook 11.02).

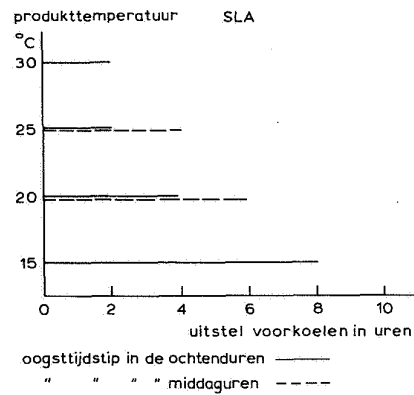
Het voorkeulen met lucht in een koelcel neemt al gauw 24 uur in beslag, vandaar dat vacuümkoelen verreweg de voorkeur verdient. Met vacuümkoelen is het zelfs mogelijk sla, verpakt in polyetheen zakjes in dozen op pallets met een krimphoes in 15-20 minuten af te koelen. Dan moet aan de volgende voorwaarden worden voldaan:

- in de dozen moeten ventilatie-openingen zijn, b.v. handgreepopeningen in de korte zijden van de doos
- In de zijden en het dak van de krimphoes moeten enkele flinke openingen zijn van ca. 10 cm diameter.

Deze voorzorgen zijn nodig om de waterdamp, die bij het vacuümkoelproces vrijkomt, te laten ontwijken.

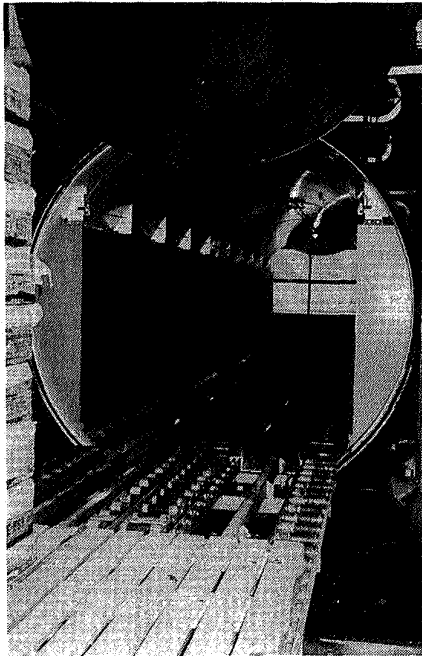
Het is noodzakelijk het produkt na het oogsten snel af te koelen. Vooral bij hogere temperaturen gaat de kwaliteit snel achteruit, wat het eerst te zien is aan het bruinverkleuren van de snijvlakken.

De grafiek geeft een richtlijn binnen welke tijd na het oogsten vacuümkoeling moet plaatsvinden. Zie ook de tabel 11.02.



*Maximale uitstel van het voor koelen*

Als bij het oogsten producttemperatuur 15°C is, mag het vacuümkoelen desnoods acht uur worden uitgesteld, bij 20°C vier uur enz. De stippellijnen geven het toegestane uitstel aan als in de middaguren wordt geoogst. Door de dalende luchttemperatuur in de kas heeft het produkt dan minder te lijden dan bij het oogsten in de ochtenduren. Tijdens transport dienen de condities zoveel mogelijk geoptimaliseerd te zijn (zie 10.05). Bij een transportduur van 1 dag kan met geïsoleerde voertuigen worden volstaan, bij een langer transport verdient een koelvoertuig de voorkeur.



*Interieur van een vacuümketel*

## 11. BEWARING EN OPSLAG

11.01 *Kwaliteitsachteruitgang* - Sla behoort tot de snel bederfelijke producten. In een niet gekoelde omgeving gaat de kwaliteit achteruit door vochtverlies - als gevolg, waarvan vooral de buitenbladeren verlep- en door een donkerbruine verkleuring van de snijvlakken en de stronk. Deze verkleuring is een gevolg van oxydatie van de uitgetreden melkachtige sappen. Het blad kan gaan smetten en worden aangetast door ziekten (zie 04.). Het vochtverlies is vooral afhankelijk van de luchtcondities. Dit wordt geïllustreerd door de cijfers in de volgende tabel.

Gewichtsverlies van 24 onverpakte kroppen sla á 150 g per stuk in een open krat met een dun dekvel (luchtsnelheid 0,1 m/sec.)

	temp. oC	r.v. %	gewichtsverlies
bewaring	1,5	87	0,7% per 24 uur
	15	45	10% per 24 uur
afkoeling in koelcel	3	85	0,4% in de afkoel- tijd van ca. 8 uur

Door sla in open plastic zakjes te verpakken wordt het uitwendig oppervlak van de krop, dat blootgesteld is aan de omgevingslucht, vermindert. Hierdoor wordt het gewichtsverlies aanzienlijk beperkt.

11.02 *Bewaarmethode* Het produkt moet in een koele omgeving worden gehouden. Als het langer dan ca. 1 dag moet worden opgeslagen wordt een koelcel aanbevolen. Koeling wordt toegepast in de groothandel en in de kleinhandel. Op initiatief van het Sprenger Instituut, mede gestimuleerd door het Centraal Bureau van de Tuinbouwveilingen in Nederland, wordt vanaf omstreeks 1970 bij de belangrijkste slaveilingen vacuümkoeling, vooral van glassla, toegepast. Vacuümkoelen draagt in grote mate bij tot het kwaliteitsbehoud.

Voordelen vacuümkoelen Bij het afkoelproces verdampt er ca. 1% water per elke 60C afkoeling. Eerst verdampt het vrije, aanhangende water, later wordt er vocht aan het produkt onttrokken. Doordat de vochtonttrekking over de gehele krop wordt gespreid is dit niet merkbaar aan de stevigheid en de kwaliteit van de sla.

Bij afkoeling in een koelcel zal vooral het blad, dat met de circulerende lucht in aanraking komt, het eerst vocht verliezen, waardoor het verlept en de kwaliteit van het produkt doet afnemen.

Vacuümkoelen van sla vindt vrijwel uitsluitend plaats op de veilingen. De invoering ervan heeft een gunstige invloed gehad op de arbeidsspreiding op de tuinbouwbedrijven. Voor de periode van het vacuümkoelen werd de sla grotendeels op de dag van het veilen geoogst: derhalve 's morgens vroeg en 's nachts. Dit was noodzakelijk om het snel bederfelijke produkt zo vers mogelijk op de veiling te krijgen. Na het invoeren van vacuümkoelen is deze werkwijze sterk gewijzigd. Nu wordt meestal één dag voor het veilen geoogst. Het produkt wordt zo snel mogelijk op de veiling gebracht, gevacuümkoeld en daarna in een koelcel geplaatst bij 1°C. Na het veilen kan de koper direct beschikken over het gekoelde produkt. De tuinder heeft zo meer tijd voor het oogsten en minder behoefte aan arbeid door derden.

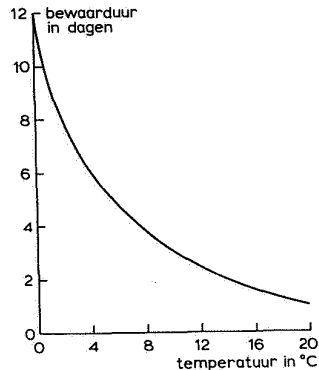
De periode tussen het oogsten en het vacuümkoelen moet bij voorkeur zo kort mogelijk worden gehouden. Vooral bij warm weer mag het koelen niet te lang worden uitgesteld. Dit is een kwestie van uren.

Op basis van experimenten met uitgesteld vacuümkoelen van sla met uiteenlopende produkttemperaturen kunnen de volgende richtlijnen worden aangehouden. Zie ook grafiek 10.06.

produkt-temp. °C	tijd van oogsten	maximaal toelaatbaar uitstel van vacuümkoelen na het oogsten in uren
30	middag	2
25	ochtend	2
25	middag	4
20	ochtend	4
20	avond	6
15	avond of bij donker weer	8

Bij oplopende luchttemperatuur in de kas, b.v. in de ochtend en de middag, moet de uitsteltijd korter gehouden worden dan tegen de avond bij dalende luchttemperatuur.

- 11.03 *Bewaarcondities en bewaarduur* – De aanbevolen bewaarcondities zijn 0°C - en 95% r.v. (macroklimaat). De bewaarduur is 1-2 weken. Sla is gevoelig voor indrogen. Vooral het blad, dat in aanraking komt met de circulerende koellucht, gaat verleppen. Daarom wordt aanbevolen de bovenste kisten af te dekken. De bewaarduur bij verschillende temperaturen wordt globaal weergegeven in de grafiek.



*Invloed van de temperatuur op de bewaarduur van kropsla*

Geschrubde CA-bewaring is mogelijk bij 3% CO<sub>2</sub> en 5% O<sub>2</sub> of bij ca. 99% N<sub>2</sub> (stikstof). CA-bewaring wordt in Nederland niet op commerciële schaal toegepast.

- 11.04 *Gemengde opslag* – Sla kan worden opgeslagen bij andere bladgroenten, stengelgroenten, wortel- en knolgewassen en peulvruchten, mits de aanbevolen luchtcondities overeenkomen. Bewaring bij fruit en vruchtgroenten, zoals tomaat, heeft een nadelige invloed op sla. Als gevolg van het door de vruchten geproduceerde ethyleen ontstaan gele en bruine verkleuringen.

## 12. KWALITEIT EN SORTERING

Voor verpakkings- en aanduidingsvoorschriften zie 10.02 en 10.03.

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

Kropsla wordt naar de teeltwijze onderscheiden in de volgende typen:

- glassla
- natuursla (vollegrondssla).

Onder glassla wordt kropsla verstaan, die tot het tijdstip van de oogst onder glas of enige andere bescherming gevende stof is geteeld.

12.01 *Kwaliteitssortering en voorschriften* - Bij de kwaliteitssortering wordt kropsla in drie kwaliteitsklassen ingedeeld. Deze sortering wordt overwegend gelijktijdig met de groottesortering tijdens het oogsten uitgevoerd. Verlepte en beschadigde buitenbladeren worden verwijderd; afwijkende kroppen en kroppen met gebreken worden in een lagere klasse ingedeeld dan de overeenkomstige gave kroppen.

Voor kropsla gelden de volgende minimumvoorschriften:

Minimumeisen

Kropsla moet zijn:

- intact
- gezond, behoudens de toegestane afwijkingen
- vers van uiterlijk
- turgescient (niet verlept)
  - zuiver, in het bijzonder praktisch vrij zijn van zichtbare vreemde stoffen
- vrij van schot
  - vrij van abnormale uitwendige vochtigheid
  - vrij van vreemde geur en vreemde smaak.

Kropsla moet een normale ontwikkeling vertonen, afhankelijk van het seizoen en het tijdstip van verhandeling.

Een roodachtige verkleuring, veroorzaakt door lage temperaturen is toegestaan, tenzij hierdoor het uiterlijk in aanzienlijke mate wordt beïnvloed. De stronk moet onmiddellijk onder de onderste bladeren zijn afgesneden; het snijvlak moet bij verzending glad zijn.

Verder moet de kwaliteit - in het bijzonder de ontwikkeling en de versheid - zodanig zijn, dat het produkt bestand is tegen vervoer en normale behandeling. Kropsla moet op de plaats van bestemming in goede staat zijn en voldoen aan de eisen van de handel.

Indeling in klassen

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

1. Klasse I. De in deze klasse ingedeelde kropsla moet van goede kwaliteit zijn. Het produkt moet de normale kleur van de variëteit hebben.

Natuursla moet een vaste, goed gevormde krop hebben; glassla behoeft geen vaste krop te hebben en mag minder goed gevormd zijn.

Verder moet zowel natuursla als glassla:

- gesloten zijn
- vrij zijn van schade door dierlijke parasieten, ziekten en gebreken, die de eetbaarheid nadelig beïnvloeden
- vrij zijn van vorstschade
- nagenoeg onbeschadigd zijn.

2. Klasse II. Tot deze klasse behoort kropsla van redelijke kwaliteit, die aan de minimumvoorschriften voldoet, maar niet in klasse I kan worden ingedeeld.

Natuursla mag een kleine krop hebben; glassla behoeft geen krop te hebben.

Verder moet zowel natuursla als glassla:

- redelijk goed gevormd zijn
- vrij zijn van schade door dierlijke parasieten en ziekten, die de eetbaarheid in ernstige mate nadelig beïnvloeden
- vrij zijn van ernstige beschadigingen.

Toegestaan is:

- een geringe kleurafwijking.
- 3. Klasse III. De in deze klasse ingedeelde kropsla moet voldoen aan de voorschriften voor klasse II, maar mag door aarde verontreinigd zijn.

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

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

12.02 *Grootte of gewichtssortering en voorschriften* Kropsla moet op gewicht gesorteerd worden. Hierbij worden de volgende sorteringen aangehouden:

lichte sla t/m 12 kg per 100 krop  
 13 t/m 14 kg per 100 krop  
 15 t/m 16 kg per 100 krop  
 17 t/m 18 kg per 100 krop  
 19 t/m 20 kg per 100 krop  
 20 t/m 24 kg per 100 krop  
 25 kg en op per 100 krop.

Het minimumgewicht van kropsla is als volgt:

type	klasse	
	I	II en III
natuursla	150 gram	80 gram
glassla	80 gram	80 gram

Het verschil in gewicht tussen de zwaarste en de lichtste krop per verpakkingseenheid mag niet meer bedragen dan:

- 20 gram voor kropsla van de klassen I en II met een gewicht van minder dan 110 gram per stuk
- 40 gram voor kropsla van de klassen I en II met een gewicht van 110 tot 200 gram per stuk en voor kropsla van de klasse III met een gewicht tot 200 gram per stuk
- 100 gram voor kropsla van alle klassen met een gewicht van 200 gram en meer per stuk.

Voorschriften voor glassla van Nederlandse oorsprong

Voor glassla van Nederlandse oorsprong gelden enkele bijzondere voorschriften die betrekking hebben op het minimumgewicht en de homogeniteit.

Het minimumgewicht is als volgt:

Klasse I 120 gram; in de periode december-medio maart 110 gram  
 Klasse II en III 100 gram; in de periode december-medio maart 90 gram.

Het verschil in gewicht tussen de zwaarste en de lichtste krop per verpakkingseenheid mag niet groter zijn dan:

- 20 gram voor glassla van alle klassen met een gewicht van minder dan 120 (110) gram per stuk
- 40 gram voor glassla van alle klassen met een gewicht van 120 (110) tot 200 gram per stuk
- 60 gram voor glassla van alle klassen met een gewicht van 200 gram en meer per stuk.

Toleranties in gewicht

- Klasse I en II. 10% van het aantal of het gewicht, mits het gewicht niet meer dan 10% van de sorteringsgrenzen afwijkt.
- Klasse III. 10% van het aantal of het gewicht.

- 12.03 *Sorteerinstallaties* .Kropsla wordt met de hand geoogst en vrijwel overal direct met de hand gesorteerd op grootte en kwaliteit. Daarna wordt het produkt in dezelfde arbeidsgangverpakt. Er bestaat een gewichtssorteermachine voor sla, die werkt volgens het balansprincipe. Bij deze machine wordt het produkt op cups gelegd, die de ene zijde van de balans vormen. De andere zijde van de balans is een contragewicht, dat langs een staaf van buiten naar binnen wordt geschoven tijdens het transport over de machine. De balans slaat door naar de zijde van de cup, zodra het moment van het gewicht van slakrop en cup groter is dan het moment van het contragewicht. Het produkt valt uit de cup in een voor de desbetreffende sortering bestemde opvangbak.
- 12.04 *Reinigen* .Tijdens het oogsten van de kropsla worden eventuele verlep- te en beschadigde buitenbladeren verwijderd.



*Kropsla onder glas*

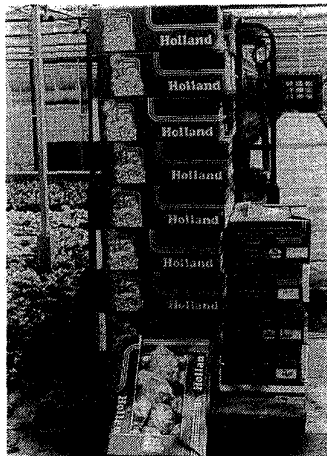
## 13. KLEINVERPAKKING

Nederlandse glassla wordt vrijwel uitsluitend direct bij de oogst in polyetheen zakjes verpakt. Bij vollegrondssla is dit meestal niet het geval. Voor verkoop in zelfbedieningswinkels moet deze sla dan later nog verpakt worden, wat meestal door de groothandel gebeurt. Bij de detailhandel komt het verpakken bijna niet meer voor.

13.01 *Hoeveelheid* - Kropsla wordt per stuk verpakt. Levering van gesneden kropsla komt incidenteel voor. Het gesneden produkt kneust gemakkelijk en is daardoor slecht houdbaar. Het is alleen geschikt voor directe levering aan grootkeukens van instellingen zoals ziekenhuizen, bedrijfskantines e.d., waar het in eenheden van 1-5 kg wordt afgeleverd. Gesneden kropsla is ongeschikt voor verkoop in de detailhandel.

13.02 *Bewerking* - Glassla van de klasse 1 wordt algemeen als 'polysla' in kleinverpakking op de veilingen aangevoerd; bewerking door de groot- of kleinhandel komt hierbij niet voor. Vollegrondssla wordt meestal niet in kleinverpakking aangevoerd. Bij dit produkt kunnen gele, verlepte en beschadigde buitenblaadjes voorkomen. Voor verkoop aan de consument dienen deze verwijderd te worden en znodig wordt de stronk bijgesneden.

Bij aflevering van gesneden sla bestaan de bewerkingen uit schonen, halveren, verwijderen van de stronk, wassen en vervolgens centrifugerend. Aangezien sla zeer gemakkelijk kneust, moet men voorzichtig snijden in niet te smalle (5-10 mm brede) reeöies. Lit. 33.



Op de tuin verpakte 'polysla'

13.03 *Verpakking* - In het begin van de jaren zestig begon de groothandel - vooral exporteurs - met het verpakken van sla in polyetheen zakjes. Dit was het gevolg van de toenemende concurrentie bij onze export - vooral op de Westduitse markt - en de toenemende vraag naar verpakte produkten door grootwinkelbedrijven. De op deze wijze verpakte sla werd als 'polysla' verhandeld. Voor het opblazen van de zakjes werkte men aanvankelijk met perslucht-. Hierbij kwamen veel klachten voor, die vooral het gevolg waren van het werken met de handen in een constant koude luchtstroom. Om deze reden en vanwege de hoge investeringen ging men later over op zakkenblaasapparaten met electromotortjes, die momenteel nog steeds gebruikt worden.