

SLUITKOOL Brassica oleracea L.

Engels : headed cabbage
Duits : Kopfkohl (m)
Frans : chou (m) cabus
Italiaans : cavolo (m) cappuccio
Spaans : col (f); repollo (m)
Deens : hovedkål
Zweeds : huvudkål

WITTE KOOL Brassica oleracea L. convar. capitata L.)
Alef. var. alba DC.

Engels : white cabbage
Duits : Weissskohl (m); Weissskraut(m)
Frans : chou (m) blanc
Italiaans : cavolo (m) bianco
Spaans : col (f) blanca; repollo (m)
Deens : hvídkål
Zweeds : vitkål

RODE KOOL Brassica oleracea L. convar. capitata (1.)
Alef var. rubra De.

Engels : red cabbage
Duits : Rotkohl (m); Rotkraut (m)
Frans : chou rouge (m)
Italiaans : cavolo (m) rosso
Spaans : col roja; repollo (m) morado
Deens : rødkål
Zweeds : rödkål

SAVOOI EKOOL Brassica oleracea L. convar. capitata (L.)
Alef, var. sabauda L.

Engels : savoy cabbage
Duits : Wirsing (m); Savoyerkohl (m)
Frans : chou (m) de Milan; chou (m) cabus frisé
Italiaans : cavolo (m) de Milano; cavolo (m) verzotto; cavolo
verza (f)
Spaans : col (f) rizada; lombarda (f)
Deens : savoykål
Zweeds : savoykål

SPIITSKOOL Brassica oleracea L. convar. capitata (L.)
Alef. var. alba DC. subvar. conica Lam.

Engels : oxheart cabbage; pointed headed cabbage
Duits : Spitzkohl (m)
Frans : chou (m) cabus de printemps; chou pointu
Italiaans : cavolo (m) cappuccio; cavolo a punta
Spaans : col (f) tipo corazón de buey; col (f) picuda
Deens : topkål ; spidskål
Zweeds : spetskål

Van de totale wereldgroenteproduktie is 5 5 6% sluitkool. Nederland levert hiervan slechts een gering gedeelte, gemiddeld ruim 160 miljoen kg in de periode 1973/177 t/m 1977/178. De grootste leveranciers zijn China, Japan en de USSR. In Europa is Polen de grootste producent gevolgd door Roemenië, Joegoslavië, Italië, Engeland, Frankrijk, West-Duitsland en Spanje.

Binnen de EEG neemt Nederland ruim 8% van de sluitkoolproduktie voor zijn rekening.

Bij sluitkool wordt onderscheid gemaakt in rodekool en wittekool - waartoe ook de spitskool behoort - en gele en groene savooiekool. Genoemde koolsoorten hebben elk drie teeltwijzen t.w. vroege of zomerteelt, herfstteelt en winter- of bewaarteelt. Voor bijna alle koolsoorten is de bewaarteelt het belangrijkste.

Kool wordt bijna uitsluitend met de hand geoogst. Machinaal oogsten van witte kool, bestemd voor de fabricage van zuurkool, komt sporadisch voor. Het oogsten wordt vergemakkelijkt door het gebruik van palletkisten met een demontabele opbouw van stalen buizen. In deze palletkisten werd in het seizoen 1978/179 naar schatting 40% opgeslagen. De bewaring hierin verloopt in koelcellen met vrije luchtcirculatie beter dan bij los gestapelde opslag. De Langedijker koolschuur wordt alleen nog voor kortstondige opslag gebruikt. In het seizoen 1978/179 werd ca. 90% van de bewaarkool in koelhuisen bewaard, de rest in (met buitenlucht) geventileerde bewaarplaatsen. De optimale bewaarcondities zijn een relatieve luchtvochtigheid van 90-95% en een temperatuur van 0-1°C (macroklimaat); groene savooiekool kan een lagere temperatuur verdragen. Sluitkool is het gehele jaar verkrijgbaar. Het is een goedkope groente. Als de groenteprijzen hoog zijn, b.v. in strenge winters, neemt de vraag, vooral in het buitenland, toe. De consumptie van verse kool in Nederland is voor rodekool ongeveer 1000 gram per hoofd van de bevolking per jaar, voor savooiekool 600 h 700 gram, voor spitskool 500 gram en voor wittekool 400 gram. Wittekool wordt voor een groot deel gegeten in de vorm van zuurkool. Wat de voedingswaarde betreft is sluitkool, met uitzondering van groene savooiekool, in het algemeen een vrij matige bron van vitaminen en mineralen. Voor vitamine C is sluitkool een goede bron.

01. BOTANISCHE GEGEVENS

Zie voor buitenlandse benamingen het schutblad.

- 01.01 *Nomenclatuur*. Sluitkool is een verzamelnaam voor een aantal koolsoorten waarvan de hartbladeren een dicht gesloten krop vormen en die plantkundig tot eenzelfde soort behoren. Hiertoe behoren rodekool, savoieekool en wittekool. Savoieekool wordt onderscheiden in gele (savoie)kool en groene (savoie)kool; wittekool in spits-, witte- en denkool. Sluitkool behoort met alle overige koolsoorten tot de familie van de Cruciferae (kruisbloemenfamilie) en het geslacht Brassica. Dit geslacht omvat twintig soorten, waaronder een aantal belangrijke voedingsgewassen. Naast alle koolsoorten behoren hiertoe ook alle raapsoorten alsmede Chinese kool, koolzaad en mosterd. De diverse koolsoorten zijn botanisch gezien variëteiten van de soort Brassica oleracea L. (oleraceus = groente- of moeskruidachtig). Hier van zijn er zeven bekend, die zeer verschillende groeivormen hebben zoals bloemkool, boerenkool, broccoli, koolrabi, spruitkool, savoieekool en rode- en wittekool. Rode- en wittekool behoren beide tot de convariëteit. capita (L.) Alef. (capitatus = hoofdvormig, met een kop) rodekool behoort tot de convar. capitata (L.) Alef, var. rubra DC. (ruber = rood), wittekool tot de convariteit capitata (L.) Alef var. alba DC. (albus = wit). De volledige namen van rode- en wittekool zijn dus respectievelijk: Brassica oleracea convar. capitata (L.) var. rubra DC. en Brassica oleracea convar. capitata (L.) Alef, var. alba DC. Spitskool is een subverigteit van de wittekool. De volledige naam is: Brassica oleracea convar. capitata (L.) Alef. var. alba D.C. subvar. conica Lam. Savoieekool behoort tot de variëteit Sabauda L. dus Brassica oleracea convar. capitata (L.) Alef. var. sabauda L. (sabaudus = uit Savoie afkomstig, een landstreek in O. Frankrijk ten westen van de Mont alanc. Rode- witte- en savoieekool zijn nauw aan elkaar verwant. Ze stammen van een wilde koolsoort af, waarbij de bladeren zo dicht om de stronk sloten dat een sluitkoolachtig produkt ontstond. Een latere voorouder van de savoieekool had bovendien gekroesde bladeren en vertoonde dus al een zekere gelijkenis met de huidige savoieekool. Koolsoorten zijn, evenals veel Brassica's, typisch planten uit de gematigde en koude zone van het noordelijk halfrond. Het oorsprongsgebied vinden we dan ook in hoofdzaak in de strand- en berggebieden van het Middellandse-Zeegebied van Spanje tot Cyprus, terwijl ook wilde vormen voorkomen langs de westkust van Frankrijk en de zuidkusten van

Engeland en Ierland. Lit. 18.



Wittekool



Spitskool



Rodekool



Savoieekool

Sluitkoolsoorten

- 01.02 *Gewassoort* - Rode-, witte- en savoieikool zijn tweejarige, kruidachtige planten. In het eerste groeijaar heeft de vegetatieve groei



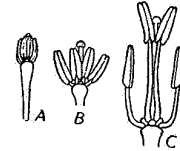
plaats. De plant vormt dan een korte tot ca. 30 cm hoge, dikke, niet vertakte hoofdstengel met dicht opeenstaande internodign, waardoor ook de bladeren dicht opeen staan. De onderste bladeren ontvouwen zich geheel; bij de hoger geplaatste bladeren wordt dit steeds meer afgeremd, waardoor deze dicht opeen blijven zitten en zodoende een krop of kool vormen. De vorm hiervan kan uiteenlopen van spits tot plat-rond en de kleur van bleekgroen tot donkerpaarsrood. In het tweede, generatieve groeijaar wordt, onder invloed van lage temperaturen, een bloemstengel gevormd. Dit kan ook in het eerste groeijaar gebeuren als Jonge planten langdurig aan te lage temperaturen (beneden 12°C) blootgesteld worden; omgekeerd vormt de plant bij constant hoge temperatuur geen bloemstengel maar blijft dan vegetatief groeien. De Sluitkoolsoorten vormen een uitgebreid wortelgestel. Bij jonge planten is er nog een duidelijke hoofdwortel te onderscheiden, maar bij het ouder worden komen hiervoor een aantal sterk groeiende zijwortels in de plaats. De fijnste zijwortels (of wortelvezels) zijn dicht bezet met wortelharen. De planten vormen heel gemakkelijk nieuwe wortels, wat van groot belang is bij het verplanten. De wortels groeien over het algemeen vrij sterk in de breedte en zeer diep. Op goede gronden is de bodem tot op 1 m diepte dicht doorworteld. Het aantal chromosomen van sluitkool is $2n = 18$. Lit. 18.

- 01.03 *Blad* - Sluitkool heeft enkelvoudige, grote, ronde tot hartvormige vlezige bladeren met een dikke bladerf. Ze staan dicht opeen langs de stengel. De bladstand is verspreid. Het bladoppervlak is kaal en bedekt met een waslaag. De bladrand is niet ingesneden. De kiemblaadjes en de eerste loofblaadjes hebben een bladsteel; bij de hoger staande bladeren ontbreekt de steel en is het blad zittend. De bladvoet is vaak enigszins hartvormig en omvat de dikke stengel min of meer. De kool of krop wordt gevormd door de bovenste bladeren, die elkaar en de stengel dicht omsluiten. De buitenste, ontplooiende bladeren zijn het grootst; deze omsluiten vaak meer dan de helft van de krop. Naarmate ze worden toe worden ze steeds kleiner en blijven ze opgevouwen. De kropbladeren zijn vleziger en meer waterhoudend dan het buitenblad. De kropbladeren hebben ook een lager drogestofgehalte waardoor de kool mals is en bij koken gemakkelijk gaar wordt. Het tijdstip van rijpen van de kool wordt bepaald door het aantal buitenbladeren en het aantal kropbladeren. Dit loopt bij de verschillende rassen sterk uiteen. Het aantal buitenbladeren is afhankelijk van erfelijke eigenschappen en van de temperatuur; bij hoge temperaturen worden weinig buitenbladeren gevormd. Het aantal kropbladeren is een raseigenschap die met de groeisnelheid samenhangt. Bij vroege rassen wordt de krop gevormd door een klein aantal sterk gevouwen bladeren, waardoor de koolvorming snel voltooid is. Deze kolen kunnen gemakkelijk barsten onder druk van doorgroeiende binnenste bladeren. Bij late rassen wordt de kool gevormd door een groter aantal bladeren, die bovendien een hoger drogestofgehalte hebben. Hierdoor zijn ze taaiër en scheuren minder gemakkelijk. De kleur van de rodekool wordt hoofdzakelijk veroorzaakt door de kleurstof anthocyaan. De houdbaarheid hangt nauw samen met het anthocyaangehalte en het gehalte aan droge stof; naarmate deze gehalten hoger zijn is de kool beter te bewaren. Bij wittekool overheerst de kleurstof chlorofyl. Hierbij loopt de kleur uiteen van lichtgroen tot donkerblauwgroen. De lichtgroene rassen groeien het snelst, hoe donkerder de kleur is des te langzamer groeien ze en des te beter zijn ze te bewaren. Door lichtgebrek is de

kleur van de hartbladeren lichter dan van het omblad. Savooiekool onderscheidt zich van wittekool door sterk gebobbelde en gekrulde bladeren, veelal met een gekroesde bladrand. De doorsnede van de bobbels of blazen varieert van 3 tot 16 mm. Naar bladkleur wordt gele en groene savooiekool onderscheiden. Bij gele savooiekool is het buitenblad lichtgroen tot blauwgroen en de kool crème tot goudgeel. Bij groene savooiekool is het buitenblad en het omblad van de kool donkergroen tot zeer donkergroen terwijl de binnenste bladeren van de kool goudgeel zijn. Lit. 18.

- 01.04 *Bloem*. Met uitzondering van rodekool zijn er nauwelijks verschillen tussen de bloemen en bloeiwijzen van de verschillende sluitkoolsoorten. Rodekool onderscheidt zich doordat zowel de bloemstengels als bloemsteeltes en kelkblaadjes een roodachtige tint hebben. Bij het ontwikkelen van de bloemstengel barst de kool open. Er wordt dan een lange, vertakte bloemtros gevormd die, afhankelijk van de soort, tot 2 m hoog kan groeien. Aan het bovenste deel zitten geen bladeren. Elke bloemstengel kan 100 tot 4000 bloemen dragen. De bloemen zijn tweezijdig symmetrisch en ca. 2 cm groot. Ze hebben 4 kelk- en 4 kroonblaadjes. De groene kelkblaadjes staan rechtop en sluiten tegen de kroonblaadjes aan. De kroonblaadjes zijn meestal heldergeel. De bloemknoppen steken boven de geopende bloemen uit. De bloempjes gaan meestal 's morgens voor het eerst open; 's avonds sluiten ze zich weer. Elke bloem bloeit ongeveer 3 dagen. De bloei begint bij de onderste bloemen van de hoofdstengel; ze zet zich eerst over de hoofdstengel en daarna over de zijstengels voort. Koolplanten bloeien vrij lang. Tegen de tijd dat de laatste bloemen opengaan zijn de eerste vruchten al ontwikkeld. Afhankelijk van verschillende factoren zoals weersgesteldheid, voedingstoestand van de grond en zaadontwikkeling kan een sterke hoofdtak wel 15 tot 40 dagen bloeien en een hele plant 25 tot 60 dagen. Bij droog, warm weer verloopt de bloei snel en verdrogen de laatste knoppen. Dit gebeurt ook als er veel bevruchte bloemen zijn, waarin zich zaden ontwikkelen omdat de plant veel meer bloemknoppen aanlegt dan er vruchten ontwikkeld kunnen worden. Omgekeerd bloeit de plant langer door, als er onvoldoende bestuiving plaatsvindt. Lit. 02, 03, 04 en 18.

- 01.05 *Voortplantingsorganen*. Rode-, witte- en savooiekool heeft evenals alle andere kruisbloemen, tweeslachtige bloemen met een stamper en zes meeldraden. De stamper heeft een korte stijl met daarop een stempel; de voet van de stijl is op een bovenstandig vruchtbeginsel ingeplant. De meeldraden staan alle rechtop. Van de zes meeldraden zijn er vier lang en twee kort. De lange reiken tot aan de stempel. De helmknoppen van de meeldraden staan meestal naar buiten gekeerd. Bij witte en savooiekool zijn meeldraden en helmknoppen geel; bij rodekool hebben ze een roodachtige tint. Aan de voet van de meeldraden bevinden zich de honingklieren of nectariën. Lit. 18.



- 01.06 *Bestuiving*. De grote, heldergele bloemen van rode-, witte- en savooiekool zijn duidelijk gericht op bestuiving door insecten. Naast kleur en helderheid blijkt dit uit de aanwezigheid van honingklieren en uit de uiteengebogene meeldraden van de geopende bloemen die bovendien van de stempel af naar buiten gekeerd zijn. De bestuiving vindt in hoofdzaak door bijen en hommels plaats. Hoewel er ook vliegen op de bloemen voorkomen dragen die toch weinig bij tot de bestuiving. Dit is ook het geval met de veel voorkomende koolzaadglanskevers, waarvan de larven, die ook op de bloemen leven, veel schade kunnen veroorzaken.

Bevruchting vindt in hoofdzaak door kruisbestuiving plaats. Hoewel de kansen op zelfbestuiving en -bevruchting in voldoende mate aanwezig zijn doordat de bloemen 's nachts gesloten zijn en de vier lange meeldraden tot aan de stempel reiken, komt het toch weinig voor als gevolg van zelfsteriliteit. Komt er door zelfbestuiving toch bevruchting tot stand, dan is de zaadzetting vaak slecht. Lit. 02, 03, 04 en 18.

- 01.07 *Vrucht* - De vrucht is een 7 tot 9 cm lange en 4 tot 5 mm brede, op doorsnede rolronde 'hauw'. Deze zit op een kort steeltje aan de bloemstengel. Door een vliezig tussenschot wordt de 'hauw' in twee hokken verdeeld. In elk hokje bevinden zich 10 tot 14 zaadaanlegzels, waarvan meestal maar een beperkt aantal tot zaden uitgroeit. Parthenocarpische vruchten komen voor als bij de eerste bloemen geen bevruchting heeft plaatsgevonden. Als de zaden rijp zijn springen de kleppen van de vrucht van beneden naar boven open, waarna alleen het vliezige tussenschot aan de stengel blijft zitten, De zaden zijn eirond tot kogelrond en hebben een doorsnede van 1,5 tot 2,5 mm. De zaadhuid heeft een netstructuur en loopt in kleur uiteen van geelbruin tot blauwachtig-zwartbruin. Hoewel ererfelijke kleurverschillen voorkomen, zijn geheel uitgerijpte zaden meestal donkerder dan niet uitgerijpte. Daarbij blijkt dat hoe meer donkere, blauwbruine zaden er zijn, des te beter de kwaliteit van het zaad is. Binnen de zaadhuid bevindt zich de kiem. Deze bestaat uit twee, overlans opgevouwen en dicht tegen elkaar aangedrukte kiemblaadjes met daartussen een scherp omgebogen worteltje. De top van het worteltje ligt tegen de uiteinden van de kiemblaadjes. De kiemblaadjes bevatten zeer veel olieachtige reservestoffen. Tussen de zaden van de verschillende sluitkoolsoorten zijn geen verschillen, met uitzondering van nodekool. Hierin bevindt zich al de eerste trap van anthocyaan, het leuko-anthocyaan. Door een extract van zaden te laten reageren met zoutzuur wordt bij rodekoolsoorten een roodachtige en bij de overige sluitkoolsoorten een geelgrijze tot lichtgrijze tint verkregen. Lit. 02, 03, 04 en 18.



- 01.08 *Vermeerdering*-Voor de koolteelt wordt sluitkool uitsluitend generatief door zaad vermeerderd. Naast goed uitgerijpte, donkerkleurige zaden geven ook grove zaden betere planten dan fijne. Grove zaden ont-wikkelen grotere zaadlobben en groeien daardoor meestal ook sneller. Het 1000-korrelgewicht varieert van 2 tot 5 gram. Goed zaad heeft een kiemkracht van 90%. Bij koele en droge bewaring blijft de kiemkracht vier tot vijf jaar behouden, dan gaat deze enkele jaren langzaam achteruit en daarna zeer snel. Bewaring bij zeer lage temperatuur (-180C) en een lage luchtvochtigheid geeft een belangrijke verlenging van de kiemkracht. De minimale ontklemingstemperatuur ligt tussen Den 50C, de optimale tussen 12 en 33°C. De te gebruiken zaadhoeveelheid is afhankelijk van de teeltmethode, wijze van zaaien en kwaliteit van het zaad. Bij de vroegste teelt wordt in perspotjes gezaaid: twee zaden per potje, waarvan de beste plant behouden wordt. Bij vroege uitzaai onder platglas 3 gram per raam (1,2 m²); bij latere uitzaai 2 gram per raam. Bij zaaien in de vollegrond wordt nog minder zaad gebruikt nl. 1,5 tot 1 gram per m². Het zaad moet voor het zaaien ontsmet zijn, vooral tegen 'veilers', zie 04.02.
- Voor de zaadteelt worden verschillende methoden gevolgd:
- men selecteert de beste kolen uit een partij en gebruikt deze voor zaadwinning. Hierbij wordt het zgn. 'stamzaad' gewonnen.
 - men kweekt zaadplanten van geselecteerd zaad en laat deze planten in een jong stadium buiten overwinteren (zgn. 'stullenteelt').

- men gaat uit van koolplanten, die vegetatief door stek vermeerderd zijn. Deze methode wordt vooral toegepast bij de zaadteelt Van hybride-rassen. Hierbij worden twee vegetatief vermeerderde ouderstammen met elkaar gekruist. Men maakt er dan gebruik van, dat stekken van kool erg gemakkelijk wortelen. Er wordt dan meestal uitgegaan van een vorm van bladstek, waarbij een deel van het blad met hoofdnerf bladknop gestekt wordt.

Lit. 02, 03, 04 en 18.

*Vegetatieve vermeerdering
door stek*



02. GESCHIEDENIS

Kool is misschien wel een van de oudste groenten. Als land van herkomst wordt Klein-Azië genoemd. Maar ook in andere Middellandse-Zeelanden en zelfs op de zuidkust van Engeland en de westkust van Frankrijk komen wilde soorten voor. Deze vormen geen gesloten kool, maar een losbladige plant. De bruikbaarheid van de bladeren als voedsel is al eeuwen bekend, evenals de cultuur van de planten.

Pas na de tijd van Karel de Grote (+ 800 na Chr.) schijnt de gesloten kool uit de losbladige te zijn ontstaan. In de 13e en 14e eeuw zijn er geschriften verschenen over het onderscheid tussen gesloten en losbladige kool. Een zeer duidelijke beschrijving van sluitkool in Europa dateert uit 1536. In Amerika is kool pas ingevoerd in 1541 door Jacques Cartier. De huidige koolrassen in Amerika zijn vooral afkomstig uit Duitsland en Nederland.

In ons land is de koolteelt in Noord-Holland al eeuwen oud. Vandaar werd het produkt per schip vervoerd naar Amsterdam en andere Hollandse steden. Deze afzet was grotendeels in handen van schippers-markthandelaren, die in de koolstreken dit produkt opkochten. Dit geschiedde soms op een centrale plaats in het dorp, waar de telers de kool met hun open schuitjes brachten. In Broek op Langedijk ontstond uit deze handel in 1887 de eerste veiling van tuinbouwprodukten. In feite is dus uit de verkoop van kool het veilen als afzetmethode voortgekomen, die voor de gehele Nederlandse tuinbouw van grote betekenis is geworden.

Lit. 23.

03. RASSEN

Tot de sluitkool rekt men wittekool, spitskool, rodekool en savoie-kool. Deze koolsoorten hebben alle de eigenschap, dat zij in het eerste groeijaar een kool van samengevouwen bladeren vormen, die in het tweede jaar uitgroeit, bloeit en afsterft. De genoemde koolsoorten verschillen in kleur en in vorm (zie 01.03). De savoie-kool is onder te verdelen in gele en groene rassen, die als gemeenschappelijk kenmerk sterk gebobbelde bladeren hebben. Savoie-kool is daardoor ook lossier van structuur dan rode- en wittekool. Voorheen teelde men selecties van zaadvaste rassen. Thans heeft men ook hybriderassen.

03.01 *Raskeuze* - De keuzen van het ras is afhankelijk van:

- de teeltwijze
- het seizoen
- de bestemming.

03.02 *Gewenste eigenschappen* -

- een hoge opbrengst
 - een uniform type een vast gesloten kool, die niet spoedig barst of doorgroeit
 - een rechte korte pit
 - dunne bladeren en nerven
 - ongevoeligheid voor ziekten en gebreken.
- Bij wittekool voor zuurkoolbereiding bovendien:
- inwendig een witte tot crème kleur
 - na snijden een lange, regelmatige fijne snit
 - goede vergisting
 - geen verkleuring
 - een gelijke stronkhoogte van ca. 5 cm (t.b.v. mechanisch oogsten).
- Bij rodekool voor verwerking bovendien:
- een donkerrode kleur.

03.03 *Teeltperioden* - Sluitkool wordt uitsluitend in de vollegrond geteeld, met uitzondering van de teelt van planten voor de vroege oogst.

Voor de zeer vroege teelt wordt half januari in perspotten in een verwarmde kas gezaaid bij een temperatuur van ca. 15°C. Oogsttijd half juni tot half juli.

Voor normale vroege of "vriesterteelt", die het meest gangbaar is, vindt het zaaien in de eerste helft van februari in de koude kas of bak plaats. Oogsttijd eind juni tot begin augustus.

De "weeuwenteelt", waarbij eind september tot begin oktober wordt gezaaid en eind mei tot half juni wordt geoogst, komt nog vrijwel uitsluitend bij spitskool voor. Bij de overige vroege rode-, witte- en savoie-koolsoorten is hiervoor de bovengenoemde vroegste teelt onder Verwarmd glas in de plaats gekomen.

03.04 *Rassenindeling* -Rodekool

Men onderscheidt bij rodekool zeer vroege, vroege en herfstteelt en teelt voor bewaren. De laatstgenoemde teelt is de belangrijkste.

Van de zaadvaste rassen bestaan verschillende selecties, die echter weinig verschillen. Bij de bewaarkool onderscheidt men taaie typen en grage typen. Taaie typen zijn beter bewaarbaar, maar geven minder opbrengst

De volgende tabel is ontleend aan de 28e Rassenlijst 1979 voor groentegewassen; vollegrondsgroenten.

Rassentabel van rodekool

ras	zeer vr. teelt	vroege teelt	herfst- teelt	teelt voor bewaren
<u>zaadvaste rassen</u>				
Langedijker Aller- vroegste	A	-	-	-
Langedijker Bewaar	-	-	-	A
Langedijker Herfst	-	-	A	-
Langedijker Vroeg	-	A	-	-
<u>hybriderassen</u>				
Autoro	-	-	A	-
Zomiro	-	-	A	-

A = hoofdras

Savooiekool

Er komen bij savooiekool gele en groene rassen voor. De groene worden het meest geteeld. Naast de zaadvaste rassen is bij groene savooiekool het aantal hybriden de laatste jaren sterk toegenomen. De volgende tabellen zijn ontleend aan de 28e Rassenlijst 1979 voor groentegewassen; vol legroondsgroenten.

Rassentabel van gele savooiekool

ras	vroege teelt	herfst- teelt	teelt voor bewaren
Langedijker Vroege Gele	A	-	-
Langedijker Herfstgele	-	A	-
Langedijker Bewaargele	-	-	A

A = hoofdras

Rassentabel van groene savooiekool

ras	vroege teelt	herfst- teelt	winterteelt	
			vroeg	laat
<u>zaadvaste rassen</u>				
Advent	B	-	-	B
Fitis	B	-	-	-
Groenland	-	B	-	-
Hammer	-	B	-	-
Herfstgroene	B	B	-	-
Late Putjes	-	B	-	-
Ostara	-	B	B	-
Vroege Groene Spitse	A	-	-	-
Winterkoning	-	-	B	-
<u>hybriderassen</u>				
Hamasa	-	A	-	-
Iceprince	-	A	-	-
Ice Queen	-	A	A	-
Novusa	-	A	-	-
Wirosa	-	A	A	-
Yslanda	-	A	-	-

A = hoofdras; B = beperkt aanbevolen ras

Een aantal rassen en hybriden is door het Proefstation voor de Akkerbouw en Groenteteelt in de Vollegrond op gebruikswaarde beproefd.
nov. 179*

Wittekool en spitskool

Spitskool is een vroege wittekool die niet alleen voor de vroege, maar ook voor de zomer- en herfstteelt wordt gebruikt. Bij wittekool onderscheidt men de vroege of zomerteelt, de vroege en late herfstteelt en de teelt voor bewaarkool. De volgende tabel is ontleend aan de 28e Rassenlijst 1979 voor groentegewassen; vollegrondsgroenten.

Rassentabel van witte kool en spitskool

ras	spits- kool- teelt	zomer- teelt	vroege herfst- teelt	late herfst- teelt	bewaar- teelt
<u>zaadvaste rassen</u>					
Eersteling	B	-	-	-	-
Herfstdeen	-	-	-	A	-
Langedijker Bewaar	-	-	-	-	A
Langedijker Late	-	-	-	A	-
Herfstwitte	-	-	-	A	-
Langedijker Vroege	-	-	A	-	-
Herfstwitte	-	-	-	-	-
Langedijker Vroege	-	A	-	-	-
Witte	-	-	-	-	-
<u>hybriderassen</u>					
Hidena	-	-	-	-	A
Hispi	A	-	-	-	-

Winterharde sluitkool

Dit is sluitkool, die gedurende de winter op het veld blijft staan en vroeg in het voorjaar wordt geoogst (maart). De teelt komt in ons land weinig voor, waarschijnlijk door de slechte kwaliteit van de selecties die voor deze teelt in aanmerking komen. Door het telen van hybriden-kruisingsprodukten van wittekool en groene of gele savooiekool tracht men hierin verbetering te brengen. Het PAGV vergeleek in het seizoen 1977/'78 op Proeftuin te Alkmaar een aantal van deze hybriden met het Engelse ras January King. De resultaten hiervan zijn samengevat in de tabel (lit. 16).

Gemiddelde gegevens van enkele winterharde sluitkoolhybriden

ras	ingezonden door	% bok- vrie- zen ¹⁾	% markt- baar produkt ²⁾	stuks- gewicht (kg)	pit lengte (cm)	kool hoogte (cm)	pit- leng- te in % van kool- hoogte
January King	Asmer/Bruinsma	10	78	0,74	7,3	10,5	70
Asmer Mars	Asmer/Bruinsma	20	74	0,61	8,4	12,4	67
Celtic	Elsoms/Beem- sterboer	50	39	1,42	9,2	14,4	64
Bejo 21 ³⁾	Bejo	0	98	1,30	11,6	16,9	69
Celsa	Bejo	0	93	1,35	12,8	18,1	71
Ranger	Bejo	5	93	1,13	12,8	17,0	75
Yeldina	Bejo	10	81	1,35	11,9	16,7	71
Gaelic ³⁾	Sluis en Groot	5	93	1,27	11,7	17,0	69
Pict	Sluis en Groot	25	75	1,29	10,9	15,9	69

1) Bokvriezen is bruinverkleuring binnen in de kool ten gevolge van bevriezing, waardoor later vaak rot optreedt

2) Bokgevroren kool is als niet-marktbaar gerekend

3) Valt onder de beproevingszaderegeling

rasseneigenschappen van groene savoieekool voor de herfst- en de vroe-ge winterteelt').

ras/selectie	ingezonden door	komt in aan- merking voor 2)		vroeg- heid 3)	hoe- veel- heid om- blad 4)	kool- ge- wicht 5)
		herfst teelt	vroege winter- teelt			
<u>rassen/selecties</u>						
Herfstgroene (Novum)	Bejo Nrd. Schar- woude	+	-	8 ⁵	5	7
Herfstgroene - Hegro	Royal Sluis Enk- huizen	+	-	8 ⁵	5	7
Late Putjes - Putta	Bejo Nrd. Schar- woude	+	-	7	6 ⁵	7
- Zwindra	Pannevis/Sluis en Groot Enkhuizen	+	-	7	7	6
Herfstgroene - Groenetto	Broersen Tuitje horn	+	-	6 ⁵	6	7
Hammer - Herba	Bejo Nrd. Schar- woude	+	-	5 ⁵	6 ⁵	9
Groenland	Broersen Tuitje- horn	+	-	5 ⁵	7	8
Ostara	Pannevis/Sluis en Groot Enkhuizen	+	+	5	6 ⁵	7
Hammer - Lagro	Royal Sluis Enk- huizen	+	+	5	6	7
Winterkoning - Harda	Bejo Nrd. Schar- woude	-	+	4	7	7
- Wigro	Broersen Tuitje- horn	-	+	3	7	6
- Winterko- ning	Nic. Stam St. Pan- cras	-	+	3	7	6
- Winterko- ning	Rijk Zwaan De Lier	-	+	3	8	5
<u>hybriderassen</u>						
Novusa	Bejo Nrd. Schar- woude	+	-	8 ⁵	5 ⁵	7
Hamasa	Bejo Nrd. Schar- woude	+	-	6 ⁵	7	8
Yslanda	Bejo Nrd. Schar- woude	+	-	6 ⁵	6	8
Ice Queen	Sluis en Groot Enkhuizen	+	+	6	7	7
Iceprince	Sluis en Groot Enkhuizen	+	-	5 ⁵	6 ⁵	8
Wirosa	Bejo Nrd. Schar- woude	+	+	4 ⁵	7 ⁵	7

1) De rassen/selecties zijn gerangschikt naar afnemende vroegheid

2) = geschikt voor de aangegeven teelt; - = komt niet in aanmerking voor de aangegeven teelt

3) Vroegheid: 1 = zeer laat; 9 = zeer vroeg

4) Hoeveelheid omblad: 1 = zeer weinig omblad; 9 = zeer veel omblad

5) Koolgewicht: 5 = licht; 9 = zeer zwaar

04. ZIEKTEN EN GEBREKEN

In deze rubriek zijn alleen die ziekten en gebreken opgenomen, waarvan de symptomen waarneembaar zijn aan het geogste produkt.

04.01 *Dierlijke parasieten -*

Bladluizen Brevicoryne brassicae L. (melige koolluis) en andere soorten bevinden zich op en tussen de buitenste bladeren. Veelal wordt het blad misvormd of gaat krullen. Zwart-schimmels kunnen zich ontwikkelen op afgescheiden honingdauw.

Bladrollers Clepsia spectrana Tr. (koolbledroller). Bij aanraking zeer figl'aëitjrce rupsjes die aan de bladeren vreten en deze aaneen spinnen. Koolmot Plutella maculipennis Curt. Beweeglijke, groene rupsjes vreten talrijke venstertjes, waarbij de opperhuid aan één zijde onbeschadigd blijft. Eerst worden de hartbladeren aangevreten, later ook de overige bladeren.

Koolrupsen

- helder groene rupsen met drie gele lengtestrepen van het kleine koolwitje, Pieris rapae L.
 - dofgroene zachtbehaarde rupsen van het klein geaderde witje, Pieris napi L.
 - groene tot bruine rupsen van de kooluil, Mamestra brassicae L.
- Deze rupsen vreten onregelmatige gaten in het bladmoes. De rupsen van de kooluil boren later in de kool.

Mineervliegen Phytomyza-soorten. De maden leven in bladnerven, bladstelen en stengel; de bladeren worden geel.

Slakken

- Arion rufus L. Grote, tot 10 cm lange, meer of minder roodbruine tot zwarte slakken, met een oranje voetrand met zwarte strepen veroorzaken vreetplekken en laten sporen van opgedroogd slijm achter.
- Deroceras reticulatum Mi. 111. Kleine, 1-4 cm lange, lichtgrijze slakjes vreten aan de planten. Ze komen vooral op vochtige gronden voor.

04.02 *Bacteriën en schimmels -*

Alternaria:rot Alternaria brassicae (Berkh.) Sacc. en Alternaria brassicicola (Schw.) Wiltsh. Op de buitenste, oudste, bladeren komen door deze schimmelaantasting kleine, grijsbruine tot zwarte vlekjes voor. Deze vlekjes, veroorzaakt door Alternaria brassicae (Berkh.) Sacc., zijn gekenmerkt door licht- en donkerbruine concentrische zones. Dit is niet het geval bij een aantasting door Alternaria brassicicola (Schw.) Wiltsh.

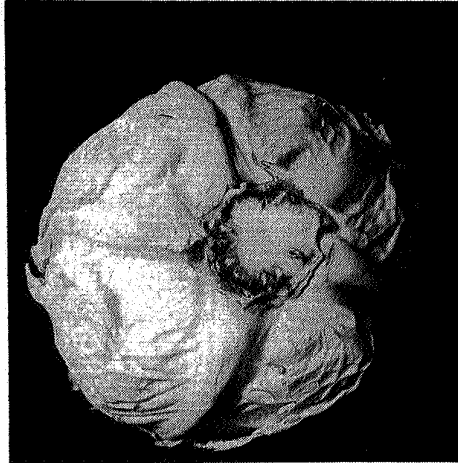
Een hoge vochtigheid en hogere temperatuur bevorderen het ontstaan van deze aantasting. Lit. 15.

Bacterievlekkenziekte Pseudomonas maculicola (McCull) Stev. Op de bladeren ontstaan donkerbruine, ronde vlekjes met een doorschijnende rand. Later worden de vlekjes hoekig, grijsbruin met een donkere rand en daaromheen een doorschijnende rand. De aantasting komt het meest voor in regenrijke zomers.

Grauwe schimmel Botrytis cinerea Pers. ex Pers. Op de groene bladeren kan door deze schimmel een groenachtig-bruine, enigszins waterige plek in het weefsel ontstaan. Hierop kunnen grijsbruine sporen worden gevormd. Het veroorzaakte rot is wel nat, maar stinkt niet. Ut. 15.

Kankerstronken en veilers Leptosphaeria maculans (Desm.) Ces. & de Not. (stat. con. Phoma lingam (Tode ex Schw.) Desm.). Kolen die door deze schimmel zijn aangetast, tonen bij bewaring een grijsbruine verkleuring in de nerven en in de stronken. In de bladeren ontstaan valse

*Ernstige vorm van
kankerstronken*



plekken waarin zwarte puntjes zijn te zien. Dit zijn de vruchtlichamen van de schimmel.

Natroot *Erwinia carotovora* subsp. *carotovora* (Jones) Holland. Secundair optredende, slijmerige verrotting, die een onaangename geur verspreidt. Het komt zowel in de stonk als in de bladnerven voor.

Rhizopus-rot *Rhizopus stolonifer* Fr. Het bladweefsel wordt lichtbruin, zacht en waterig. Hierop ontstaat een wit schimmelpluis met zwarte sporedragers die zeer typerend zijn. Er wordt geen typische geur t.g.v. deze aantasting verspreid. Lit. 15.

Valse meeldauw *Peronospora parasitica* (Pers. ex Grev.) Fr. f. sp. *brassicae*. Op jongere bladeren kunnen door deze schimmelaantasting geel-witte vlekken ontstaan. Zijn de weersomstandigheden gunstig voor de schimmel, nl. vochtig, dan worden de nieuw gevormde bladeren ook weer aangetast. Deze buitenste bladeren worden geelbruin en er komen vaak bruine vlekken op voor. Soms kan de schimmel de stonk binnendringen, die dan grijsachtig zwart zal verkleuren.

Zwartnervigheid *Xanthomonas campestris* (Pam.) Dows. Op de bladeren komen gele, dorre vlekken voor, uitgaande van de bladrand. De nerven schemeren zwart door. Bij ernstige aantasting kleuren de vaatbundels in de stonken zwart.

04.03 *Virusziekten*

Stip bloemkoolmozaiekvirus. Deze virusziekte komt veelal voor bij sluitkool. Tegen de tijd dat de kool geogst wordt, zijn de bladeren bedekt met zeer veel kleine, donkere puntjes - 2e2ersti2 genoemd - of met stervormige, donkere verkleuringen. Soms is de aantasting verspreid op de kool voorkomend, soms meer langs de hoofdnerf geconcentreerd. De besmettingsbron vormen de koolplanten voor zaadteelt, waaronder zich steeds zieke planten bevinden. De ziekte-overbrengers zijn de bladluizen.

04.04 *Gebrekeziekten*

Kaligebrek Door gebrek aan kalium ontstaan er bruine bladranden, waardoor het produkt in kwaliteit achteruit gaat en bovendien minder bestand is tegen koude.

Mangaangebrek Het bladmoes verkleurt lichtgroen tot geel. De grote en kleine nerven blijven groen.

Rand Dit komt speciaal voor bij wittekool. Bij het doorsnijden is een cirkelvormige, zwarte tot bruine verkleuring zichtbaar op enige afstand van het hart.

04.05 *Fysiologische bewaarziekten -*

Ethyleenschade Versnelde aflevings- en rijpingsverschijnselen, die tot uiting komen in geelverkleuring van het blad, dat loslaat van de stronk. Dit komt voor bij gemengde opslag met vruchtgroenten en fruit, maar ook op plaatsen waar fruit gelegen heeft.

04.06 *Overige ziekten en gebreken -*

Barsten Als een zeer droge. periode gevolgd wordt door regen ontstaat een hernieuwde groei van het binnenblad. De druk op het volgroeide buitenblad kan dan zo groot worden dat de kool barst.
Bevriezingschade Beneden $-0,5^{\circ}\text{C}$ treedt bij de meeste koolsoorten na enige tijd gevriezingschade op. Groene savooiekool kan een lagere temperatuur verdragen, zie 11.03. In het veld kan kool kortstondig enkele graden vorst verdragen. Na het ontdooien van bevroren kool kan pas blijken of er schade is ontstaan. Het blad kan alleen bevroren zijn, maar in het ergste geval is het dood. Als bij het ontdooien de cellen nog levend zijn, kan het water weer daarin worden opgenomen. Het gevolg is dat het geheel sponzig en taal wordt. Als de cellen niet meer leven, kan het water er niet meer in terugkeren en verdampst het gedeeltelijk. Het weefsel droogt uit óf het water blijft tussen het weefsel dat een gedesorganiseerde massa wordt waar schimmels en bacteriën op kunnen leven. Het bederf begint binnenin en is aanvankelijk niet van buitenaf waar te nemen. Men noemt dit 'bokvriezen', en spreekt van 'bokgevroren kool'. De buitenste bladeren kunnen beter tegen koude dan de binnenste bladeren en de stronk.
De gevoeligheid voor vorst is in volgorde van meer naar minder: rodekool, wittekool, gele savooiekool en groene savooiekool. Lit. 15.

05. SAMENSTELLING EN ENERGETISCHE WAARDE

Zie voor vluchtige stoffen 06.09

Bestanddelen en energetische waarde in eenheden per 100 g eetbaar gedeelte

bestanddelen	Duitse voedings- middellentabel		Ned.v.m.- tabel
	gem.	spreiding	gem.
<u>hoofdbestanddelen</u>			
water	92,1 g	91,0-93,0 g	91 g
eiwit	1,37 g	1,2-1,5 g	2 g
vet	0,20 g	0,1-0,2 g	0,2 g
koolhydraten	4,24 g	3,4-4,3 g	4 g
ruwe celstof	1,5 g	1,0-1,7 g	1,5 g
mineralen (asgehalte)	0,59 g	0,4-0,8 g	.
<u>mineralen incl. sporenelementen</u>			
natrium (Na)	13 mg	6-19 mg	15 mg
kalium (K)	227 mg	175-250 mg	250 mg
magnesium (Mg)	23 mg	.	.
calcium (Ca)	46 mg	17-76 mg	50 mg
mangaan (Mn)	100 µg	.	.
ijzer (Fe)	0,5 mg	.	0,5 mg
kobalt (Co)	.	7-24 µg	.
koper (Cu)	60 µg	.	.
zink (Zn)	.	0,2-1,5 mg	.
fosfor (P)	28 mg	21-31 mg	30 mg
fluoride (F)	12 µg	10-300 µg	.
chloride (Cl)	37 mg	.	.
jodide (J)	5,2 µg	.	.
<u>vitaminen</u>			
β-caroteen (provit. A)	42 µg	16-66 µg	0 mg
thiamine (vit. B1)	48 µg	32-60 µg	40 µg
riboflavine (vit. B2)	43 µg	31-50 µg	40 µg
nicotinezuur (vit. PP)	320 µg	200-560 µg	300 µg
pantotheenzuur (vit. B5)	260 µg	240-290 µg	.
pyridoxine (vit. B6)	110 µg	94-140 µg	150 µg
foliumzuur (vit. Bc)	79 µg	57-95 µg	.
ascorbinezuur (vit. C)	46 mg	30-60 mg	40 mg
<u>aminozuren</u>			
isoleucine	39 mg	36-43 mg	.
leucine	56 mg	51-61 mg	.
valine	42 mg	34-54 mg	.
methionine	13 mg	7-18 mg	.
cystine	27 mg	22-33 mg	.
fenylalanine	30 mg	22-44 mg	.
tyrosine	29 mg	.	.
threonine	38 mg	36-41 mg	.
tryptofaan	11 mg	.	.
lysine	65 mg	45-96 mg	.
histidine	25 mg	21-28 mg	.
arginine	100 mg	100-110 mg	.
<u>diversen</u>			
oxaalzuur	20 mg	.	.

WI TTEKOOL

eetbaar
gedeelte85%
(58-92%)energetische
waarde25 kcal
104 kJ (D)
26 kcal
108 kJ (N)

Bestanddelen en energetische waarde in eenheden per 100 g eetbaar gedeelte

bestanddelen	Duitse voedings- middelentabel		Ned.v.m.- tabel
	gem.	spreiding	gem.
RODEKOOL			
<u>hoofdbestanddelen</u>			
water	91,8 g	91,5-92,4 g	91 g
eiwit	1,50 g	1,4-1,7 g	2 g
vet	0,18 g	0,1-0,2 g	0,2 g
koolhydraten	4,75 g	3,9-5,0 g	4 g
ruwe celstof	1,1 g	1,0-1,3 g	1,5 g
mineralen (asgehalte)	0,67 g	0,5-0,8 g	.
<u>eetbaar gedeelte</u>			
85% (58-92%)			
<u>mineralen incl. sporenelementen</u>			
natrium (Na)	4 mg	2-6 mg	10 mg
kalium (K)	266 mg	245-305 mg	300 mg
magnesium (Mg)	18 mg	17-18 mg	.
calcium (Ca)	35 mg	29-46 mg	50 mg
mangaan (Mn)	100 µg	.	.
ijzer (Fe)	0,5 mg	.	0,5 mg
kobalt (Co)	.	7-24 mg	.
koper (Cu)	60 µg	.	.
zink (Zn)	.	0,15-1,5 mg	.
fosfor (P)	30 mg	27-31 mg	30 mg
fluoride (F)	12 µg	.	.
chloride (Cl)	100 mg	.	.
jodide (J)	5,2 µg	.	.
<u>energetische waarde</u>			
27 kcal 114 kJ (D)			
26 kcal 108 kJ (N)			
<u>vitaminen</u>			
β-caroteen (provit. A)	30 µg	11-48 µg	0 mg
α-tocoferol (vit. E)	.	2-3 mg	.
naftochinon deriv. (vit. K)	.	8-3000 µg	.
thiamine (vit. B ₁)	68 µg	40-100 µg	50 µg
riboflavine (vit. B ₂)	50 µg	38-70 µg	20 µg
nicotinezuur (vit. PP)	430 µg	300-960 µg	200 µg
pantotheenzuur (vit. B ₅)	320 µg	300-370 µg	.
pyridoxine (vit. B ₆)	150 µg	120-210 µg	125 µg
biotine (vit. H)	2 µg	.	.
ascorbinezuur (vit. C)	50 mg	40-72 mg	60 mg
<u>aminozuren</u>			
isoleucine	43 mg	.	.
leucine	61 mg	.	.
valine	46 mg	.	.
methionine	14 mg	.	.
cystine	30 mg	.	.
fenylalanine	32 mg	.	.
threonine	42 mg	.	.
tryptofaan	12 mg	.	.
lysine	71 mg	.	.
histidine	27 mg	.	.
arginine	100 mg	.	.

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	90,0 g	88,0-91,8 g	91 g
eiwit	2,95 g	2,6-3,4 g	2 g
vet	0,38 g	0,27-0,60 g	0,6 g
koolhydraten	4,37 g	3,5-5,0 g	4 g
ruwe celstof	1,2 g	1,1-1,3 g	1,5 g
mineralen (as-gehalte)	1,1 g	1,0-1,2 g	.
<u>mineralen, incl. sporenelementen</u>			
natrium (Na)	9 mg	3-15 mg	10 mg
kalium (K)	282 mg	235-350 mg	300 mg
magnesium (Mg)	12 mg	.	.
calcium (Ca)	47 mg	41-55 mg	50 mg
mangaan (Mn)	180 µg	.	.
ijzer (Fe)	.	.	0,5 mg
fosfor (P)	56 mg	46-67 mg	30 mg
<u>vitaminen</u>			
β-caroteen (provit. A)	39 µg	.	0 mg
α-tocoferol (vit. E)	.	2-3 mg	.
thiamine (vit. B1)	50 µg	40-50 µg	40 µg
riboflavine (vit. B2)	57 µg	40-80 µg	40 µg
nicotinezuur (vit. PP)	330 µg	200-500 µg	200 µg
pyridoxine (vit. B6)	.	100-300 µg	150 µg
ascorbinezuur (vit. C)	45 mg	40-50 mg	40 mg
<u>aminozuren</u>			
isoleucine	100 mg	.	.
leucine	190 mg	.	.
valine	140 mg	.	.
methionine	27 mg	.	.
fenylalanine	120 mg	.	.
threonine	110 mg	.	.
tryptofaan	32 mg	.	.
lysine	92 mg	.	.
histidine	47 mg	.	.
arginine	150 mg	.	.

GELE SAVOOIEKOOL

eetbaar
gedeelte

85%

energetische
waarde33 kcal
137 kJ (D)
29 kcal
123 kJ (N)

Bestanddelen en energetische waarde in eenheden per 100 g eetbaar gedeelte

bestanddelen	Ned. voed. m. - tabel	
	gem.	
GROENE SAVOOIEKOOI		
<u>hoofdbestanddelen</u>		
water	90	g
eiwit	3	g
vet	0,7	g
koolhydraten	4	g
ruwe celstof	1,5	g
<u>mineralen incl. sporenelementen</u>		
natrium (Na)	10	mg
kalium (K)	300	mg
calcium (Ca)	30	mg
ijzer (Fe)	1	mg
fosfor (P)	120	mg
<u>vitaminen</u>		
β -caroteen (provit. A)	1	mg
thiamine (vit. B1)	100	μ g
riboflavine (vit. B2)	150	μ g
nicotinezuur (vit. PP)	300	μ g
pyridoxine (vit. B6)	200	μ g
ascorbinezuur (vit. C)	80	mg
eetbaar gedeelte 80%		
energetische waarde		
34 kcal		
144 kJ (N)		

Bestanddelen en energetische waarde in eenheden per 100 g eetbaar gedeelte

bestanddelen	Ned. voed. m. - tabel	
	gem.	
SPI TSKOOI		
<u>hoofdbestanddelen</u>		
water	90	g
eiwit	3	g
vet	0,6	g
koolhydraten	4	g
ruwe celstof	1,5	g
<u>mineralen incl. sporenelementen</u>		
natrium (Na)	10	mg
kalium (K)	300	mg
calcium (Ca)	50	mg
ijzer (Fe)	0,5	mg
fosfor (P)	30	mg
<u>vitaminen</u>		
β -caroteen (provit. A)	0	mg
thiamine (vit. B1)	40	μ g
riboflavine (vit. B2)	40	μ g
nicotinezuur (vit. PP)	200	μ g
pyridoxine (vit. B6)	100	μ g
ascorbinezuur (vit. C)	60	mg
eetbaar gedeelte 85%		
energetische waarde		
33 kcal		
140 kJ (N)		

Bestanddelen en energetische waarde in eenheden per 100 g eetbaar gedeelte

bestanddelen	Duitse voedings- middelen tabel		Ned.v.m.- tabel
	gem.	spreiding	gem.
<u>hoofdbestanddelen</u>			
water	90,7 g	88,0-92,0 g	92 g
eiwit	1,52 g	1,0-2,0 g	2 g
vet	0,31 g	0,2-0,55 g	0,2 g
koolhydraten	3,98 g	0,8-4,0 g	1 g
ruwe celstof	1,14 g	0,8-1,7 g	2 g
mineralen (asgehalte)	2,35 g	1,4-4,0 g	.
<u>mineralen incl. sporenelementen</u>			
natrium (Na)	355 mg	134-890 mg	800 mg
kalium (K)	288 mg	140-475 mg	250 mg
magnesium (Mg)	.	7-24 mg	.
calcium (Ca)	48 mg	36-57 mg	50 mg
ijzer (Fe)	0,6 mg	0,5-0,7 mg	0,5 mg
koper (Cu)	130 µg	.	.
fosfor (P)	43 mg	18-94 mg	30 mg
fluoride (F)	90 µg	.	.
<u>vitaminen</u>			
β-caroteen (provit. A)	18 µg	0-30 µg	0 mg
thiamine (vit. B ₁)	27 µg	20-30 µg	20 µg
riboflavine (vit. B ₂)	50 µg	40-60 µg	40 µg
nicotinezuur (vit. PP)	170 µg	100-200 µg	200 µg
pyridoxine (vit. B ₆)	.	.	200 µg
foliumzuur (vit. B ₉)	19 µg	.	.
ascorbinezuur (vit. C)	20 mg	10-38 mg	25 mg
<u>diversen</u>			
melkzuur	1,6 g	1,2-1,8 g	.

ZUURKOOL

eetbaar
gedeelte

100%

energetische
waarde

26_kcal

109 kJ (D)

14 kcal

58 kJ

In vergelijking met de andere groenten is sluitkool (groene savooiekool uitgezonderd) een vrij matige bron van vitaminen en mineralen, zoals blijkt uit de volgende tabellen (lit. 13).

De relatieve waarderingsfactor van vitaminen en/of mineralen, van verse koolsoorten in % t.o.v. die van de 'gemiddelde groentel' met rangorde2)

	op basis van de gehalten			
	per gewichtshoeveelheid		per energiehoeveelheid	
	%	rangorde	%	rangorde
groene savooiekool				
RW vitaminen + mineralen	143	8	90	20
RW vitaminen	166	6	106	17
RW mineralen	73	26	41	37
rodekool				
RW vitaminen + mineralen	75	26	64	31
RW vitaminen	78	25	69	30
RW mineralen	68	29	50	30
spitskool				
RW vitaminen + mineralen	72	28	47	38
RW vitaminen	73	27	50	37
RW mineralen	68	31	39	42
gele savooiekool				
RW vitaminen + mineralen	68	30	50	37
RW vitaminen	68	29	52	36
RW mineralen	68	30	44	34
wittekool				
RW vitaminen + mineralen	67	31	56	37
RW vitaminen	68	30	60	34
RW mineralen	63	36	46	32
zuurkool				
RW vitaminen + mineralen	61	34	96	19
RW vitaminen	60	34	98	19
RW mineralen	63	37	87	19

- 1) gemiddelde groente = het gemiddelde van de 47 in de Ned. Voedingsmiddelentabel genoemde groenten.
- 2) Plaats van de koolsoorten in de naar aflopende waarden van de RW's gerangschikte reeksen voor de 47 groenten (47 = laatste plaats)

Verhoudingen van de gehalten aan bestanddelen van gele en groene savooiekool t.o.v. die van de 'gemiddelde' groente en de gewichtsfactoren Van de mineralen en de vitamines in de RW(V+M)

bestanddelen	gewichtsfactor in de RW(V+M)	verhouding van de gehalten	
		per gewichts- hoeveelheid	per energie- hoeveelheid
eiwit		1/1 (10/7)	3/4 (1/1)
calcium (Ca)	1/3	9/10 (5/9)	4/7 (2/7)
kalium (K)	1/2	5/6 (5/6)	5/9 (4/9)
ijzer (Fe)	1/2	3/8 (3/4)	1/4 (3/7)
pyridoxine (vit. B ₆)	3/4	9/7 (7/4)	1/1 (10/9)
ascorbinezuur (vit. C)	1	10/9 (9/4)	5/6 (10/7)
thiamine (vit. B ₁)	3/4	5/8 (8/5)	1/2 (1/1)
riboflavine (vit. B ₂)	1/2	3/7 (8/5)	3/10 (1/1)
nicotinezuur (vit. PP)	-	1/4 (3/8)	1/6 (2/9)
β-caroteen (provit. A)	1	1/20 (6/5)	1/30 (2/3)

() = waarden voor groene savooiekool

Uit ruimte-overwegingen zijn in de tweede tabel alleen de waarden voor gele savooiekool, een 'gemiddelde sluitkool', en voor de nogal afwijkende groene savooiekool gegeven.

De eiwitten leveren 27-35% (zuurkool 58%) van de energetische waarde, tegen 32% bij de gemiddelde groente. Het eiwit van de rode-, witte-, en gele savooiekool is van matige kwaliteit. Het zwavelhoudende amino zuur methionine is, met 40% van het gehalte in eiwit met ideale aminozuren samenstelling, voor alle drie koolsoorten het kwaliteit beperkende amino zuur. Het volgende beperkende amino zuur is tryptofaan met 55% voor rode- en wittekool, en 75% voor gele savooiekool.

Bij drie rassen wittekool was het totale gehalte aan suikers het hoogst in het groeipunt en het laagst in de buitenste bladeren; de binnenste bladeren en de stonk hadden tussenliggende gehalten (lit. 24). Volgens Schneider bevatten de bladeren van wittekool vooral de monosacchariden glucose en fructose en weinig van het disaccharide saccharose, terwijl zich in de stonk voornamelijk saccharose als reservestof bevindt (lit. 19). Het ascorbinezuurgehalte in de binnenste en buitenste bladeren was 50-60% van het gemiddelde van het gehalte in stonk en groeipunt (lit. 24). De rode kleurstof van rodekool bleek, na scheiding door middel van 2-dimensionale papierchromatografie, te bestaan uit 10 kleurstoffen (anthocyaninen); de vier belangrijkste bevatten alle het cyanidine aglucon (basis van het molecuul zonder suikergroepen), en twee daaraan gebonden suikergroepen (glucose en/of het disaccharide sofrorose) (lit. 10). Reeds in 1905 ontdekte fuld dat deze rodekoolkleurstof een natuur-, lijke universele indicator is voor de zuurgraad: rood bij pH 1 tot 3, violet bij pH 4-5; blauw bij pH 6-7, groen bij pH 8-9 en geel bij pH 10-11 (lit. 28).

Bij bemesting met stijgende stikstofgiften aan wittekool, steeg de opbrengst, bleef het eiwitgehalte ongeveer constant, maar daalde het methioninegehalte en daarmee de kwaliteit van het eiwit (lit. 21). Bij gelijke stikstofbemesting van wittekool met 4 keer 50 kg N/ha resp. 6 keer 50 kg N/ha gaf ureum een 13% resp. 23% hoger totaal suikergehalte dan kalkammonsalpeter. Het effect op dit suikergehalte van de grotere hoeveelheid van eenzelfde meststof en het effect van meer kleinere of minder grote hoeveelheden bij eenzelfde totaalgift was kleiner dan 10%. Het eiwitgehalte bleef onder al deze omstandigheden constant. Kalkammonsalpeter gaf bij beide bovengenoemde bemestingen juist hogere ascorbinezuurgehalten (ca. 25% hoger); totaal 200 kg t.o.v. 300 kg/ha

bewerkstelligde voor beide meststoffen ca. 10% hogere gehalten; 6 maal 33,3 kg ureum i. p. v. 4 x 50 kg N/ha en 9 maal 33,3 kg ureum i. p. v. 6 x 50 kg N/ha gaf in beide gevallen ca. 33% hogere gehalten (lit. 06). Savooiekool die geteeld was op grond bemest met stalmest of met biologisch-dynamische compost, had een 50-90% hoger drogestofgehalte, een 30-40% hoger eiwitgehalte en een 65-90% hoger ascorbinezuurgehalte dan savooiekool bemest met NPK of met stalmest + NPK, maar de opbrengst in kg gewas/ha was dan ook slechts 20 tot 30% van de opbrengst van de met kunstmest gegroeide kool (lit. 20). Het gehalte aan het steeds meer in de belangstelling komende toch niet zo onschuldig nitraat (nitriet + nitrosaminen) is sterk afhankelijk van de stikstofbemesting. De Keuringsdienst van Waren te Maastricht vond in witte-, rode- en savooiekool gemiddelde gehalten van resp. 23, 41 en 86 mg N03/100 g (met spreiding van 4 tot 184 mg/100 g), terwijl het gemiddelde van 10 Russische zonder kunstmest gegroeide koolmonsters slechts 1 mg N03/100 g bedroeg.

Bij de rijping van wittekool stijgt het saccharosegehalte in de stronk zeer duidelijk (van ca. 1% tot ruim 4% over 10 weken), waardoor dit gehalte als rijpheidsindex gebruikt kan worden (lit. 19). Na bewaring van wittekool bij 0-20C (95-97% r. v.) gedurende 75 dagen was het suikergehalte in de stronk en groeipunt gestegen en in de binnenste en buitenste bladeren gedaald; gedurende de daarop volgende bewaring (nog 115 dagen) trad een algehele daling op. Het ascorbinezuurgehalte daalde over de gehele bewaarperiode met ca. 30%, waarbij de verdeling over genoemde groentedelen vrijwel constant bleef (lit. 24). Het ascorbinezuurverlies van witte- en rodekool, van november tot februari in een koolschuur bewaard, bedroeg resp. 18 en 9% (lit. 17.). De Nederlandse Voedingsmiddelentabel geeft ook nog de gehalten na koken voor de vitamines B6 en C. In de originele gegevens worden de volgende kookverliezen gegeven.

Kookverliezen in %

koolsoort	vitamine B ₆	vitamine C
groene savooiekool	40	67
gele savooiekool	0	47
rodekool	30	48
wittekool	35	59
spitskool	40	87
zuurkool	10	25

Uit de gegevens van de Amerikaanse tabel zijn kookverliezen van ca. 20% te berekenen voor calcium, ijzer, vitamine B₁ en vitamine B₂ en 30% voor kalium en vitamine C; geen kookverlies voor caroteen en vitamine PP. De vitamine C-verliezen bij het warmhouden van gekookte wittekool waren groot: bij 800C gedurende 30, 60 en 120 minuten resp. 63, 95 en 97% en bij 600C resp. 53, 80 en 89%; de vitamine B₁-verliezen bleven beperkt tot ruim 10% (lit. 11). Een buitenlandse publikatie meldt eveneens een groot vitamine C-verlies, nl. 78% (1 uur bij 600C) (lit. 01).

Bij vergelijking van de diverse gehalten in zuurkool met die van de grondstof wittekool, zijn geen of kleine verliezen te constateren. Vitamine C daalt van 40 naar 25 mg/100 g, maar het kleine kookverlies (korte kooktijd, zuur milieu) maakt, dat gekookte zuurkool meer vitamine C bevat dan gekookte wittekool.

Verscheidene koolsoorten bevatten zwavelhoudende stoffen zoals het in de Engelse literatuur genoemde goitrien, die de vorming van het jodiumhoudende schildklierhormoon thyroxine kunnen remmen (lit. 27). Bij een minimale jodiumopname kan het dagelijks eten van grote hoeveelheden kool kropverwekkend (schildkliervergroting) zijn; bij afwisselende voeding bestaat dit gevaar niet. De kropverwekkende eigenschap is sterk rasafhankelijk. Bij potproeven bleek, dat de kropverwekkende werking d. m. v. een rattenproef getoetst, toenam met de hoeveelheid sulfaat toegevoegd aan het zand in de pot (lit. 22).

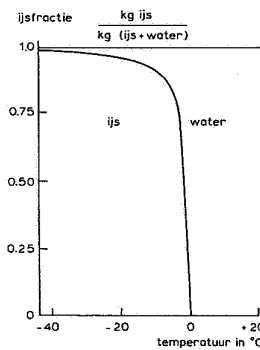
06. FYSISCHE EN FYSIOLOGISCHE GEGEVENS

Zie voor ladingsdichtheid 10.04

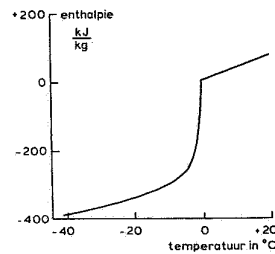
06.01 *Watergehalte* - Het watergehalte van sluitkool is ongeveer 91%.

06.02 *Dichtheid* - $\rho_{\text{produkt}} = 925 \text{ kg/m}^3$.
porositeit - $\epsilon_{\text{produkt}} = 0,102 \text{ m}^3 \text{ lucht/m}^3 \text{ totaal}$.

06.03 *Stortdichtheid* - $\rho_{\text{bulk}} = 550 \text{ kg/m}^3$.
porositeit - $\epsilon_{\text{bulk}} = 0,405 \text{ m}^3 \text{ lucht/m}^3 \text{ totaal}$.



De ijsfractie van sluitkool



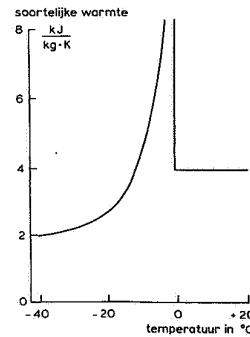
De enthalpie van sluitkool

06.04 *Vriespunt* - Het hoogst gemeten vriespunt is $-0,8^\circ\text{C}$. Bij deze temperatuur vormen zich de eerste ijskristallen.

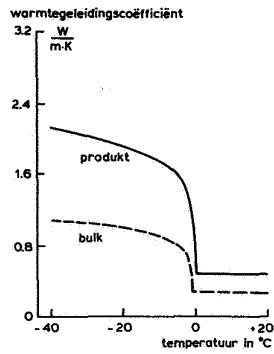
06.05 *Enthalpie* - De enthalpie van sluitkool bij bevriezen of ontdooien is in de figuur af te lezen.

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

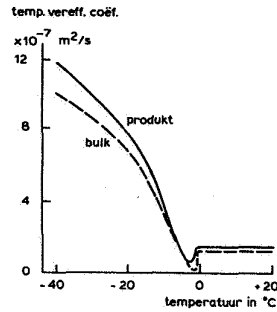
De soortelijke warmte van sluitkool



06.07 *Warmtegeleidingscoëfficiënt* - De warmtegeleidingscoëfficiënt en de temperatuurvereffeningscoëfficiënt zijn zowel voor produkt als bulk in grafieken weergegeven. De tabel geeft de numerieke waarden van de thermofysische eigenschappen van sluitkool.



De warmtegeleidingscoëfficiënt van sluitkool



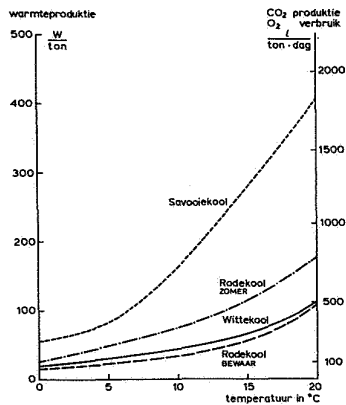
De temperatuurvereffeningscoëfficiënt van sluitkool

Thermofysische eigenschappen van sluitkool

temperatuur °C	produkt				bulk	
	h kJ/kg	c kJ/kg·K	λ W/m·K	a m ² /s	λ W/m·K	a m ² /s
20	79	3,93	0,51	1,40·10 ⁻⁷	0,27	1,24·10 ⁻⁷
0	0	3,93	0,48	1,33·10 ⁻⁷	0,25	1,17·10 ⁻⁷
-2	-189	63,8	1,29	2,18·10 ⁻⁸	0,65	1,85·10 ⁻⁸
-5	-269	12,1	1,64	1,46·10 ⁻⁷	0,82	1,23·10 ⁻⁷
-10	-304	4,58	1,80	4,24·10 ⁻⁷	0,90	3,58·10 ⁻⁷
-20	-337	2,60	1,94	8,06·10 ⁻⁷	0,97	6,80·10 ⁻⁷
-30	-361	2,16	2,05	1,02·10 ⁻⁶	1,02	8,61·10 ⁻⁷
-40	-384	1,96	2,14	1,17·10 ⁻⁶	1,07	9,93·10 ⁻⁷

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

06.03 Warmteproductie, zuurstofverbruik en koolzuurproductie - In de volgende grafiek is de warmteproductie berekend uit de koolzuurproductie.



Warmteproductie zuurstofverbruik en koolzuurproductie van sluitkool

06.09 Ethyleenproductie - Van vroege savoiekoal is de ethyleenproductie bij opslag van 1-22 dagen bij 2,50C ca. 0,021 - 0,024 ul/kgoh. Van rodekool is de ethyleenproductie bij opslag van 1-19 dagen bij 2,50C ca. 0,008-0,021 ul/kg.h.

09. OOGST

09.01 *Oogstmethode* - Het oogsten geschiedt met de hand. In gebukte of in geknielde houding snijdt men de kolen met een mes van de stronk. Het voor directe aflevering bestemde produkt wordt meteen in de kist of de krat gelegd. De voor opslag bestemde kool wordt op rijen (walen) op het veld gelegd en later op een wagen geladen. Bij het neerleggen van de kool mag de stronk de grond niet raken, maar moet naar boven of opzij gericht zijn. De indruk bestaat dat hierdoor de kans op rotstronken tijdens de bewaring vermindert. Het opladen gebeurt met de hand, waarbij men telkens twee kolen tegelijk vast pakt. Een andere manier is die waarbij men telkens twee kolen toegooit naar een ander die op de wagen staat. Voor de verwerking tot zuurkool bestemde wittekool wordt soms met een hooivork opgeladen. Na 1976 is het gebruik van palletkisten sterk toegenomen. Ze worden zowel voor het transport van het veld als voor opslag in de koelhuis gebruikt. Bij het oogsten plaatst men een palletkist op de hefmast van een trekker en de kool wordt rechtstreeks in de kist gelegd. Dat wordt vergemakkelijkt door de halve neerklapbare lange zijwanden. Anderen plaatsen twee of drie palletkisten op een lage wagen en leggen hierin rechtstreeks de kool. Kool is, mede door het hoge eigen gewicht, gevoelig voor stoten en andere mechanische beschadigingen. Bij een valhoogte van ca. 5 cm wordt kool reeds beschadigd. Beschadigingen geven tijdens de bewaring aanleiding tot bederf. Deze factor heeft het toepassen van het mechaniseren van de oogst tot nu toe sterk belemmerd. Lit. 05.

09.02 *Oogstperiode en oogsttijdstip* - De kool moet voldoende uitgegroeid en vast zijn. Primeurs van de zeer vroege teelt worden soms wat jonger geoogst. Zomer- en herfstkool laat men vaak voldoende uitgroeien om een hoge kg-opbrengst te krijgen. Een en ander is mede afhankelijk van de prijs. In een perceel met zeer vroege teelt wordt meermalen geoogst waarbij telkens de oogstbare kolen worden meegenomen. Bij de zomer- en herfstteelt wordt een gelijkmatig gewas soms in één keer geoogst. Daarna moet op maat gesorteerd worden. De meeste percelen worden daarom 'doorgesneden' waarbij kool van één grootteklasse wordt geoogst. Bewaarkool mag niet geheel uitgroeien. Te rijpe kool is minder goed bewaarbaar. Een veld bewaarkool wordt in één keer geoogst. Voor de oogsttijdstippen bij de verschillende teeltwijzen zie tabel onder 09.03 Lit. 05.

09.03 *Opbrengst* - De opbrengst hangt vooral af van de soort kool en de teeltperiode. Spitskool en groene savooiekool geven de laagste kg-opbrengsten, wittekool de hoogste. De opbrengsten van de herfstteelten zijn voor alle koolsoorten, met uitzondering van rodekool, hoger dan van de zomer- en bewaarkool. Een globaal overzicht wordt gegeven in de tabel. Lit. 05.

Afmetingen en inhoud van fust voor sluitkool

fusttype	uitwendige afmetingen in cm			bruto inhoud in dm ³	gewicht in kg		aantal op grondvlak pallet		
	l	b	h		netto	bruto	80x120 cm	100x120 cm	
<u>witte- en rodekool en gele savooiekool</u>									
houten koolkrat	54	43	34	68,2	20-25	25-30	-	4	
plastic groentekist	60	40	22	52,8	10-15	12-17	4	5	
palletkist	160	120	114	1920	900-1000	1000-1100	-	-	
<u>groene savooiekool</u>									
houten koolkrat	54	43	34	68,2	12-15	17-20	-	4	
plastic groentekist	60	40	22	52,8	8-10	10-12	4	5	

10.02 *Verpakkingsvoorschriften*

- De inhoud van iedere verpakkingseenheid, bij onverpakte sluitkool van iedere partij, mag slechts sluitkool van dezelfde oorsprong, variëteit en kwaliteit bevatten, en voor zover sortering naar grootte verplicht is, van dezelfde grootte.
- Sluitkool van klasse I moet uniform van vorm en kleur zijn.
- De verpakking moet de sluitkool een redelijke bescherming bieden.
- Binnen de verpakkingseenheid te gebruiken papier en ander hulpmateriaal moet nieuw zijn en mag geen invloed hebben op het produkt die schadelijk is bij consumptie door de mens.
- Verpakkingsmateriaal mag slechts aan de buitenkant bedrukt zijn; de bedrukking mag niet met het produkt in aanraking komen.
- Wanneer sluitkool los wordt verladen moet het vervoermiddel schoon zijn.
- De verpakkingseenheden mogen geen vreemde substanties bevatten.
- In de fase van de detailhandel mag sluitkool los uitgesteld worden.

10.03 *Aanduidingsvoorschriften* .Op of in iedere verpakkingseenheid moet duidelijk leesbaar en onuitwisbaar zijn vermeld:

- de naam en het adres, of de code van verpakker en/of afzender;
- de aanduiding van de variëteit, ingeval gesloten verpakking is gebruikt;
- de naam van het produkt iegebied of van het land, de streek of de plaats;
- de klasse;
- het nettogewicht of het aantal stuks.

Onverpakte sluitkool moet tijdens het transport vergezeld zijn van een document dat de hierboven omschreven aanduidingen bevat.

10.04 *Verlading* .De verlading naar de verkooppunten van sluitkool die voor verse consumptie is bestemd, geschiedt in het fust waarin het produkt op de veilingen wordt aangevoerd. De koolkrat, met een hoog brutogewicht van 25-30 kg, is gezien de veranderende omstandigheden in de detailhandel, aan vervanging toe. Deze krat past ook zeer slecht op pallets van gestandaardiseerde afmetingen. Dit onderwerp is in studie bij de betreffende veilingen. Sluitkool, die voor de verwerkende industrie is bestemd, wordt nog voornamelijk los op wagens naar de fabrieken getransporteerd.

Ladingsdichtheid van sluitkool in fust

fusttype	hoev. prod. in kg	aantal fusteenh. per m ³		ladingsdichtheid in kg/m ³			
		los gestapeld	op pallet ¹⁾	in fust		in fust op pallet ¹⁾	
				netto	bruto ²⁾	netto	bruto ³⁾
houten koolkrat	25	13,5	- (9,5)	337	404	- (238)	- (298)
	20	13,5	- (9,5)	269	337	- (190)	- (250)
	15	13,5	- (9,5)	202	269	- (143)	- (202)
	12	13,5	- (9,5)	162	229	- (114)	- (174)
plastic groentekist	15	18,94	17,5(17,5)	284	318	262(262)	304(304)
	10	18,9	17,5(17,5)	189	223	175(175)	217(217)
	8	18,9	17,5(17,5)	152	186	140(140)	182(182)
palletkist	1000	0,48	-	485	533	-	-
	900	0,48	-	388	436	-	-

1) pallet 80x120 cm, () = pallet 100x120 cm

2) incl. gewicht verpakkingsmateriaal en fust

3) incl. gewicht verpakkingsmateriaal, fust en pallet

10.05 *Transportcondities*

Aanbevolen produkttemperatuur bij het transport van sluitkool

koolsoort	produkttemperatuur bij transport		
	korter dan 1 dag	van 1 t/m 3 dagen	langer dan 3 dagen
wittekool	0 - 20°C	0 - 15°C	0 - 10°C
rodekool	0 - 20°C	0 - 15°C	0 - 10°C
gele savooiekool	0 - 20°C	0 - 15°C	0 - 10°C
gr. savooiekool	0 - 20°C	0 - 15°C	0 - 10°C
spitskool	0 - 15°C	0 - 10°C	0 - 5°C

De vroege sluitkoolsoorten, resp. de meer kwetsbare koolsoorten als spitskool en groene savooiekool, die met veel omblad verhandeld worden, zijn gevoelig voor geelkleuring en uitdroging van het blad, wat vooral met de buitenste bladeren het geval is.

Het handhaven van een zo laag mogelijke temperatuur is bij het transport van deze produkten gewenst. De relatieve luchtvochtigheid dient daarbij op ca. 90% te worden gehandhaafd.

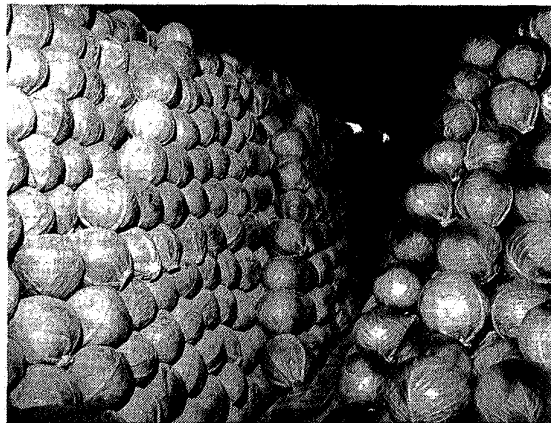
10.06 *Voorkoeling* Afkoeling van het produkt tot de gewenste transporttemperatuur dient vóór de verlading te geschieden. Dit kan meestal het best met geforceerde koude lucht in een koelcel of in een speciale voorkoelcel worden uitgevoerd.

In de Verenigde Staten van Amerika wordt ook hydrokoeling en vacuümkoeling toegepast om de veldwarmte af te voeren. In het Sprenger Instituut uitgevoerde proeven hebben aangetoond dat sluitkool over het algemeen niet geschikt is om te worden gevacuümkoeld en dat spitskool matig geschikt is voor vacuümkoeling (110C temperatuurdaling in 18 minuten). In gesneden toestand komen alle koolsoorten voor vacuümkoeling in aanmerking.

11. BEWARING EN OPSLAG

11.01 *Kwaliteitsachteruitgang* .De kwaliteit gaat achteruit door vochtverlies, rot- en schimmelaantasting, kleurverlies en smaakverlies. De gewichtsvermindering, die voornamelijk een gevolg is van vochtverlies en slechts voor een klein gedeelte van verademingsverliezen, kan bij opslag in het koelhuis over een periode van zes maanden omstreeks 5-6% bedragen. De uitval door rot en schimmel, verkleurde en ingedroogde bladeren kan na zes maanden opslag variëren van 8-12%. Bij slecht houdbare partijen kan dit hoger zijn. Toepassing van rotwerende middelen op PCNB-basis is sinds 1973 niet meer toegestaan. Zie voor ziekten 04.
Kleurverlies is een gevolg van vochtverlies en veroudering. Bij langdurige bewaring kan het weefsel vezelig worden waardoor de smaak achteruit gaat.

11.02 *Bewaarmethode* .Voor langdurige opslag komen in aanmerking de bewaarrassen van witte-, rode- en gele savooiekool en de late Hammertypen van groene savooiekool. Het produkt wordt voornamelijk in koelhuisen opgeslagen en op beperkte schaal (5-10%) in geventileerde bewaar-



*Opslag van kool
in bewaarplaats*

plaatsen. Door de voortgeschreden mechanisatie van het transport en de slecht regelbare bewaarcondities in de Langedijker koolschuur is deze bewaarmethode in het begin van de zeventiger jaren verlaten. Incidenteel worden deze schuren nog gebruikt voor tijdelijke opslag. Lit. 05.

Mechanisch gekoelde ruimte of koelcel .Mechanische koeling kan worden toegepast bij alle sluitkoolsoorten en alle teeltwijzen. Voor langdurige opslag worden overwegend koelcellen gebruikt. Hierin kan los worden gestapeld tot een hoogte van 2-21 m waarbij de cel van drukvaste wanden moet zijn voorzien. Vaak wordt hierin vrije luchtcirculatie toegepast. Bij dit systeem laat de koeling onder in de stapel te wensen over.

Gedwongen luchtcirculatie is nodig om een goede temperatuurverdeling in de stapel te verkrijgen. Bij nieuwbouw kan een luchtcirculatiesysteem worden ingericht waarbij de koellucht van onder naar boven door de lading wordt geleid. In bestaande koelcellen kan het aanbrengen van luchtkanalen onder de koolstapel, waarop aangesloten een ventilator, verbetering geven.

Palletkisten .Bij opslag in palletkisten wordt een betere lucht- en temperatuurverdeling verkregen, mits de kisten met enige spatie wor-

den gestapeld. Voor kool is een palletkist in gebruik die bestaat uit een houten tweewegs palletbodemp van 160x120 cm. Deze is voorzien van een demontabele opbouw van thermisch verzinkte stalen buizen. De beide lengtezijden zijn tot de halve hoogte neerklapbaar. De hoogte van de palletkist is inwendig 100 cm en de inhoud ca. 1,8 m³ (900-1000 kg kool). Bij nieuwbouw van koelhuizen wordt vaak een celhoogte van ca. 6 m genomen, opsat er 4 stapelkisten hoog kan worden gestapeld. De ervaring in de praktijk is dat de kool in deze palletkisten beter bewaart dan los gestapeld. De palletkisten werden in 1975 geïntroduceerd en hebben snel opgang gemaakt bij de opslag van kool. Globaal geschat werd in het seizoen 1978/1979, 40% in Palletkisten opgeslagen. lit. 05.

CA-bewaring. In proefnemingen gaf CA-bewaring van witte- en rodekool bij 4% CO₂ en 2.7% O₂, een temperatuur rond 0°C en ca. 97% r.v. goede uitkomsten. CA-bewaring tot april gaf, zonder tussentijds omleggen, ongeveer 10% meer leverbare kool en gemiddeld ruim 10% minder arbeid bij het afleveringsklaarmaken dan de koelcelpartij. Bovendien had de CA-kool het moeilijk te kwantificeren voordeel van een frissere kool van betere kwaliteit. In Nederland werd in 1978 CA-bewaring nog niet in de praktijk toegepast.

- 11.03 *Bewaarcondities en bewaarduur.* Algemeen wordt voor sluitkool aanbevolen een temperatuur van 0-1°C en 90-95% r.v. Wel streeft men naar een temperatuur van 0°C, soms zelfs enkele tienden van graden beneden 0°C.

Een uitzondering wordt gemaakt voor de late Hammertypen van groene savooiekool die bij -20°C tot -10°C en 95% r.v. kunnen worden bewaard. Teneinde het vochtverlies bij deze temperaturen beneden het vriespunt tegen te gaan wordt in de praktijk het produkt in de koelcel 1 tot 2x per week met water bespoten. Er vormt zich op het buitenblad een ijslaagje zonder dat dit schade doet aan het produkt. De kool is inwendig meestal niet geheel bevroren. Wel kan er ijs ontstaan tussen de bladeren. Temperaturen lager dan -2°C kunnen bevroeringsschade geven. De overige sluitkoolsoorten verdragen geen temperaturen lager dan ca. -10°C. De bewaarduur voor de verschillende sluitkoolsoorten is:

bij 0-10°C en 90-95% r.v.:

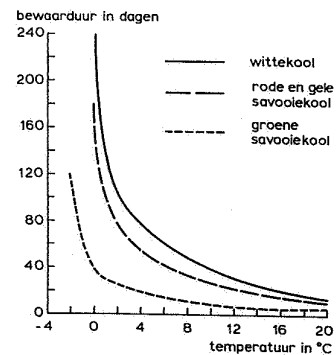
wittekool	6 maanden; 8 maanden, wanneer de celtemperatuur constant op enkele tienden van graden beneden 0°C en de r.v. nabij 95% wordt gehouden.
rodekool	6 maanden
gele savooiekool	6 maanden

bij -20°C en 95% r.v.:

late Hammertypen van groene savooiekool 4 maanden.

De bewaarduur bij andere temperaturen is globaal weergegeven in de grafiek.

Relatie tussen bewaarduur en bewaartemperatuur van sluitkool



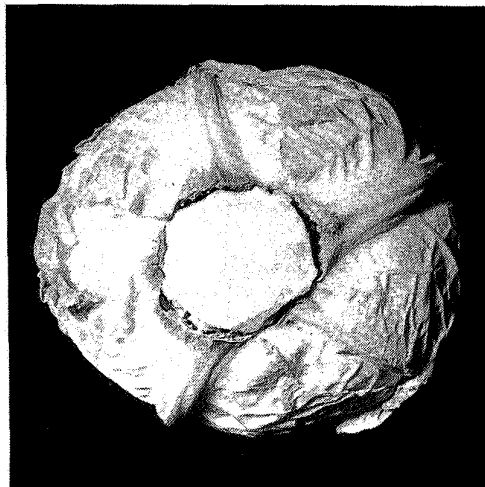
De bewaarduur van de zomer- en herfststrassen is aanzienlijk korter. In de tabel wordt de bewaarduur globaal weergegeven.

koolsoort		temp. 0-1°C r.v. 90-95%	temp. 2-5°C r.v. 90-95%
spitskool		1-2 weken	7-10 dagen
wittekool	vroege	1 maand	1- 3 weken
	herfst	2 maanden	2- 6 weken
rodekool	vroege	1 maand	1- 3 weken
	herfst	2 maanden	2- 6 weken
gele savooiekool	vroege	1 maand	1- 3 weken
	herfst	2 maanden	2- 6 weken
groene savooiekool	vroege	1-3 weken	1- 2 weken
	herfst	2-4 weken	1- 3 weken

Devriezingsschade treedt op wanneer kool enige tijd aan temperaturen beneden -1°C wordt blootgesteld (uitgezonderd de late Hammertypen van groene savooiekool). Op het veld kan bewaarkool kortstondig enkele graden vorst doorstaan. Als slechts het buitenste blad gedurende korte tijd bevroren raakt kan de vorst er weer uittrekken. In bevroren toestand mag de kool niet geoogst worden. Bij totale bevriezing gaat de kool rotten. Het bederf begint binnenin en is aanvankelijk niet van buitenaf waar te nemen. Strikt genomen zou een bewaartemperatuur tussen -1.°C en 0°C (late Hammertypen van groene savooiekool -2 tot -10°C) het beste zijn.

Zuurkool, los en verpakt, is bij 0-1°C ongeveer vier weken houdbaar en bij 2-5°C twee tot drie weken.

- 11.04 *Gemengde opslag* -Gecombineerde opslag van kool met andere blad-, knol- en wortelgewassen geeft geen bezwaren. Opslag tezamen met vruchten, b.v. peren en vruchtgroenten is wegens de ethyleenafgifte van deze producten niet aan te bevelen. De kool vertoont dan versnelde aflevings- en rijpingsverschijnselen, tot uiting komend in geelverkleuren van het blad en loslaten van het blad van de stonk (zie 04.05).



De bladeren van de gele kool laten los van de stonken door het bewaren in een koel-huis met appels

12. KWALITEIT EN SORTERING

Voor verpakings- en aanduidingsvoorschriften zie 10.02 en 10.03. De kwaliteits- en sorteringsvoorschriften voor sluitkool zijn in EEG-verband genormaliseerd. Deze voorschriften zijn vrij soepel, vooral wat de groottesortering betreft. Op specifieke koolveilingen wordt echter vaak en veel verder doorgevoerde gewichtssortering toegepast.

Sluitkool wordt in de volgende variëteiten onderscheiden:

- wittekool (Brassica oleracea convar. capitata (L.) Alef. var. alba DC.)
- spitskool (Brassica oleracea convar. capitata (L.) Alef. var. alba DC. subvar. conica Lam.)
- rodekool (Brassica oleracea convar. capitata (L.) Alef. var. rubra DC.)
- groene savooiekool (Brassica oleracea convar. capitata (L.) Alef. var. sabauda L.)
- gele savooiekool (Brassica oleracea convar. capitata (L.) Alef. var. sabauda L.)

Bij de bovengenoemde sluitkoolvariëteiten, met uitzondering van spitskool, wordt vroege- en bewaarkool onderscheiden. Vroege kool wordt na een korte vegetatieperiode verhandeld zonder langdurig bewaard te zijn, terwijl bewaarkool langdurig is bewaard.

- 12 01 *Kwaliteitssortering en voorschriften* Bij de kwaliteitssortering worden losse, misvormde en door ziekte aangetaste kolen of delen van de kool verwijderd, terwijl ook kolen met een afwijkende kleur verwijderd worden. Bij kool, bestemd voor directe aflevering, vindt de kwaliteitssortering tijdens de oogst plaats. Bij bewaarkool worden tijdens de oogst afwijkende exemplaren verwijderd. Gedurende de bewaarperiode vindt, afhankelijk van het tijdstip van aflevering, een tussentijdse kwaliteitsbehandeling plaats, het zgn. 'omleggen'. Dit bestaat uit het verwijderen van de meest verkleurde en verdroogde buitenste bladen en het bijsnijden van de stronk. Bij rodekool worden bovendien de randen van de buitenbladen bijgesneden.

Sluitkool, bestemd voor aflevering in januari-februari, wordt tegenwoordig niet meer omgelegd; voor late aflevering in mei-juni wordt Deense wittekool eenmaal omgelegd en rodekool tweemaal. Tenslotte vindt direct voor aflevering de laatste kwaliteitsbehandeling door de teler plaats. Hierbij worden meer bladen verwijderd dan bij het omleggen en wordt ook de stronk bijgesneden, zodat de kool na deze behandeling geheel schoon is.

Sluitkool moet

- intact en gezond zijn, in het bijzonder vrij zijn van schade door insecten of andere parasieten, van sporen van ziekten, van vorstschade en van kneuzingen en bederf behoudens de toegestane afwijkingen.
- vers van uiterlijk zijn
- vrij zijn van insecten en andere parasieten
- zuiver zijn, in het bijzonder praktisch vrij zijn van zichtbare vreemde stoffen
- vrij zijn van abnormale uitwendige vochtigheid en van vreemde geur en vreemde smaak.

De kool mag niet gebarsten en niet geschoten zijn. De stronk moet dicht onder de aanzet van de bladeren glad zijn afgesneden. De bladeren moeten stevig vast zitten. Verder moet de kwaliteit - in het bijzonder de ontwikkeling en de vastheid - zodanig zijn dat het produkt bestand is tegen vervoer en normale behandeling. De kool moet op de plaats van bestemming voldoen aan de eisen van de handel.

Indeling in klassen

Sluitkool wordt in twee kwaliteitsklassen ingedeeld nl. klasse I en II. Voor export is alle sluitkool van de klasse I toegestaan; sluitkool van de klasse II mag alleen geëxporteerd worden indien deze bestemd is voor industriële verwerking.

1. Klasse 1. De in deze klasse ingedeelde kool moet van goede kwaliteit zijn en alle kenmerkende eigenschappen van de variëteit bezitten.

Rekeninghoudend met de variëteit moet de kool:

- vast zijn
- goed ontdaan zijn van overtollige bladeren. Bij groene savooie en bij vroege kool is echter enig omblad toegestaan.

Toegestaan zijn:

- scheurtjes in de buitenste bladeren
- lichte kneuzingen en het in geringe mate ontdaan zijn van niet gave bladdelen, mits de goede staat van het produkt niet nadelig beïnvloed wordt
- bij winterharde variëteiten van groene savooiekool : een geringe aantasting door vorst
- bij bewaarkool: het verwijderd zijn van enig buitenblad.

2. Klasse II. Tot deze klasse behoort sluitkool, die aan de minimum-eisen voldoet, maar niet in klasse I kan worden ingedeeld. Deze kool moet van redelijke kwaliteit zijn.

Toegestaan zijn in vergelijking met klasse 1:

- scheuren in de buitenste bladeren
- kneuzingen
- het ontdaan zijn van meer bladeren
- het in meerdere mate ontdaan zijn van niet gave bladdelen.

Toleranties

In iedere verpakkingseenheid of bij losse verladung is in elke als eenheid geladen partij sluitkool toegestaan, die niet voldoet aan de kwaliteitsnormen van de klasse waarin ze is ingedeeld:

- Klasse 1. 10% van het aantal of het gewicht, mits deze sluitkool voldoet aan de voorschriften voor klasse 11.
- Klasse 11. 10% van het aantal of het gewicht, mits deze sluitkool geschikt is voor consumptie.

- 12.02 *Grootte- of gewichtssortering en voorschriften* - Sluitkool wordt naar gewicht gesorteerd. Volgens de genormaliseerde kwaliteits- en sorteringvoorschriften gelden alleen minimumgewichten. Het gewicht per stuk moet tenminste zijn:

- vroege kool 350 gram.
- andere kool 500 gram.

Wanneer de zwaarste kool binnen een verpakkingseenheid meer dan 2 kg weegt, mag het gewicht hiervan ten hoogste het dubbele bedragen van dat van de lichtste kool. Wanneer de zwaarste kool binnen een verpakkingseenheid 2 kg of minder weegt mag het verschil in gewicht met de lichtste kool ten hoogste 1 kg bedragen.

Voor sluitkool van Nederlandse oorsprong gelden enkele bijzondere voorschriften. Deze hebben betrekking op het gewicht en de homogeniteit.

Het gewicht mag niet lager zijn dan:

- wittekool

vroege witte en herfstwitte	1000 gram
andere (herfstdeelen en bewaardeelen)	750 gram
- spitskool 500 gram
- rodekool 750 gram

- groene savooiekool 500 gram
- gele savooiekool 750 gram

Wat de homogeniteit betreft mag het gewicht van de zwaarste kool per verpakkingseenheid niet groter zijn dan anderhalf maal het gewicht van de lichtste kool.

De bovengenoemde voorschriften voor de gewichtssortering van sluitkool zijn voor de Nederlandse koolveilingen te summier, in ons land - wordt dan ook een veel verder doorgevoerde gewichtssortering gehanteerd, die gewoonlijk wordt aangeduid. in aantal kolen per 100 kg.

De sortering vijftigters betekent 25 kolen per 100 kg, dus 4 kg per stuk. Op deze wijze loopt dit op tot honderdriedertigters, dus kolen -Jan 750 gram. Voor bewaarkool is dit de minimumexportmaat. Kleinere bewaarkolen worden als 'klein' op de binnenlandse markt afgezet.

Ten behoeve van het vaststellen van de minimumprijzen wordt de reeks bovengenoemde sorteringen verdeeld in A en B. Onder A-kool verstaat men de lichtere sorteringen van vijftigters en daarboven (voor groene savooiekool zestigters en op.), dus minder dan 2 kg per stuk. Onder B-kool wordt verstaan de zwaardere kool beneden vijftigters (voor groene savooiekool beneden zestigters).

Toleranties

In iedere verpakkingseenheid en bij losse verlading in iedere als eenheid geladen partij is sluitkool toegestaan die niet beantwoordt aan de sorteringshormen van de klasse waarin ze is ingedeeld:

- Klasse I en II. 10% van het aantal of het gewicht, met dien verstande dat geen sluitkool mag voorkomen die kleiner is dan:
300 gram voor vroege kool
400 gram voor andere kool.

Van sluitkool van Nederlandse oorsprong van de Klasse I mag het gewicht niet meer dan 10% afwijken van de toegepaste sorteringsgrenzen.

Cumulatie van toleranties

De afwijkingen in kwaliteit en grootte mogen voor klasse I en II samen niet meer bedragen dan 15%.

- 12.03 *Sorteerinstallaties* - Sluitkool bestemd voor de verse markt wordt met de hand zowel op kwaliteit als op gewicht gesorteerd. Vroege rode-, savooie- en wittekool alsmede herfst- en wintergroene savooiekool wordt direct in kisten of kratten gesneden en tijdens het snijden op het oog op grootte gesorteerd. Bij bewaarkool vindt de sortering op grootte tegenwoordig nagenoeg uitsluitend direct voor aflevering plaats. Toen er in de bewaarplaatsen en koelcellen nog losse stapeling op 'walen' werd toegepast, zoals tot voor enkele jaren het geval was, werd bewaarkool voor het inbrengen praktisch altijd al in een aantal maten gesorteerd. Bij de huidige bewaarmethode in palletkisten (palletboxen) komt dit bijna niet meer voor; hoogstens worden de kleinste kolen apart gehouden.
- Wittekool, bestemd voor de conservenindustrie, wordt meestal ongesorteerd verhandeld. Lit. 02, 03. en 04.
- 12.04 *Reinigen* - Het reinigen van sluitkool bestaat uit het verwijderen van overtollig buitenblad en van verdroogde en door ziekten aangetaste bladeren of bladdelen alsmede uit het bijsnijden van de stronk. Bij spitskool en bij vroege rodekool laat men echter wat omblad zitten, bij groene savooiekool blijft veel buitenblad behouden. Bewaarkool wordt zonder omblad geoogst en tijdens de oogst direct in palletkisten gelegd. Bij het omleggen gedurende de bewaring en bij aflevering worden verdroogde en door ziekte aangetaste bladeren of bladdelen verwijderd en wordt de stronk bijgesneden.

13. KLEINVERPAKKING

13.01 *Hoeveelheid* Sluitkool kan als ongesneden kool en als gesneden, panklaar produkt worden verkocht. Ongesneden kleine kolen zoals spitskool, vroege rode-, vroege witte-, vroege gele savooie- en alle groene savooiekooltypen worden per stuk verkocht. Dit geldt ook voor de kleine maten herfst- en bewaarkool. Deze worden in de winkels dan ook het meest aan de consument aangeboden. De grove sorteringen van herfst- en bewaarkool zijn ook wel verkrijgbaar in delen van halve of kwart kolen.

Aan instellingen zoals kantines, ziekenhuizen en dergelijke kunnen de verschillende koolsoorten zowel los als in baaltjes van 5, 10, 15 of 25 kg geleverd worden; savooiekool tot maximaal 20 kg per baaltje. Gesneden panklare rode-, witte- en savooiekool wordt overwegend in eenheden van 500 gram verpakt. Bij gebruik in samenstellingen zoals bami-, macaroni- en rauwkostpakketten verschilt de hoeveelheid per soort pakket. Zo is de hoeveelheid wittekool in een bami-pakket voor vier personen ca. 200 gram op een totaalgewicht van ongeveer 600 gram en in een macaronipakket b.v. 250 gram op een totaalgewicht van 650 gram.

13.02 *Bewerking* Het produkt wordt geschoond door de teler aan de veiling afgeleverd. Afhankelijk van de hoedanigheid van het produkt worden de kolen soms nogmaals geschoond voor de verkoop aan de consument. De bewerkingen van gesneden, panklare kool bestaan uit: schonen, verwijderen van de stronk, wassen (afhankelijk van het soort kool) en snijden. De snitdikte is afhankelijk van de soort kool en het gebruik.

Snitdikte van kool in mm

koolsoort	gebruik	
	gekookt	rauwkost
rodekool	1,5-2	
savooiekool, gele	2	1-2
savooiekool, groene	3	2
spitskool	2,5-5	2
wittekool	2	1,1-1,5

Het cutteren of hakselen moet worden ontraden, vooral in verband met de grote bederfelijkheid van dit produkt en het verlies van smaak en aroma. Het bewerkingsverlies bedraagt bij goede partijen ca. 10%. Bij minder goede partijen kan het echter oplopen tot 25%. Vooral bij rodekool en in mindere mate bij savooie- en wittekool kan bruinverkleuring van de snijvlakken optreden, als gevolg van oxydatie van het uittredende celvocht. Naarmate het snijvlak ruwer is, treedt ernstiger bruinverkleuring op. Om een glad snijvlak te verkrijgen moet de druk op het produkt zo klein mogelijk zijn, hetgeen wordt verkregen door het gebruik van een goede snijmachine en zeer scherpe messen.

Dompelen in water gevolgd door centrifugeren beperkt de bruinverkleuring eveneens. Een nadeel van het dompelen is, dat het produkt lichter van kleur wordt en dat smaak- en aromastoffen (vooral suikers) uitgespoeld worden, hetgeen de kwaliteit van het produkt niet ten goede komt. Dit geldt eveneens, maar in veel sterkere mate voor het gebruik van antioxydanten. Het gebruik ervan moet dan ook sterk worden ontraden. Ook het toevoegen van azijn aan gesneden rodekool is niet aan te bevelen. Hierdoor wordt de kooktijd verlengd. Beter is de koolsoorten en vooral rodekool zo kort mogelijk voor de verkoop te snijden. Ook snel afkoelen van het gesneden produkt tot b.v. 0-1°C is gunstig voor het kwaliteitsbehoud. Vooral vacuümkoeling werkt in dit opzicht gunstig, omdat het produkt hierbij in zeer korte tijd op de gewenste lage temperatuur wordt gebracht. Lit. 08 en 12.

13.03 *Verpakking* - Ongesneden kool mag zowel onverpakt als verpakt in de detailhandel uitgesteld worden. Vooral bij verkoop in zelfbediening is verpakken om de volgende redenen gewenst:

- geringe kwaliteitsachteruitgang door betere bescherming en minder indroging
- hygienisch, vooral bij in stukken gesneden kool
- goede presentatie.

De verschillende sluitkool soorten kunnen zowel als hele kool, als in stukken gesneden, verpakt worden. De verpakkingmaterialen die hiervoor in aanmerking komen zijn rek- en krimpfolie. In de praktijk wordt echter aan rekfolie de voorkeur gegeven, omdat deze eenvoudiger te verwerken is dan krimpfolie (geen krimptunnel nodig). Er wordt dan pvc-rekfolie met een dikte van 0,012 tot 0,017 mm gebruikt. De folie wordt strak om het produkt gewikkeld en met een sealplaat vastgezet. Bij toepassing van krimpfolie kan zowel polyetheen- als pvc-krimpfolie met een dikte van 0,015 tot 0,025 mm worden gebruikt. Bij pvc-krimpfolie wordt de kool op dezelfde wijze gewikkeld als bij rekfolie, waarna de folie in een krimptunnel strak om het produkt wordt gekrompen. Van polyetheen krimpfolie wordt eerst een zakje om de kool gemaakt dat er vervolgens in een krimptunnel strak omheen getrokken wordt. Verpakking in polyetheen zakken geeft een minder goede presentatie. De houdbaarheid van in stukken gesneden kool is korter dan van hele kolen in verband met bruinverkleuring van de snijvlakken. Het verdient aanbeveling in stukken gesneden, verpakte kool gekoeld uit te stallen. Als verpakkingmateriaal voor in baaltjes verpakte rode-, witte- of savooiekool worden meestal zakken van gewezen kunststof gebruikt; voor rodekool paarsrode zakken en voor witte- en gele savooiekool groene zakken. In mindere mate worden ook transparante polyetheen zakken gebruikt.

Als verpakking van gesneden, plakke kool komen vrijwel uitsluitend polyetheen of polypropyleen zakjes in aanmerking met ongeveer 8 perforaties van 5 mm doorsnede per 500 gram produkt. Tot voor kort werd gesneden kool uitsluitend met de hand verpakt. Dit gebeurt nu nog op kleinere bedrijven. Hiervoor gebruikt men don 0,017 tot 0,02 mm dikke polyetheen zakjes. Sinds begin 1977 is het mogelijk het gesneden produkt machinaal af te wegen en te verpakken. Bij deze werkwijze gebruikt men zakjes van zeer heldere, sterke, 0,04 mm dikke polypropyleen folie, voorzien van 12 perforaties van 5 mm doorsnede. De betreffende machine bestaat uit een vultrechter die uitmond boven een ronddraaiende schijf met gaten. Voordat de gesneden kool in de vultrechter gestort wordt, is onder de schijf een zakje gespannen. Dit wordt door middel van een vacuümelement van een houder met zakjes gezogen. Door zes klemmen wordt het zakje strak open gehouden. Het wordt eerst geheel met gesneden kool gevuld, daarna met een stamper aangedrukt en vervolgens met een clipsluiting gestoten. Voor de verpakkingmachine kan een voorraadbunker en een afwegmachine worden geplaatst. Rauwkost-, bami- en macaronipakketten worden met de hand op polystyreenschuim schaaltes samengesteld en omwikkeld met een 0,012 tot 0,017 mm dikke pvc-rekfolie. Het wikkelen kan zowel met de hand gebeuren met behulp van een sealplaat, als machinaal met een wikkelautomaat.

14. INDUSTRIELE VERWERKING

Zie voor economische gegevens 08.07, voor oogstperiode 09.02

14.01 *Verwerkt produkt* - Van de in Nederland geteelde vroege en herfstwitte kool is het overgrote deel bestemd voor de bereiding van zuurkool. Het inmaakseizoen voor deze soorten loopt vanaf augustus tot half november. Hierna wordt witte kool van het Deense type, herfstdenen en bewaardenen, tot zuurkool verwerkt.

Zuurkool als halfconserven In deze vorm wordt een groot gedeelte van de Nederlandse zuurkoolproductie op de markt gebracht. De aard van de conservering berust op de verlaging van de pH die het gevolg is van een spontaan optredend microbiologisch vergistingsproces, waarbij suikers worden omgezet in zuren. Het zijn voornamelijk versghillende soorten melkzuurbacteriën, die tijdens de groei van de kool'oo de bladeren zijn terechtgekomen, die bij de vergisting van belang zijn. De kool wordt versneden, laagsgewijs in zgn. zuurkoolputten gebracht, gemengd met ca. 1,5% keukenzout en aan de bovenzijde afgedekt en verzwaard. Onder invloed van het zout en de verzwaring treedt voedselrijk celvocht uit de kool waardoor de groei van de microorganismen wordt begunstigd. Het toegevoegde zout heeft bovendien een selecterende invloed op de groei van andere microorganismen dan melkzuurbacteriën. Het vergistingsproces vindt plaats onder afsluiting van luchtzuurstof, waardoor schadelijke nevenprocessen worden verhinderd en de in witte kool in ruime mate aanwezig zijnde natuurlijke vitamine C grotendeels behouden blijft.

Het komt soms voor dat de kwaliteit van de zuurkool te wensen overlaat. Met name kan dit het geval zijn met de kleur. Wanneer dan aanvankelijk blanke zuurkool uit de put komt en in contact komt met luchtzuurstof verkleurt deze grijs- of roseachtig. Andere bekende eigenschappen van soortgelijke zuurkool is het enerzijds niet of nauwelijks aanwezig zijn van vitamine C en anderzijds het aanwezig zijn van een aanzienlijk groter aantal gisten. Bij het uithalen van een zuurkoolput kan men verkleuringsgevoelige zuurkool herkennen door monsters zuurkool met een eenvoudige snelle kwalitatieve vitamine C-test te onderzoeken (lit. 07).

Een ander kwaliteitsgebrek is te zachte consistentie, hetgeen gepaard gaat met een nat produkt.

Het is meestal niet eenvoudig om exact de oorzaak van deze afwijkingen aan te geven. Voor een groot deel is dit een gevolg van de gecompliceerdheid van het spontane vergistingsproces, dat afgezien van de zoutdosering en temperatuurbeheersing, nauwelijks is bij te sturen. Ten aanzien van de verkleuring bestaan aanwijzingen dat er sprake is van een verstoring van het vergistingsproces. Dit kan veroorzaakt worden door de samenstelling van de witte kool, waardoor tekorten ontstaan aan vitale stoffen die nodig zijn voor een goede ontwikkeling van verschillende soorten melkzuurbacteriën. Als voorbeeld kan het sporenelement mangaan worden genoemd dat in de vorm van mangaansulfaat door de meeste zuurkoolfabrikanten aan de gesneden kool wordt toegevoegd. Zeer intensieve koolteelt bemest met overmatige hoeveelheden stikstof, wordt als riskant beschouwd. Evenals zeer overrijpe kool.

De kans op zachte zuurkool is het grootst in de eerste maanden van het zuurkoolseizoen. Als mogelijke oorzaken worden genoemd: hoge vergistingstemperaturen, samenstelling van de witte kool, b.v. zeer snel gegroeide kool met een laag drogestofgehalte en fijn versneden kool. Als het vullen van de put bij warm weer plaatsvindt, wordt de zoutdosering meestal enigszins verhoogd. Hiermede wordt bereikt dat de groei van andere microorganismen dan melkzuurbacteriën wordt afgeremd. Mogelijk wordt de vorming van pectinesplitsende enzymen, die het zacht worden van de zuurkool bevorderen, hierdoor eveneens afgeremd. Zuurkool in grootverpakking, stram verpakt in kunststofvaten, bezit,

mits opgeslagen bij een gematigde temperatuur van ten hoogste 10°C, een langdurige houdbaarheid. Zodra echter een vat wordt aangebroken, neemt vooral door toetreding van zuurstof de houdbaarheid af. Verschijnselen, die allereerst aan de oppervlakte treden zijn: verkleuring, groei van kaamgisten en een onaangename (gistige) smaak. Zuurkool in grootverpakking wordt door de detaillist uitgewogen of is bestemd voor de fabricage van volconserven in glas of blik of voor grootkeukens. Zuurkool als halfconserven wordt eveneens als kleinverpakking in kunststofzakjes op de markt gebracht. Aan deze zuurkool wordt de eis gesteld dat hierin geen vergistbare suikers meer aanwezig zijn. Dit wordt bereikt door ver uitgegiste zuurkool uit de put te halen, over te pakken in containers en deze bij verhoogde temperatuur na te vergisten tot geen restsuikers meer aanwezig zijn. Dit is beslist noodzakelijk aangezien anders bombage van de zakjes optreedt als gevolg van gasvorming.

Zuurkool als volconserven, verpakt in blik of glas, wordt verkregen door pasteurisatie (toedienen van warmte). Een geringe hoeveelheid zuurkool wordt gevriesdroogd voor kant en klaar maaltijden.

Witte: _ en savooiekool_als_gedroogd_erodukt Als component voor de samenstelling van droge soepen wordt herfstwittekool en groene savooiekool gedroogd.

Eisen aan de kleur:

- egaal lichtgroen, wordt het meest gevraagd, het maakt een frisse indruk
- weinig groen met veel geel, wordt nogal eens gevraagd (gele savooiekool)
- lichtgroen met geel, is ook in vele gevallen gewenst
- donkergroen met wit, wordt slechts zelden gevraagd (het witte gedeelte wordt grauw)
- donkergroen met geel, komt wat vaker in aanmerking
- zeer donkergroen, wordt slechts in enkele gevallen gewaardeerd (wordt zwart bij het drogen).

Rodekool. Voor conservering wordt vooral bewaarrodekool gebruikt. Conservering kan geschieden door pasteurisatie of sterilisatie (toedienen van warmte aan het in glas of blik verpakte produkt). Een opgietsvloei-stof wordt toegevoegd met enig keukenzout, suiker, azijn, kruiden of smaakstoffen.

Als de pH van het eindprodukt lager is dan 4,5 is pasteurisatie toereikend, waaronder een verhitting tot 100°C wordt verstaan. Is de pH hoger dan 4,5 dan is sterilisatie bij een temperatuur boven 1000C voor het verkrijgen van een houdbare conserve vereist.

Een andere vorm van conserveren is het blancheren van rodekool, verpakt in kunststof kleinverpakking en aangevuld met een opgietsvloei-stof, die behalve azijn, suiker, zout en smaakstoffen, conserveermiddelen bevat. In verband met het in werkingtreden van het geconserveerde groentenbesluit (Warenwet) is het gebruik van conserveermiddelen hierbij niet meer toegestaan.

Een geringe hoeveelheid rodekool wordt verwerkt tot gedroogd produkt.

- 14.02 *Voorschriften verwerkt produkt* - in de Nederlandse Warenwet is het geconserveerde groentenbesluit opgenomen waarin regels zijn opgesteld waaraan groentenconserven dienen te voldoen. Verwacht wordt dat dit besluit na verloop van tijd uitgebreid zal worden met voorschriften over andere toegevoegde stoffen dan nu genoemd zijn. Onder geconserveerde groenten worden verstaan groenten die op enigerlei wijze een behandeling hebben ondergaan waardoor de waar langer houdbaar is geworden. Hieronder vallen zowel vol- als halfconserven, evenals waren die slechts enkele dagen langer dan normaal houdbaar zijn.

Algemene eisen zijn o. a.:

- deugdelijk van samenstelling zijn en in deugdelijke toestand verkeren

- geen stoffen bevatten in hoeveelheden die voor de gezondheid schadelijk kunnen zijn
- microorganismen mogen naar soort en getal niet zodanig voorkomen dat schade voor de gezondheid kan ontstaan.

Aan zuurkool mag L-ascorbinezuur tot een gehalte van ten hoogste 500 mg per kg worden toegevoegd. Het is niet toegestaan aan zuurkool en rodekool conserveringsmiddelen toe te voegen. Toegestaan is het gebruik van azijnzuur en melkzuur.

Zwaveligzuur in gedroogde groenten bestemd voor industrieel gebruik (b.v. soepindustrie) en als zodanig aangeduid, mag zonder enige beperking aanwezig zijn. Gedroogde wittekool bestemd voor direct consumentenverbruik mag ten hoogste 250 mg zwaveligzuur per kg bevatten. Hoewel geen wettelijke voorschriften voor de microbiologische gesteldheid van gedroogde groenten gelden, worden groentetrogerijen door sommige afnemers in toenemende mate geconfronteerd met strengere eisen. Dit met het oog op de verdere verwerking tot babyvoeding, droge en natte soepen, kant-en-klaar-maaltijden en maaltijdcomponenten.

In de volgende tabel is een voorbeeld opgenomen waaraan gedroogde groenten volgens overeenkomst met de afnemer dienen te voldoen.

Normen voor het toegelaten aantal bacteriesporen in gedroogde groenten:

<u>organi sme</u>	<u>aantal per gram</u>
Clostridium perfringens	< 2
Bacillus cereus	< 1000
Anaërobe organismen	< 10
Aërobe organismen, met uitzondering van B. cereus	< 15

De van kracht zijnde Verordening Kwaliteitsvoorschriften Zuurkool 1968, laatst gewijzigd op 1 juli 1971, van het Produktschap voor Groenten en Fruit bevat o.a. de volgende bepalingen voor zuurkool als halfconserven:

Omschrijving. Gesneden wittekool, die na vermenging met keukenzout of een verzadigde oplossing daarvan een melkzuurvergisting heeft ondergaan.

Kwaliteitseisen

- Smaak en geur moeten karakteristiek zijn voor zuurkool en vrij zijn van vreemde geur of smaak, anders dan van toegelaten toevoegingen. De kleur moet blank tot lichtgeel zijn.
- Zuurkool moet voldoende knappend zijn.
- De snit moet voldoende lang en, in het bijzonder wat de dikte betreft, zo uniform mogelijk zijn.
- Het percentage zuur, berekend als melkzuur, mag niet lager zijn dan 0,75.
- De pH mag niet hoger zijn dan 4,1. Het percentage zout mag niet lager zijn dan 0,7 en niet hoger dan 3,0.

Bij zuurkool verpakt in kunststof kleinverpakking is bepaald dat, indien op vitamine C wordt gewezen, deze vitamine ook inderdaad in voldoende hoeveelheid in het produkt aanwezig moet zijn. In verband met de beperkte houdbaarheid van in kunststof verpakte zuurkool zijn de aanduidingen 'zum alsbaldigen Verbrauch bestimmt', 'lagern' en 'vor Lichteinwirkung schiltzen' op de verpakking verplicht.

Aangezien rodekool in glas of blik een belangrijk exportartikel voor de Duitse markt is en in dit land reeds normen van kracht zijn, worden hierover enige bijzonderheden vermeld.

- De refractometerwaarde, onder aftrek van het zoutgehalte, mag, na vermenigvuldiging met 10, niet lager zijn dan 36 in september, 38 in oktober, 40 in november, 42 in december en 44 in de overige maanden.
 - De natuurlijke vergisting moet voldoende zijn.
- Toevoegingen. Toegelaten zijn:
- keukenzout
 - kruiden en specerijen of aftreksels hiervan
 - suikers
 - wijn
 - andere levensmiddelen
- ascorbinezuur en citroenzuur aan zuurkool in kleinverpakking.
Andere toevoegingen dan de genoemde zijn verboden.

Uitlekgewicht. Het uitlekgewicht van zuurkool moet tenminste 90% van Eet op de verpakking vermelde nettogewicht bedragen.
Als materiaal voor het vaststellen van het uitlekgewicht van kleinverpakte zuurkool wordt een zeef genoemd die als volgt is geconstrueerd

- diameter ongeveer 30 cm binnenwerks
- maaswijdte 2,83 mm (ASTM nr. 7)
- 9 mazen per cm²
- opstaande rand ter hoogte van 10 cm.

Na twee minuten wordt de inhoud van de zeef gewogen; dit is het uitlekgewicht.

Aanduidingen

- Het produkt moet worden aangeduid als zuurkool of wijnzuurkool.
- De aanduiding wijnzuurkool is toegestaan, indien ten minste 2 liter wijn per 100 kg zuurkool is toegevoegd.
- Indien aan de zuurkool of aan wijnzuurkool levensmiddelen zijn toegevoegd, mag de juiste naam van deze levensmiddelen worden vermeld.
- Indien hiervan een vertaling wordt vermeld, mag deze vertaling niet in grotere letters worden weergegeven dan de Nederlandse aanduiding.
- Op de verpakking van zuurkool moet het nettogewicht van de inhoud duidelijk zijn vermeld.
- Op de verpakking van zuurkool moet zijn vermeld hetzij de naam of de firmanaam van de fabrikant, hetzij een door het Produktschap aan de fabrikant verleende code.
- Vermeld moet zijn tot welke datum de zuurkool houdbaar is.

Westduitse richtlijnen

In West-Duitsland gelden voor zuurkool nagenoeg dezelfde richtlijnen. De refractometerwaarde, onder aftrek van het zoutgehalte, moet aldaar na vermenigvuldiging met 10 steeds ten minste 44 bedragen.
Als gebruikelijke lekgewichten voor zuurkool in glas en blik worden gehanteerd:

glas		blik ¹⁾		blik ²⁾	
inhoud ml	lekgewicht g	inhoud ml	lekgewicht g	inhoud ml	lekgewicht g
per 100 ml	90	per 100 ml	90	per 100 ml	95
105	95	105	95	580	550
210	190	210	190	850	810
315	285	315	285	1700	1615
370	325	425	380	2550	2400
580	520			4250	4040
720	650			10200	9700
850	765				
1700	1530				
2550	2300				

¹⁾ eenheden t/m 425 ml

²⁾ eenheden groter dan 425 ml

Toevoegingen Bij de verwerking zijn de volgende toevoegingen toegestaan:

- azijn
 - natuurlijke kruiden of aftreksels hiervan
 - suiker
 - wijn en vruchtenwijn
 - appelsap
 - stukjes appel, appelmoes, wijndruiven al of niet gedroogd tot ten hoogste 10% van het vulgewicht
 - vet.
- Anderе toevoegingen zoals conserveringsmiddelen, kleurstoffen en kleurende levensmiddelen, zoetstoffen en verdikkingsmiddelen zijn niet toegestaan.

Kwaliteitskenmerken

- consistentie mals, echter voldoende stevig
- kleur rood tot blauw, karakteristiek voor rodekool, zonder bruine, grauwe of verbleekte delen
- geen vreemde geur of smaak
- een lekgewicht van ten minste 80% van het vulgewicht, vastgesteld met een zeef van 2,5 mm maaswijdte bij een uitlektijd van tien minuten
- suikergehalte van ten minste 5%, totaal suiker berekend als invert-suiker
- totaal zuurgehalte, uitgedrukt als azijnzuur, ten minste 0,25%
- in glas en blik verpakt dient per 100 ml inhoud ten minste 76 g kool aanwezig te zijn.

Aanduidingen

- 'Rotkohl', 'Rotkraut' of 'Blaukraut', eventueel met de aanvulling 'tafelertig' of 'köchenfertig' zijn gangbare benamingen.
- Wanneer ten minste 3% van het totale gewicht aan vet is toegevoegd moet dit worden vermeld evenals het soort vet.
- Indien het een halfconserve betreft wordt de aanduiding 'nur zum alsbaldigen Verbrauch bestimmt' vermeld.
- Het is toegestaan de woorden 'pasteurisiert' of 'sterilisiert' voor of achter de naam te vermelden.
- Er mag een afbeelding van de inhoud op de verpakking voorkomen.
- Fantasie- of merknamen mogen vermeld worden.

Als gebruikelijke lekgewichten voor rodekool geconserveerd in glas of blik worden gehanteerd:

inhoud ml	lekgewicht	inhoud ml	lekgewicht g	
100	76	720 ¹⁾	550	
105	80	850	650	
210	160	1700	1290	
315	240	2550	1940	
370 ¹⁾	280	4250 ²⁾	3230	
425 ²⁾	320	10200 ²⁾	7750	
580	440			1) alleen voor glas 2) alleen voor blik

Lit. 14.

14.03 Verwerkingsschema -

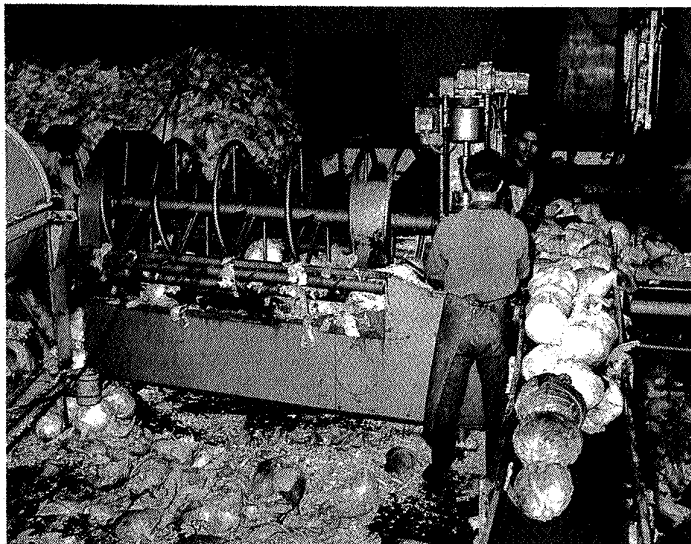
voorbewerking van witte- en rodekool

- De buitenste bladeren verwijderen met afbladmachine.
- De stronk uitboren.
- Snijden. De snijdikte varieert i.v.m. de bladdikte, wittekool: vroege herfst- en herfstwitte ca 1mm, latere soorten zoals herfst-

deense en deense bewaarwitte 0,8-0,9 mm, rodekool ca. 1,2 mm.

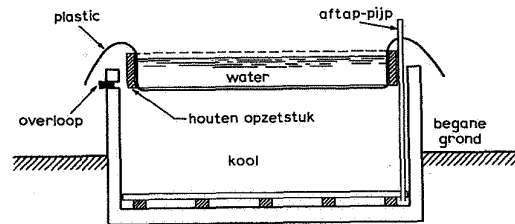
Bereiding zuurkool - De gesneden wittekool wordt overgebracht naar een zuurkoolput, waarvan de inhoud kan variëren van 20 tot 80 ton. Per laagdikte van ca. 15 cm gesneden kool wordt keukenzout gestrooid, waarbij aandacht wordt geschonken aan een regelmatige verdeling. Bij de nieuwste methode van zoutdosering gebruikt men een automatisch werkende installatie waarmee een regelmatige verdeling kan worden verkregen. De werkwijze waarbij het zout in de vorm van verzadigde pekels over de kool wordt gespreid vindt geen toepassing meer. Het gelijke voordeel van een betere zoutverdeling wordt teniet gedaan door vergroting van de hoeveelheid overtollige pekels waarmee het afvalwaterprobleem wordt vergroot. De benodigde hoeveelheid zout bedraagt 1,2-1,8%. Naarmate de temperatuur hoger is, wordt meer zout gebruikt. Aangezien het voorkomt dat herfstwittekool door een laag mangaangehalte (minder dan 0,5 mg/kg) niet regelmatig vergist, wordt soms 1 mg mangaan als mangaansulfaat per kg kool vermengd met het Azout.

Voorbeeld: voor een put van 10 ton kool, een gewenst zoutgehalte van 1,5% en een verhoging van het zuiver mangaangehalte met 1 mg/kg, is 150 kg zout en 40 g mangaansulfaat nodig.



Afbladmachine en stronkboormachine

De met wittekool gevulde zuurkoolput wordt afgedekt met een zeil van kunststof dat wordt gevuld met water. Deze kolom water geeft een zodanige druk op de koolmassa dat deze, mede door het uitredende celvocht, van de lucht wordt afgesloten. Het overtollige celvocht gemengd met keukenzout, dat tijdens de inmaak en de eerste dagen hierna vrijkomt, wordt 'eerste pekels' genoemd. De aan het eind van het vergistingsproces overblijvende pekels heeft de benaming van 'volle pekels' gekregen. Er is een duidelijk verschil



*Doorsnede van
een zuurkoolput*



*Het aanbrengen van
polyethyleen afdek-
king over een put
met kool*

in samenstelling tussen beide pekelsorten. Eerstgenoemde bevat naast keukenzout, gemakkelijk oplosbare bestanddelen uit het koolweefsel, waarvan suikers een belangrijk aandeel vormen. De 'volle pekkel' bevat behalve keukenzout, zuren, zouten, in geringere mate suikers, alsmede eiwitten en andere stikstofhoudende bestanddelen. Een en ander heeft tot gevolg dat de vervuilingsgraad van de volle pekkel aanzienlijk hoger is dan van de eerste pekkel. In verband hiermede is in toenemende mate de tegenwoordige werkwijze van de zuurkoolfabrieken er op gericht om direct na de inmaak veel van de eerste pekkel uit de put te verwijderen. Terwille van een aanvaardbaar rendement aan zuurkool zal dit ongeveer 25% van het gewicht aan gesneden kool kunnen bedragen. Overigens wordt door bedrijven die zich bezighouden met kleinverpakking van zuurkool in kunststofzakjes volle pekkel als opgietsvloei-stof gebruikt, hetgeen een reden is om de hoeveelheid af te voeren eerste pekkel enigszins te beperken. De vergistingsduur is in hoge mate afhankelijk van de temperatuur, die bij voorkeur 15-18°C moet zijn. In het begin van het seizoen, augustus en de eerste helft van september, kan deze temperatuur bij zeer warm weer worden overschreden. Het vergistingsproces verloopt dan aanzienlijk sneller, daarentegen zal in de koude wintermaanden, mede afhankelijk van de mogelijkheden van temperatuurbeheersing, het proces meer tijd vragen. In het algemeen vergist herfstwittekool sneller dan deense bewaarkool. Afhankelijk van genoemde factoren bedraagt de vergistingsduur ca. 3 tot 6 weken.

Lit. 26.

Afhankelijk van de bestemming wordt de gerede zuurkool verpakt in grootverpakking of ondergaat deze een nabehandeling ter voorbereiding van kleinverpakking in kunststofzakjes.

Gangbare verpakkingen zijn kunststofvaten met een inhoud van 1-3, 25 en 50 kg. Hiervan wordt het handzame 25 kg-vat het meest toegepast. Zuurkool, bestemd voor verpakking in kunststofzakjes, wordt in containers overgebracht en in een ruimte geplaatst waar een temperatuur van ca. 18-20°C heerst. Hier vindt een navergisting plaats waarbij de nog aanwezige vergistbare suikers worden omgezet. De hiervoor benodigde tijd is behalve van de temperatuur waarbij dit plaatsvindt, voornamelijk afhankelijk van de hoeveelheid suikers in de zuurkool. Als controle op de aanwezigheid van suikers wordt per container een aantal monsters getrokken waarvan het sap in aanraking wordt gebracht met teststrips voor het aantonen van glucose. Deze zijn in de handel verkrijgbaar ten behoeve van diabetici.

De kleinverpakking in consumenteneenheden met een inhoud van ca. 500 g wordt uitgevoerd met volautomatische verpakkingapparatuur. Hierbij wordt een geringe hoeveelheid volledig uitgegiste volle pekkel gedoseerd. Voor bescherming van de kleur kan bovendien een zodanige hoeveelheid ascorbinezuur worden toegevoegd, dat het gehalte van deze stof met 25-50 mg per 100 g wordt opgevoerd. Lit. 25.

Zuurkool voor blik- of glasverpakking wordt geblancheerd bij een temperatuur van ca. 85°C. De zuurkool wordt warm gevuld, het blik dient inwendig van een zuurbestendige laag te zijn voorzien. De opgietsvloei-stof, die bestaat uit volle pekkel of een mengsel van water, melkzuur en zout, eventueel aangevuld met een zodanige hoeveelheid ascorbinezuur dat het gehalte van deze stof met 25-50 mg per 100 g wordt opgevoerd.

Bij de bereiding van wijnzuurkool is de benodigde witte wijn, ten minste 2 l per 100 kg zuurkool, eveneens gemengd met de opgietsvloei-stof. Na het sluiten van de verpakking wordt enige tijd in water met een temperatuur van 95°C gepasteuriseerd. De volgende tijden kunnen als richtlijn worden beschouwd:

1/1 blik of 720 ml pot 25 minuten
10 l blik 40 minuten.

Gesteriliseerde rodekool wordt na het snijden in een stoomblancheur geblancheerd en warm verpakt in glas of zuurbestendig blik. De warme opgietsvloei-stof wordt reeds voor het vullen in de verpakking gedoseerd, het zgn. 'voorsappen'. Dit is noodzakelijk voor het verkrijgen van een volledig gevulde verpakking.

Een voorbeeld van de samenstelling van de opgietsvloei-stof is als volgt:

10% suiker

3% keukenzout
0,9% azijnzuur = 9 spritzijn
0,013% kruidnagelpoeder 1 of in plaats hiervan een
0,03% laurierbladpoeder f kruidenaroma

Met een opgietsvloei-stof van deze samenstelling verkrijgt het eindproduct een pH van ca. 4,3 en voldoet het suikergehalte aan de Duitse minimumeisen van 5%.

Indien warm gevuld, is een sterilisatie van ca. 30 minuten bij 110°C, voor 720 ml glas en 1/1 blikken toereikend. Hogere sterilisatietemperaturen beïnvloeden de smaak nadelig. Een langere sterilisatietijd kan om de volgende redenen gewenst zijn:

- men verkrijgt een grotere sterilisatieveiligheid
- men vult bij lagere temperatuur af
- de gewenste gaarheid kan beter worden benaderd.

Rodekool in kunststofverpakking Een andere vorm van conserveren was het gebruik van chemische conserveringsstoffen. Hiertoe werd de gesneden rodekool vrijwel gaar gestoomd in een blancheur en warm verpakt, voorzien van een opgietvloeistof die bestaat uit condens van de blancheur of water, met azijn, suiker, keukenzout, smaakstoffen en de conserveermiddelen natriumbenzoeaat en kaliumsorbaat bevat. Na het sluiten is een snelle en goede koeling aan te bevelen. Na het van kracht worden van het Geconserveerde groentengesluit (Warenwet) is het gebruik van conserveermiddelen hierbij niet meer toegestaan.

Gedroogde wittekool en gedroogde groene savooiekool

Voorbeeld van verwerking:

- buitenblad verwijderen
- stronk uitboren
- versnijden met koelsnijmachine, wittekool ca. 6 mm, groene savooiekool ca. 8 mm
- wassen, bij wittekool eventueel SO₂ aan het waswater toevoegen
- versnijden 40x40 mm
- stoomblancheren, ca. 8 min.
- eventueel koelen
- drogen met doorstromende lucht, b.v. 20 min., 80°C en ca. 8 uur 65°C
- Verpakken in meervoudig papieren zakken met een polyetheen tussenlaag, inhoud ca. 100 l, produktgewicht 10-30 kg of in vaten van hardboard of staal met topdeksel, eventueel met binnenzak van polyetheen, inhoud 200 l, 20-60 kg droge groente.

14.04 Verwerkingsperiode -

Wittekool	
zomer rassen	eind juli - augustus
vroege herfstassen	september - begin oktober
late herfstassen	oktober - eind november
bewaarrassen	december - februari
Rodekool	
Tate herfstassen	oktober - eind november
bewaarrassen	december - februari

LITERATUUR

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

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

- lit. 01 Bučko, A., K. Abotiová und P. Ambrová.
Einfluss der Lagerung und der klimatischen Zubereitung auf die Verluste an Vitamin C bei Gemüse und Kartoffeln.
Die Nahrung, 21, 107-122(1977) (05.)
- lit. 02 Consulentenschap in Algemene Dienst voor de Groenteteelt in de Volleggrond in Nederland.
Teelt van rodekool; samengesteld door Tj. Buijsland en J.P. Koomen.
Alkmaar, C.A.D., 1970. Publ. no. 11, 48 blz. (01.04, 01.06, 01.07, 01.08, 12.03)
- lit. 03 Consulentenschap in Algemene Dienst voor de Groenteteelt in de Volleggrond in Nederland.
Teelt voor savooiekool; samengesteld door Tj. Buijsland en J.P. Koomen.
Alkmaar, C.A.D., 1970. Publ. no. 15, 44 blz. (01.04, 01.06, 01.07, 01.08, 12.03)
- lit. 04 Consulentenschap in Algemene Dienst voor de Groenteteelt in de Volleggrond in Nederland.
Teelt van wittekool, inclusief spitskool; samengesteld door Tj. Buijsland en J.P. Koomen.
Alkmaar, C.A.D., 1970. Publ. no. 8, 52 blz. (01.04, 01.06, 01.07, 01.08, 12.03)
- lit. 05 Consulentenschap voor de Tuinbouw.
Applicatiecursus volleggrondsgroenteteelten.
Sluitkool; samengesteld door P. Huisman.
Hoorn, 1977. (09.01, 09.02, 09.03, 11.02)
- lit. 06 Geissler, T. und L. Kelm.
Untersuchungen zur Höhe und zeitlichen Verteilung der Stickstoffdüngung in der Feldgemüseproduktion unter Berücksichtigung des Harnstoffeinsatzes.
Archiv für Gartenbau 19, 1125-1+141(1971) (05.)
- lit. 07 Gersons, L.
Snelle vitamine C-bepaling.
Wageningen, Sprenger Instituut, 1972.
Bulletin no. 119, 2 blz. (14.01)
- lit. 08 Greidanus, P., J. de Maaker en B.J.L. Veltman.
Oriënterende proeven betreffende het vacuümkoelen van groenten en kleinfruit.
Wageningen, Sprenger Instituut, 1968. Rapport no. 1630, 81 blz. (13.02)
- lit. 09 Huisman, P.
Koolbewaring arbeidsintensief.
Groenten en Fruit 33 (26)53(1978) (10.01)

- lit. 10 Lanzarini, G. en L. Morselli.
Gij antociani del Cavolo rosso.
Industrie Conserve, 49, 16-20(1974) (05.)
- lit. 11 Lassche, J.B., M.A. van der Meer en C.N. Pascha.
Voedseldistributiesystemen. De invloed van drie distributiesystemen,
het traditionele, driheat- en régéthermicsysteem, op de organolep-
tische kwaliteiten en het vitaminegehalte van maaltijden.
Wageningen, Nederlands Instituut voor Toegepast Huishoudkundig
Onderzoek, 1970. Publ. no. 123, 95 blz. (05.)
- lit. 12 Maaker, J. de en W.H. Molenaar.
Test van universele groentesnijmachines.
Wageningen, Sprenger Instituut, 1972. Rapport no. 1817, 18 blz.
(13.02)
- lit. 13 Meer, M.A. van der.
Een relatieve waarderingsfactor voor de rijkdom aan vitamines en
mineralen (RW(V+M)) van verse groente.
Voeding, 40, 12-21(1979) (05.)
--
- lit. 14 Normen fjt- verarbeitetes Obst und Gemilse; QualitStsnormen, Deklara-
tionsvorschriften, LeitsOtze, Richtlinien.
Braunschweig, Hempel, 1973. 145 blz. (14.02)
- lit. 15 Ramsey, G.B. en M.A. Smith.
Market diseases of cabbage, cauliflower, turnips, cucumbers, melons
and related crops.
Washington D.C., U.S.D.A. A.M.S., 1961.
Agric. Handb. no. 184, 49 blz. (04.02, 04.06)
- lit. 16 Rassenbericht groene- wittekool voor overwinterende teelt 1978.
Wageningen enz., RIVRO enz. oktober 1978.
Rassenbericht no. 548, 2 blz. (03.04)
- lit. 17 Rinno, G. und M. Becker.
UntersucKungen Ober den Einfluss einiger gemUsebaulichen Massnahmen
auf den Vitamingeh-alt des GemOses.
Archiv fOr Gartenbau, 13, 329-339(1965) (05.)
- 18 Rundfeldt, H.
Gemilsekohl (Brasstca oleracea L.)
Art. in: Roemer, Th. und W. Rudolf.
Handbuch der PflanzenzUchtung, Bd. Vi, 2 Aufl.
Berlin enz., Parey, 1962, blz. 149-227 (01.01, 01.02, 01.03, 01.04,
01.05, 01.06, 01.07, 01.08)
- lit. 19 Schneider, A.
Zusammenhang zwischen Reifegrad und Lagerverlusten bei Weisskohl).
Gartenbau, 23, 269-271(1976) (05.)
- lit. 20 Schuphan, W.
Nutritional value of crops as influenced by organic and inorganic
fertilizer treatments.
Results of 12 years experiments with vegetables (1960-1972).
Qualitas Plantarum Plant Foods for Human Nutrition, 23, 333-358(1974)
(05.)
--
- lit. 21 Schuphan, W. and W. Postel.
Action de la fumure et du climat sur la teneur en amino-acides
indispensables.
Qualitas Plantarum et Materiae Vegetabiles, 3/4, 45-61(1958) (05.)

- lit. 22 Sedlík, J.
Cultivation of goitrogenous and non-goitrogenous cabbage.
Nature, 192, 337-378(1961) (05.)
- lit. 23 Seelig, R. A.
Fruit and vegetable facts and pointers; cabbages.
Washington D.C. 20005, United Fresh Fruit and Vegetable Association
1969, 22 blz. (02.)
- lit. 24 Sflirokov, E. P.
Reproductive changes of the apical cone of cabbage during storage
Art. in: ISHS symposium on vegetable storage, Weihenstephan,
3-7 september 1973, blz. 131-141.
Acta Horticulturae (Techn. Comm.), 1 (38)131-141(1974) (05.)
- lit. 25 Steinbuch, E.
Hoe moet zuurkool in kleinverpakking behandeld worden?
Zelfbediening en Supermarkt, 11 (14.03)
- lit. 26 Steinbuch, E.
De kwaliteit van verse zuurkool.
Wageningen, Sprenger Instituut, 1971.
Bulletin no. 107, 2 blz. (14.03)
- lit. 27 Unterholzner, O.
Inhaltsstoffe in Gemüße; Kohl.
Der ErwerbsOrtner, 27, 403-404(1973) (05.)
- lit. 28 Wolf, F. T.
Absorption spectra of the anthocyanin pigment of red cabbage;
a natural wide-range pH indicator.
Physiologia Plantarum, 9, 559-566(1956) (05.)