

RAMMENAS RaPhanus sativus L. var. niger (Mill.) S. Kerner

Engels : summer- and winter radish; blank radish
Duits : Rettich
Frans : Radis d'hiver; Radis noir; Raifort
Italiaans: Ramolaccio
Spaans : rabano negro
Deens : Raeddike
Zweeds : rättika

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

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

Rammenas behoort tot de kleine tuinbouwgewassen. De teelt is niet nieuw, maar kwam in de tweede helft van de zeventiger jaren opnieuw in de belangstelling.

Rammenas kan naar vorm en kleur in verschillende typen worden ingedeeld. Er kan onderscheid worden gemaakt in ronde typen met een witte of zwarte kleur en halflange en lange typen, die verschillend van kleur kunnen zijn zoals wit, roze, violet, bruinzwart en zwart. De zwarte typen kwamen vroeger veel voor in particuliere tuinen.

Tegenwoordig gaat de belangstelling hoofdzakelijk uit naar halflange en lange witte rassen. Deze produktbeschrijving heeft dan ook hoofdzakelijk betrekking op deze typen.

Rammenas wordt hoofdzakelijk onder glas geteeld. Bij de vollegrondsteelt is het areaal beperkt gebleven. Alleen de vroege teelt van het halflange witte type komt in enige betekenis voor. Bij de zomerteelt zijn koolvliegbestrijding en het juiste oogsttijdstip in verband met voosheid de beperkende factoren.

In Noord-Holland komt nog steeds de herfstteelt van (half)lange zwarte rammenas voor. Dit type is geschikt voor bewaring (winterrammenas).

De teelt van de Japanse (lange witte) typen komt in Nederland nauwelijks van de grond. Alleen op zandgronden wordt enige herfstteelt toegepast.

De glasteelt werd in 1975 gestimuleerd door een financiële bijdrage van het Centraal Bureau van de Tuinbouwveilingen. Dit betrof de teelt van 2000 m witte rammenas, die met succes in maart naar West-Duitsland werd geëxporteerd. West-Duitsland werd gezien als een belangrijk afzetgebied. In de handel wordt witte rammenas dan ook doorgaans aangeduid met 'rettich'. Toch is ook het areaal rammenas onder glas beperkt gebleven. Dit wordt o.a. veroorzaakt door de energiekosten, de arbeidsbehoefte en de residu-eis die aan dit produkt wordt gesteld. Ook de concurrentie op de buitenlandse markt is een beperkende factor.

Het teeltgebied lag oorspronkelijk in Limburg, maar sinds 1976/1977 behoort witte rammenas ook tot de kleine gewassen, die in het Westland worden geteeld.

Rammenas is het hele jaar verkrijgbaar, van januari tot en met mei het glasprodukt en in de overige maanden het vollegrondsprodukt.

Het glasprodukt wordt met blad verhandeld en is hierdoor slechts drie tot vijf dagen houdbaar bij een temperatuur van 0-1°C en een relatieve vochtigheid van 96 tot 99%. Rammenas zonder blad kan onder deze omstandigheden drie tot vier maanden ijorden opgeslagen.

Wat de voedingswaarde betreft is rammenas, vergeleken met andere groenten, een redelijke bron van vitaminen en mineralen.

In deze produktbeschrijving is de zgn. bosrettich buiten beschouwing gelaten. Bosrettich is een kleinere versie van de witte rammenas ('rettich') en wordt met loof gebundeld in bosjes van zes stuks.

01. BOTANISCHE GEGEVENS

Zie voor buitenlandse benamingen het schutblad.

- 01.01 Nomenclatuur - Rammenas behoort tot de familie van de Cruciferae (Kruisbloemenfamilie). Evenals radijs behoort rammenas tot het geslacht *Raphanus* en de soort *sativus* L. (*sativus* = gekweekt, tot voeding dienend).
- Bij de indeling van Linnaeus werden radijs en rammenas in afzonderlijke groepen ingedeeld. Later bleek echter dat rammenas en radijs in morfologisch opzicht volkomen gelijk zijn en daarom tot hetzelfde geslacht en dezelfde soort gerekend moeten worden.
- Van de soort *Raphanus sativus* L. worden vijf variëteiten onderscheiden. Behalve rammenas en radijs behoren hiertoe variëteiten, waarvan het blad als salade wordt gebruikt of de vrucht als groente. Ook is er een variëteit waarvan de oliehoudende zaden worden gebruikt. Rammenas behoort tot de variëteit *niger* (= zwart). De volledige naam van rammenas is *Raphanus sativus* L. var. *niger* (Min.) S. Kerner. Het geslacht *Raphanus* is nauw verwand aan het geslacht *Brassica*, waartoe de koolsoorten behoren. Lit. 02.
- 01.02 Gewassoort - Rammenas is een ggnjarig, kruidachtig gewas. Alleen gecultiveerd kan het als tweejarig gewas worden geteeld, zoals bij de herfstteelt het geval is. Het is een langedag plant; bij de vroege en de zomerteelt is de schietgevoeligheid dan ook een probleem.
- Het eetbare deel is een min of meer langwerpige raap met een overwegend verdikte hoofdwortel of een rondachtige knol. Bij de rondachtige typen met een dunne penwortel is het stengeldeel tussen de wortel en de zaadlobben verdikt. Botanisch gezien zijn dit zuiver hypocotyle knollen in tegenstelling tot de langwerpige typen waarbij het lypocotyle deel beperkt is tot het bovenste deel van de knol.
- Bij de snelgroeiende vroege rassen springt de eerste bast meestal open. De restanten van deze opengescheurde buitenste laag zijn bij het volgroeide produkt nog als twee lappen aan de kop van de rammenas zichtbaar. De volgroeide knollen hebben dan hun tweede bast. De kleur van de bast loopt, afhankelijk van het type, uiteen van wit, groenwit, roze, violet, bruin, grijs tot zwart. Ook komen er, evenals bij radijs, tweekleurige rozewitte typen voor. Inwendig zijn ze alle wit. In ons land wordt overwegend het langwerpige, witte type geteeld. Dit wordt voor het overgrote deel naar Duitsland geëxporteerd. De handel spreekt daarom doorgaans dan ook over 'rettich'.
- Dit witte type voldoet in ons land het best voor de vroege en de zomerteelt evenals voor de vroege herfstteelt. Alleen voor de late herfstteelt (oogst november) komt het zwarte type in aanmerking. Het produkt heeft een scherpe smaak, die veroorzaakt wordt door mosterdolie. In Duitsland is vastgesteld dat een scherpe smaak correleert met een goede houdbaarheid.
- Rammenas heeft negen chromosomen in de geslachtscellen ($2n = 18$). Kruisingen van rammenas met radijs en met koolsoorten zijn goed mogelijk en kunnen fertiele nakomelingen geven. Lit. 02 en 05.
- 01.03 Blad - Rammenas heeft groot, meestal onregelmatig ingesneden, dicht behaard blad. Bij het volgroeide gewas staat het loof rechtop; de loofhoogte loopt, afhankelijk van het type; uiteen van ca. 20 tot 40 cm. Bij het halflange witte type, dat overwegend in ons land wordt geteeld, wordt het loof ongeveer 40 cm lang.
- Tijdens de vegetatieve groeiperiode wordt een rozet van bladeren en een verdikte wortel of een knol gevormd. De rozetbladeren zijn liervormig geveerd met aan beide zijden van de hoofdnerf drie tot vijf naar de top toe groter wordende zijslippen. De bladtop wordt gevormd door een grote eindslip. Het blad heeft een korte steel. Bij het oogstrijpe gewas is de verhouding wortel/knolgewicht:bladgewicht over

het algemeen 1:1.

Uit de bladrozet wordt tijdens de generatieve groeiperiode een bloemstengel gevormd. De bladeren, die verspreid langs deze bloemstengel staan, zijn over het algemeen kleiner dan de rozetbladeren en hebben ook minder zijslippen. De bovenste bladeren hebben zelfs in het geheel geen zijslippen terwijl ook de bladstelen hier ontbreken.

Het blad van rammenas kan van radijsblad onderscheiden worden, doordat bij rammenas de bladnerven slechts licht behaard zijn, terwijl bij radijs de gehele onderzijde van het blad behaard is. Lit. 02..

- 01.04 Bloem - De bloemen van rammenas en radijs zijn morfologisch niet van elkaar te onderscheiden. Ze hebben vier kelk- en vier kroonbladeren. De kroonbladeren zijn iets meer dan twee maal zo lang als de kelkbladeren en staan twee aan twee tegenover elkaar. De kelkbladeren zijn tot een vierdelige kelk vergroeid. De bloemkleur kan variëren van wit, witroze, roze, violet tot helrood en purperrood. De kroonbladeren zijn vaak donker geaderd.

De ontwikkeling van knop tot volgroeide bloem verloopt zeer snel; kroonbladeren die de ene dag al een beetje naar buiten steken zijn de ochtend van de volgende dag al voor een derde deel naar buiten geschoven. De bloem volgroeit nog diezelfde dag en gaat in de ochtend van de derde dag open. Over het algemeen bloeien de bloemen slechts twee dagen; daarna verwelken ze.

Bij de cultuurvormen wordt de bloemstengel bij vroege rassen reeds de eerste zomer gevormd; bij late rassen pas na overwintering in het tweede groeijjaar. Deze bloemstengel wordt ongeveer 1 m hoog, is sterk behaard en meestal vertakt. De bloeiwijze is een langgerekte tros. De onderste bloemen ontwikkelen zich over het algemeen het eerst, de bovenste het laatst. Hierdoor kunnen zich onderaan de bloemstengel al vruchten ontwikkelen, terwijl bovenaan nog knoppen zitten. De gehele bloeiperiode loopt, afhankelijk van de temperatuur, uiteen van ca. 24 dagen in de zomer tot ca. 45 dagen in voor- en najaar. Lit. 02.

- 01.05 Voortplantingsorganen - Evenals alle andere kruisbloemen heeft rammenas tweeslachtige bloemen met zes meeldraden en een stamper. Van de zes meeldraden staan er vier twee aan twee voor de buitenste kelkbladeren en twee voor de binnenste kelkbladeren. Deze laatste twee zijn wat korter en hebben aan de voet een nectarklier. De stamper heeft een korte stijl met daarop een stempel. In de meeste gevallen staan stempel en helmhokken op ongeveer gelijke hoogte, waarbij de stempel iets boven de helmhokken uitsteekt of er duidelijk onder ligt. Het vruchtbeginsel is bovenstandig. Lit. 02.

- 01.06 Bestuiving - De stempel is reeds rijp als de bloemen voor de eerste keer opengaan. De helmknoppen, die in dat stadium nog vast gesloten zijn, breken pas enige uren later open. Dit wijst zeer duidelijk op kruisbestuiving; 'zelfbestuiving', die soms bij zaadteelt noodzakelijk kan zijn, veroorzaakt dan ook grote problemen bij de bevruchting.

De nectarklieren, die onderaan de twee korte meeldraden zitten, wijzen op bestuiving door insecten, zoals bijen, hommels, zweefvliegen, vlinders en koo/zaadglanskevers.

Behalve een overwegende bestuiving door insecten kan ook windbestuiving voorkomen. De stuifmeelpollen kunnen door de wind honderden meters meegenomen worden. In verband hiermee moet men bij de zaadteelt rekening houden met een veilige afstand tussen de percelen van ca.

2000 m in open gebieden en ongeveer 800 m op beschutte plaatsen. Lit. 02

- 01.07 Vrucht - De vrucht is een langwerpige, kegelvormige houw, die in een spitse punt toeloopt. De houw is 3 tot 6 cm lang, ca. 2 cm dik, veelal met insnoeringen overdwars.

De buitenzijde van de houw is overlans gestreept, de binnenzijde is door een vliezig tussenschot in twee hokken verdeeld. Tegen het rijpen is de vrucht opgezwollen en opgevuld met een sponsachtig weefsel, waartussen de zaden liggen. Gemiddeld bevatten de vruchten bijna acht zaden, die heibruin zijn met een roodachtige gloed. De zaden zijn eivormig, hoewel vaak zeer onregelmatige vormen voorkomen.

In tegenstelling tot alle andere geslachten van de familie der Cruciferen, waarbij de vruchten openspringen, springt de vrucht bij het geslacht *Raphanus* niet open (dopvrucht). Lit. 02.

01.08 Vermeerdering *Rammenas* wordt uitsluitend generatief (door zaad) vermeerderd. Meestal wordt familieselectie toegepast. Er zijn meerdere groepen rassen te onderscheiden zoals rassen met ronde, halflange en lange knollen. Naast verschillende knolvormen kunnen ook verschillende kleuren worden onderscheiden zoals wit, roze, violet, bruin en zwart.

In Nederland worden vrijwel uitsluitend rassen geteeld van het halflange, witte type.

Voor de consumptieteelt onder glas wordt ter plaatse gezaaid of worden de in paperpotten opgekweekte planten uitgeplant. Het aantal planten ligt op ca. 18 á 20 per m². De minimumkiemtemperatuur is 5°C en de optimale kiemtemperatuur ligt tussen 12 en 15°C.

Voor de teelt in de vollegrond wordt vrijwel uitsluitend ter plaatse gezaaid. De gewenste plantafstand is voor de voorjaars- en zomerteelt 25 x 20 cm, voor de herfstteelt 40 x 20 cm.

Het 1000-korrelgewicht van het zaad schommelt tussen 6,5 en 10 gram; 1 gram zaad bevat 100 tot 160 zaden. Als de zaden onder droge omstandigheden worden bewaard, kan de kiemkracht vier tot vijf jaar behouden blijven. Lit. 05.



Witte rammenas wordt hoofdzakelijk onder glas geteeld

Oorsprongsgebied en geschiedenis. Hoewel rammenas tot de alleroudste cultuurgroenten gerekend moet worden, zijn botanici het niet geheel eens over het gebied van herkomst. De meeste onderzoekers beschouwen het oostelijke Middellandse-Zeegebied met Klein-Azië als oorsprongs-gebied, vanwaar verspreiding heeft plaatsgevonden naar China en Japan. Enkele onderzoekers menen echter dat de drie genoemde gebieden afzonderlijke oorsprongsgebieden zijn.

Voor de eerste veronderstelling pleit onderzoek door de Russische botanicus Sinskaja (1931) bij een zeer uitgebreid sortiment *Raphanus sativus*. Hierbij konden drie groepen rammenas worden onderscheiden, een Europese, een Chinese en een Japanse. Deze drie groepen bleken door specifieke kenmerken duidelijk van elkaar te verschillen waarbij de grootste verschillen te zien waren tussen de Europese en de Japanse typen, terwijl de Chinese rammenas meer een overgangstype vormde. Verder bleek de Europese groep het meest gevarieerd en de Japanse het minst, terwijl ook hier de Chinese rammenas een tussenplaats innam.

Aangezien over de verspreiding van cultuurplanten bekend is, dat het oorsprongsgebied over een grote hoeveelheid vormen beschikt, die afneemt naarmate men verder van dit gebied - het genen centrum - verwijderd is, lijkt het voor de hand liggend, dat rammenas in het oostelijke Middellandse-Zeegebied respectievelijk Klein-Azië ontstaan is en van-

daar via China naar Japan is verspreid. Ook de oudste historische bronnen wijzen in deze richting. Zowel uit oude geschriften als op oude afbeeldingen blijkt, dat rammanas een cultuurgoed van de oudheid was. Zo zouden tijdens de bouw van de pyramide van Cheops, omstreeks 2700 v.Chr., grote hoeveelheden rammenas, uien en knoflook gebruikt zijn om de sla-ven, die de pyramide bouwden, te voeden. Ook is eveneens in het Oude Egypte op tempelwandschilderingen uit omstreeks 2000 v.Chr. te zien dat rammenas als offer werd gebruikt. Uit andere bronnen blijkt dat rammenas tussen 400 v.Chr. en 80 n.Chr. ook bij de oude Grieken en Romeinen bekend was. Zo waren in de tempel van Apollo in Delphi, het hart van het Oude Griekenland, een gouden rammenas, een zilveren kroot en een loden koolraap afgebeeld, waaruit de verschillen in waardering blijkt die de Grieken in de oudheid voor deze producten hadden. Volgens de Romeinse geschiedschrijver Plinius I werd rammenas omstreeks 70 n.Chr. met zout en azijn gegeten, terwijl arme mensen het loof als groente kookten. Ook in Pompeii zijn wandschilderingen gevonden, waarop rammenas is afgebeeld.

De Romeinen brachten rammenas als cultuurrammenas in Duitse geschriften genoemd en zijn er zelfs gedichten aan gewijd. Omstreeks 1150 wordt de naam 'retich', later 'rettich' voor het eerst gebruikt. Deze naam is afkomstig van het Latijnse woord 'radix' (= wortel). Vanaf 1500 vinden we rammenas in vrijwel alle Europese 'kruidtboeken'.

In Japan daarentegen stammen de eerste beschrijvingen pas uit de 17e



... knollen met een gewicht
van wel 30 kg per stuk:

eeuw. Ook nu is rammenas in Japan een belangrijk gewas. De daar geteelde rassen zijn over het algemeen veel groter dan de Europese, veelal 21 tot 3 kg zwaar, terwijl ook een ras voorkomt waarvan de knollen wel 30 kg zwaar kunnen worden.

Stamvorm van gekweekte rammenas. Ook de vraag van welke wilde plant de gekweekte rammenas afstamt is nog niet geheel beantwoord. Wel wijst veel erop dat *Raphanus maritimus*, hetzij alleen of in combinatie met één of meerdere wilde soorten de uitgangsplant moet zijn geweest. *Raphanus maritimus* heeft als wilde soort al een knolvormig verdikte wortel, terwijl ook de bouw van de vrucht met de gecultiveerde rammenas overeenkomt.

Nederlandse geschiedenis. In Nederland heeft de teelt van rammenas altijd een vrij beperkte omvang gehad. 'Ronde zwarte zomer' en 'Lange zwarte winter' waren lange tijd de bekendste rassen. In het begin van deze eeuw werden ook de Gele en de Chinese rozerode zomerrammenas respectievelijk in Zeeland en Limburg veel geteeld. Momenteel worden in ons land alleen halflange of lange rassen van het gladde, witte type (rettich) geteeld en het (half)lange zwarte type (winterrammenas). Het onder glas geteelde produkt is het belangrijkste: de onder glas beeelde oppervlakte nam toe van enkele ha in 1975 met een opbrengst van enkele honderdduizenden stuks tot ca. 25 ha met een opbrengst van 5 miljoen stuks in 1980. Daarna trad, als gevolg van de Italiaanse concurrentie op onze belangrijkste afzetmarkt West-Duitsland, weer een afname op tot ca. 20 ha in 1982 en 15 ha in 1983. De jaarlijkse veilingaanvoer van vollegrondsrammenas is vrij klein en bedraagt de laatste jaren ongeveer 400.000 stuks witte rammenas en ca. 200.000 kg zwarte (winterrammenas). Lit. 02. 04, 05 en 06.

03. RASSEN

De gegevens in deze rubriek zijn voor een groot deel ontleend aan de 34e Beschrijvende Rassenlijst 1985 voor groentegewassen, glasgroenten en de 34e Beschrijvende Rassenlijst 1985 voor groentegewassen, vollegrondsgroenten.

03.01 Raskeuze - De belangrijkste factoren die de raskeuze beïnvloeden zijn:

- teeltwijze (glas- of vollegrondsteelt)
- teeltperiode (vroeg, zomer- of herfstteelt).

03.02 Gewenste eigenschappen - De volgende eigenschappen zijn gewenst:

- mooie, gladde wortel niet te sterke loofontwikkeling in verband met het oogsten
- vrij scherpe smaak
- goede uniformiteit
- ongevoelig voor voos worden
- niet schietgevoelig
- resistentie tegen ziekten (o.a. *Rhizoctonia*, *Alternaria*, valse meeldauw en 'zwart').

03.03 Teeltperiodes - De teelt van rammenas wordt onder glas uitgevoerd van december tot in juni en in de vollegrond van maart tot in oktober.

Zaai- en oogsttijden van rammenas onder glas

zaaitijd	oogsttijd
december	1 ^e helft maart
januari	2 ^e helft maart - 1 ^e helft april
februari	1 ^e helft april - 2 ^e helft april
maart	2 ^e helft april - 1 ^e helft mei
april	2 ^e helft mei

De lengte van de groeiperiode is afhankelijk van de zaaitijd. Als in december wordt gezaaid kan het produkt na ca. drie maanden worden geoogst, bij zaaien in februari is de groeiperiode acht tot negen weken en bij zaaien in april ca. zes weken.

Zaai- en oogsttijden van rammenas in de vollegrond

zaaitijd	oogsttijd
maart (onder folie of vliesdoek)	2 ^e helft mei
vanaf half april	juni
mei	juli
juni	augustus
juli	september
tot half augustus	oktober

De Japanse Minowase-typen zijn vanwege schietneiging alleen geschikt voor uitzaai vanaf 20 juni en hebben een iets langere groeitijd. Dit geldt ook voor winterrammenas. Bij zaaien in juli komt de oogst pas in oktober en november.

- 03.04 Rassenindeling - (Vroege) witte rammenas wordt vooral uitgevoerd naar West-Duitsland. In verband hiermee heeft de handel een duidelijke voorkeur voor de naam 'rettich'. Tuinders spreken liever over witte rammenas. Hiernaast bestaan ook nog rode of roze, violette, bruinzwarte en zwarte typen. Voor wat betreft de vorm onderscheidt men ronde, halflange en lange knollen. In Nederland worden vrijwel uitsluitend rassen geteeld van het halflange witte type, die knollen van ongeveer 20 cm lengte geven. In zeer bescheiden mate worden op de veilingen nog zwarte rammenas en rode en witte bosrammenas, zgn. ijspegels, aangevoerd. Deze typen worden buiten beschouwing gelaten. Rammenas wordt in het algemeen onder glas geteeld, omdat bij de vollegrondsteelt de koolvlieg moeilijk bestreden kan worden en m.n. bij de zomerteelt rammenas nogal gevoelig is voor voos worden. Een probleem bij de vroege glasteelt is het lichtgebrek in de wintermaanden waardoor de kwaliteit van de rammenas minder is dan die van het Italiaanse produkt, waarmee op de Westduitse markt geconcurrereerd moet worden. Bij de latere glasteelt verdwijnt dit probleem. Voor de herfststeelt in de vollegrond gebruikt men als winterrammenas het zgn. (half)lange, zwarte type.

rammenas

rassen

03.

ziekten en gebreken

04.

Rassentabel voor de glasteelt van rammenas

ras	vorm	vroege stookteelt	stookteelt	hete- luchtteelt
Primara ¹⁾	halflang/lang	B	B	B
Unus Treib ²⁾	halflang	B	B	B

B = beperkt aanbevolen ras

1) matig sterk tegen voos worden

2) voos worden komt alleen voor als te laat of te groot wordt geoogst
of als een te hoge temperatuur is aangehouden

Rassentabel voor de vollegrondsteelt van rammenas

ras	vorm	rasgroep ¹⁾		
		vroege teelt	zomer- teelt	herfst- teelt
Minowase Spring Cross	lang	-	-	B
Minowase Summer Cross	lang	-	-	B
Quick	halflang	B	A	A
Unus Treib	halflang	A	A	A

¹⁾ A = hoofdras, B = beperkt aanbevolen ras

Gevoeligheid voor voos worden van de belangrijkste rassen-1)

ras	vroege teelt	zomer- teelt	herfst- teelt
Minowase Spring Cross	-	-	8
Minowase Summer Cross	-	-	8
Quick	8	6	6 ⁵
Unus Treib	8	6 ⁵	6

1) 9 = ongevoelig; 1 = zeer gevoelig

04. ZIEKTEN EN GEBREKEN

In deze rubriek zijn alleen die ziekten en gebreken opgenomen, waarvan de symptomen op het geoogste produkt waarneembaar zijn. Daar zomerrammenas wordt aangevoerd met loof, zijn ook de bladaantastingen vermeld.

04.01 Dierlijke parasieten -

Aaltjes Rammenas kan door verschillende aaltjes worden aangetast.

- Bietecysteaaaltje, *Heterodera schachtii* Schmidt (wit bietecysteaaaltje) en *Heterodera* sp. (geel bietecysteaaaltje)

- Koolcysteaaaltjé, *Heterodera cruciferae* Franklin

- Noordelijk wortelknobbelaaltje, *Meloidogyne hapla* Chitwood.

Het wortelstelsel is sterk vertakt, soms baardig en op de wortels komen cysten voor.

Aardrupsen Grauwe larven van de uilevlinders, o.a. *Agrotis*-soorten, vreten aan de onderste delen of juist boven de grond.

Aardvlooiën *Phyllotreta*-soorten. Kleine metaalglanzende of geel gestreepte springende kevertjes vreten vooral aan de onderste bladeren. Deze vertonen venstertjes en later gaatjes. Lit. 23.

juli '85*

Bladluizen komen voor op rammenas met loof.
Bladmineerders komen voor op rammenas met loof.
Bonevlieg *Chortophila cilicrura* Rond. (zie wormstekigheid).
Kleine koolvlieg *Chortophila brassicae* Bouché (zie wormstekigheid).
Slakken

- *Arion rufus* L.

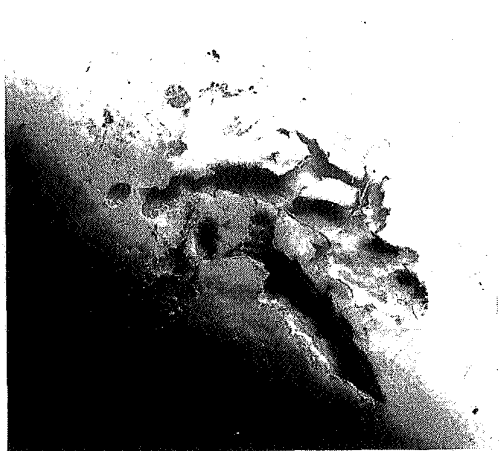
- *Deroceras reticulatum* Will.

Op de knollen komen vreetplekken voor waarop zich vaak opgedroogd slijm bevindt.

Springstaarten *Collembola*. In de buitenkant van de knollen komen kleine ronde gaatjes voor.

Wormstekigheid In de knollen komen, vooral op het scheidingsvlak van grond en lucht, bruine gangen voor waarin zich maden van de bonevlieg en van de kleine koolvlieg kunnen bevinden.

Wortelduizendpoot In de buitenkant van de knollen komen talrijke ronde of vrijwel ronde gaatjes voor.



Maden van de bonevlieg en van de kleine koolvlieg zijn de veroorzakers van wormstekigheid

4.02 Bacteriën en schimmels -

Rhizoctonia-ziekte *Thanatephorus cucumeris* (Frank) Donk (stat. myc. *Rhizoctonia solani* Kühn). Op de knollen ontstaan ingezonken grijsbruine, nat-rotte plekken, die een onaangename geur verspreiden. De hele knol wordt aangetast.

Schurft *Streptomyces scabies* (Thaxt.) Waks. & Renrici en andere *Streptomyces* sp. Op de knollen ontstaan zwarte verkurkte plekken waarin grote of kleine scheuren voorkomen. Soms treedt secundair rot op door natrotbacterie *Erwinia carotovora*.

Spikkelziekte *Alternaria raphani* Groves & Skolko e.a. *Alternaria*-soorten. De bladstelen zijn zwart verkleurd en op de knollen komen zachtrotte plekken met grijs schimmelpluis voor.

Valse meeldauw *Peronospora parasitica* (Pers. ex Grev.) Fr. (f. sp. *raphani*). Deze schimmelziekte treedt vooral op onder vochtige omstandigheden. Aan de bovenzijde van het blad ontstaan lichtgele plekken met aan de onderzijde daarvan vaak een wit schimmelpluis. Aan de bovenzijde van de knol ontstaan donkere, bijna zwarte plekken met sporenmassa's. De schimmel breidt zich via de vaatbundels naar binnen uit. Op de doorsnede van de knollen zijn zwarte vaatbundels zichtbaar. Lit. 23.

Zwart zie Valse meeldauw.

04.03 Virusziekten - Niet van toepassing.

04.04 Gebrekziekten -

Boriumgebrek Dit heeft vermoedelijk glazigheid tot gevolg. Lit. 23.

04.05 Fysiologische bewaarziekten - Niet van toepassing.

04.06 Overige ziekten en gebreken -

Gescheurde knollen Als gevolg van een groeistoot gaat het inwendige van de knol plotseling zwellen waardoor de huid barst.

Glazigheid De knollen zijn inwendig glazig, hetgeen vermoedelijk veroorzaakt wordt door boriumgebrek. Lit. 23.

Holle knollen Dit is de ergste vorm van holheid; in de knollen komen holten voor, waarin secundair rot kan optreden.

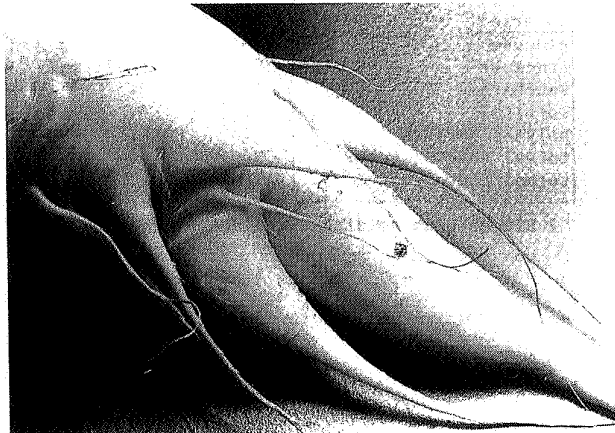
Misvormde knollen Als gevolg van een groeistoring van de hoofdwortel, worden een aantal zijwortels gevormd. Hierdoor ontstaat een misvormde knol.

Voosheid De knollen zijn zacht en sponzig. Dit ontstaat tijdens de teelt, vooral bij oudere knollen en zet zich na de oogst, dus ook tijdens de bewaring voort. Lit. 23.

Gescheurde knollen



Misvormde knollen



05. SAMENSTELLING EN ENERGETISCHE WAARDE

Bestanddelen en energetische waarde in eenheden per 100 g
eetbaar gedeelte

bestanddelen	Duitse voedings- middellentabel		Ned. v.m.- tabel		
	gem.	spreiding	gem.		
hoofdbestanddelen					
water	93,5 g	92,7-94,3 g	91 g	RAMMENAS (zwart)	
eiwit	1,0 g	0,9-1,1 g	2 g		
vet	0,15 g	0,1-0,2 g	0 g		
koolhydraten	3,9 g	.	5 g		
ruwe celstof	0,7 g	.	.		
mineralen (asgehalte)	0,75 g	0,7-0,8 g	.		
mineralen incl. spoorelementen					
natrium (Na)	18 mg	.	50 mg	eetbaar gedeelte 76-90%	
kalium (K)	320 mg	.	400 mg		
magnesium (Mg)	15 mg	.	.		
calcium (Ca)	33 mg	30-35 mg	125 mg		
mangaan (Mn)	50 µg	.	.		
ijzer (Fe)	0,8 mg	0,6-1,0 mg	2 mg		
koper (Cu)	130 µg	.	.		
zink (Zn)	200 µg	.	.		
nikkel (Ni)	8 µg	1-15 µg	.		
fosfor (P)	29 mg	26-31 mg	70 mg		
chloride (Cl)	19 mg	.	.		
jodide (J)	8 µg	.	.		
borium (B)	2,1 mg	1,6-2,5 mg	.		
selenium (Se)	.	4-30 µg	.		
vitaminen					
β-caroteen (provit. A)	6 µg	.	0 mg		energetische waarde 21 kcal 89 kJ (D) 28 kcal 119 kJ (N)
thiamine (vit. B ₁)	30 µg	.	70 µg		
riboflavine (vit. B ₂)	30 µg	20-30 µg	20 µg		
nicotinezuur (vit. PP)	400 µg	300-400 µg	400 µg		
pantotheen- zuur (vit. B ₅)	180 µg	.	.		
pyridoxine (vit. B ₆)	60 µg	.	80 µg		
foliumzuur (vit. B ₉)	24 µg	.	.		
ascorbinezuur (vit. C)	29 mg	26-32 mg	30 mg		
diversen					
glucose	640 mg	310-980 mg	} 1 g ¹)		
fructose	390 mg	260-610 mg			
saccharose	.	.			
sorbitol	.	.		0 g ¹)	
polysacchariden	.	.		4 g ¹)	
totaal voedingsvezel	.	.		1 g ¹)	
totaal sterolen	11 mg	.	.		

1) Uitgebreide voedingsmiddellentabel

Algemene beoordeling van de voedingswaarde

In vergelijking met de andere groenten is de rammenas een redelijke bron van vitaminen en mineralen, zoals blijkt uit de volgende tabellen.

De relatieve waarderingsfactor (RW) voor de rijkdom aan vitaminen en/of mineralen van verse rammenas in % t.o.v. de 'gemiddelde groente' 1), met rangorde 2)

	op basis van de gehalten			
	per gewichtshoeveelheid		per energiehoeveelheid	
	%	rangorde	%	rangorde
RW vitaminen en mineralen	81	24	57	35
RW vitaminen	56	36	43	40
RW mineralen	153	9	98	16

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

Verhoudingen van de gehalten aan bestanddelen van rammenas t.o.v. die van de 'gemiddelde groente', de gewichtsfactoren van de mineralen en de vitaminen in de RW (V+M) en het percentage dat 100 g verse rammenas bijdraagt aan de dagelijkse behoefte (norm) bij 12552 kJ = 3000 kcal

bestanddelen	gewichtsfactor in de RW(V+M)	bijdrage van 100 g aan de norm in %	verhouding van de gehalten	
			per gewichtshoeveelheid	per energiehoeveelheid
eiwit	n.v.t.	3	1/1	4/5
calcium (Ca)	0,33	16	9/4	3/2
ijzer (Fe)	0,50	20	3/2	10/9
kalium (K)	0,50	16 ¹⁾	10/9	3/4
thiamine (vit. B ₁)	0,75	6	10/9	9/10
ascorbinezuur (vit. C)	1,00	60	4/5	2/3
pyridoxine (vit. B ₆)	0,75	5	7/10	5/9
nicotinezuur (vit. PP)	n.v.t.	3	1/2	3/8
riboflavine (vit. B ₂)	0,50	1	2/9	1/6
β-caroteen (provit. A)	1,00	0,5	1/150	1/200

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

De gehalten van eiwit, natrium, calcium, ijzer, fosfor en vitamine B, uit de Nederlandse tabel bevinden zich duidelijk buiten de spreiding van de gehalten uit de Duitse tabel. De gehalten aan deze bestanddelen zijn in de Nederlandse tabel meer dan twee maal zo hoog. De Engelse en de Amerikaanse tabel vermelden de rammenas niet, zodat niet vastgesteld kan worden welke waarden uitzonderlijk zijn. Het hogere natriumgehalte

zou nog verklaard kunnen worden uit het hogere natriumgehalte van de Nederlandse zeeklei (bij de meeste groenten is het natriumgehalte uit de Nederlandse tabel hoger dan dat uit de Duitse tabel), maar het drie maal hogere calciumgehalte is moeilijk aannemelijk te maken, aangezien bij de meeste groenten dit gehalte juist lager is in de Nederlandse tabel.

De eiwitten van de rammenas leveren 29% van de energetische waarde tegen 32% bij de gemiddelde groente. Geen gegevens zijn gevonden over de aminozurensamenstelling.

De koolhydraten van de rammenas bestaan volgens de uitgebreide voedingsmiddelentabel voor 4/5 uit polysacchariden; de Duitse tabel geeft 2/3 aan. In een rij van zeventientig groenten met oplopende totaalsuikergehalten vanaf aardappel t/m rode biet plaatsen Trautner en Somogyi de rammenas op de elfde plaats vanaf de aardappel. De auteurs geven een relatief wat lager fructosegehalte dan de Duitse tabel: glucose 62%, fructose 30% en saccharose 8% van de totaalsuikers (lit. 29).

Corré en Breimer delen in hun boek de rammenas in bij de groep groenten met hoge nitraatgehalten, d.w.z. dat in deze groep vaak gehalten voorkomen boven 250 mg NO₃ per 100 g. Het gemiddelde van de veertig waarden, gevonden door vier buitenlandse auteurs, bedroeg 210 mg per 100 g, met een spreiding van 35 tot 380 mg. In Nederland werd in één monster 380 mg/100 g gevonden (lit. 07).

In rode rammenas vonden Heimann et al. hogere gehalten aan de zuren para-cumaarzuur, koffiezuur en ferulazuur dan in witte rammenas. Het gehalte aan sinapinezuur was in beide produkten 0 mg/100 g (lit. 12). Het gehalte aan oxaalzuur is als regel zeer laag (lit. 14).

Bijzondere bestanddelen

De scherpe smaak van de rammenas wordt in het overzicht van Unterholzner toegeschreven aan de mosterdolie in het produkt. In de schil en direct onder de schil is het oliegehalte twee tot drie maal zo hoog als in het centrum. Grote ronde rammenassen bevatten minder olie en smaken minder scherp dan kleine en dunne, langwerpige exemplaren. Verder is het gehalte aan de olie, die zwavel bevat, hoger naarmate de rammenas gegroeid is in een zwavelrijkere grond (lit. 30). In deze olie zou, volgens het overzicht van Herrmann, vooral het 4:1 mengsel van trans- en cis-4-methylthio-3-butenyl-isothiocyanaat verantwoordelijk zijn voor de scherpe smaak. Deze auteur maakt verder melding van de aantoning van de stoffen sinalbine en glucotropaeoline, via papierchromotografie, in zwarte rammenas (lit. 14), zie ook het boek van Schormüller (lit. 26). Rudat kon in de wortel en de bladeren van witte en zwarte rammenas geen noemenswaardige antibacteriële werking vaststellen. De zaden, en speciaal die van de witte rammenas, hadden wel een effect, dat door Rudat aan de bestanddelen sulforafeen en rafanine wordt toegeschreven (lit. 25). Al-Delaimy en Ali stelden zelfs vast dat extracten van witte rammenas eerder een stimulerende dan een remmende werking hadden op de groei van pathogene bacteriën (lit. 01).

Geurkarakteristieke stoffen

Het literatuuronderzoek van Johnson et al. geeft een overzicht van de tot het jaar 1970 geïdentificeerde vluchtige stoffen van de radijs; mogelijk zijn de vier genoemde stoffen ook van belang bij de rammenas (lit. 15). Herrmann vermeldt in zijn overzicht de vluchtige stof S-methyl-L-cysteïnsulfoxide met een gehalte van 12 mg/100 g verse rammenas (lit. 14). In de literatuur zijn geen gegevens gevonden over de vraag welke stoffen de geur van rammenas bepalen.

Distributie van de bestanddelen

Kaur et al. in India vonden in de schil van witte rammenas hogere gehalten aan droge stof (zes van de zeven onderzochte rassen), aan ruweiwit (zes van de zeven) en aan ascorbinezuur (alle zeven rassen)

dan in de geschilde knol; de over de zeven rassen gemiddelde verschillen waren resp. 3, 15 en 45%. Het gehalte aan totaalsuikers in de schil was ca. 35% lager (lit. 16).

Gemiddeld over zeven rassen vonden Kaur et al. in het blad van witte rammenas de volgende gehalten aan droge stof, ruweiwit, totaalsuikers en ascorbinezuur t.o.v. de knol (= 100%): resp. ca. 200, 220, 35 en 530% (lit. 16).

Bij bemestingsproeven bleek het stikstofgehalte in het blad 50% hoger te zijn dan in de knol. Het kaliumgehalte was gelijk en het fosforgehalte was hoger of lager, afhankelijk van de methode van de fosforbemesting (lit. 03).

De rammenasknol bevat slechts geringe hoeveelheden kaempferolglyeosiden, terwijl de bladeren meer dan 100 mg flavonglycosiden per 100 g kunnen bevatten (lit. 14).

Invloed van de rassen

Bij zeven meest Indiase rassen, vonden Keur et al., t.o.v. de rassen met het laagste gehalte (= 100% gesteld), in de rassen met de hoogste gehalten de volgende waarden voor de geschilde knol: droge stof 135%, ruweiwit 280%, totaalsuikers 200% en ascorbinezuur 140%; géén ras was het laagst in zowel droge stof, ruweiwit als totaalsuikers (lit. 16).

Invloed van de groeiomstandigheden

Rinno en Becker vonden een nogal groot verschil tussen het droge-stofgehalte van rammenas, geteeld in een bloembak onder folie, en dat van vollegrondsrammenas, resp. 4,8-6,6% en 6,1-12,3%. De verschillen in vitamine C-gehalte waren minder duidelijk, resp. 18-23 mg en 20-28 mg per 100 g (lit. 24).

Venter vond veel hogere nitraatgehalten in kasrammenas, 450-520 mg/100 g, dan in vollegrondsrammenas, 35-95 mg/100 g, beide bij een bemesting van 80 kg N/ha. Vollegrondsrammenas, geogst in september, had steeds hogere nitraatgehalten, 60-120 mg/100 g, dan die geogst in juni, 25-65 mg/100 g, bij drie bemestingsniveaus (lit. 31).

De rammenasknol bezit, evenals de radijsknol, de ongunstige eigenschap van het accumuleren van zware toxische metalen. Zo vonden Fritz et al. de hoogste loodgehalten in rammenas bij analyse van elf groenten, nl. vier wortelgroenten, drie vruchtgroenten en vier bladgroenten, die allen gegroeid waren op grond, die bemest was met rioolslib. Het eveneens zeer ongewenste cadmium had echter het hoogste gehalte in de bladgroente spinazie (lit. 10). Overigens kan een lichte accumulatie van voor de mens essentiële (zware) metalen, zoals Zn, Cu, Ni en Cr tot niet-toxische niveaus, niet ongunstig genoemd worden.

Invloed van de bemesting

Park en Fritz deden bemestingsproeven met zwarte kasrammenas bij niveaus van 80, 120 en 160 kg N/ha. Ten opzichte van het niveau van 80 kg N/ha steeg bij 160 kg N/ha de opbrengst slechts met maximaal 15% en het gehalte aan nitraat, N, P en K met resp. 3, 6, 20 en 2%; het gehalte aan droge stof, totaalsuiker, Ca, Mg en Na bleef gelijk en dat aan thiocynaat en vitamine C daalde met resp. 6 en 5% (lit. 22).

Voor het ras Mlincher Treib, gegroeid in een kas bij 80 kg N/ha, kon Venter geen duidelijk effect van de soort van de stikstofbron, Ca(NO₃)₂, (N114)2SO₄, CaCN₂, Alzon of Floranid vaststellen op de opbrengst en het nitraatgehalte. Voor dit ras, gegroeid in de vollegrond bij drie bemestingsniveaus (geen extra bemesting, 80 en 160 kg N/ha) vond Venter wel effect op de opbrengst: resp. 100, 155 en 190% voor Ca(NO₂)₂ en 100, 205 en 245% voor Alzon; de andere drie meststoffen gaven tussenliggende waarden. Gemiddeld over de vijf meststoffen was het effect van de drie bemestingsniveaus op het nitraatgehalte resp. 100, 135 en 215% voor de oogst in juni en resp. 100, 125 en 160% voor de oogst in september (lit. 31).

Borisov et al. konden slechts een klein effect aantonen van het in de

rij zaaien van een gedeelte van de fosforbemesting op het N-, P- en K-gehalte van de rammenasknol (lit. 03).

Invloed van de rijpheid en de grootte

Grote rammenasknollen hebben lagere gehalten aan mineralen dan kleine exemplaren uit een zelfde partij (lit. 30).

Invloed van de bewaring

PaliloV et al onderzochten diverse bewaarmethoden en vonden de volgende gehalten na zeven maanden bewaren (lit. 21).

Gehalten aan bestanddelen van rammenasknollen na zeven maanden bewaring in % van de gehalten in niet-bewaarde knollen

verpakkings- methode	bestanddelen			
	droge stof	zet- meel	totaal- suikers	vita- mine C
niet bewaard	100 ¹⁾	100 ²⁾	100 ³⁾	100 ⁴⁾
<u>gekoeld bij 0-1°C</u>				
in kisten, los gestort	69	17	70	68
in kisten, in zand	93	25	84	76
in open PE-zakken ⁵⁾	91	25	86	78
<u>gekoeld bij 2-4°C</u>				
in kisten, los gestort	61	16	65	54
in kisten, in zand	76	27	76	66
in open PE-zakken ⁵⁾	74	22	73	65
<u>in fruitschuur bij -1-8°C</u>				
in kisten, los gestort	62	8	64	57
in kisten, in zand	84	2	77	70
in open PE-zakken ⁵⁾	78	5	73	68

1) 13,2 g/100 g 2) 1,3 g/100 g 3) 6,4 g/100 g 4) 32,5 mg/100 g

5) PE = polyetheen

Lutsoya en Rooma bewaarden rammenas in een kelder bij 4-6°C en vonden na vier maanden een nitrietgehalte van 0,1 mg NO₂ per 100 g; vier maanden langer bewaren gaf geen verhoging (lit. 19).

Invloed van het huishoudelijk koken

De Nederlandse tabel vermeldt nog het vitamine B₆ en C-gehalte in gekookte rammenas: resp. 80 µg en 20 mg per 100 g, overeenkomend met een verlies door het koken van resp. 10 en 35%.

Na koken van rammenas in ruim water constateerden Lutsoya en Rooma dat ca. 85% van het aanwezige nitraat en nitriet was overgegaan in het kookvocht; het laten staan in het kookvocht bracht de verdeling echter op 50:50 (lit. 19).

Invloed van het conserveren

Lempka en Promifiski vonden in verse rammenas vóór het vriesdrogen een ascorbinezuurgehalte van 25 mg per 100 g vers, en na het vriesdrogen 285 mg per 100 g droge stof, overeenkomend met een verlies van 5% t.g.v. het vriesdrogen (lit. 18).

Voor het effect van conserveren op het gehalte aan thiocyanaten en isothiocyannaten, zij verwezen naar het onderzoek van Kozłowska (lit. 17). Voor het gehalte aan K, Na, Ca, Mg, Fe en P in de as van rammenassap en voor de gehalten aan Co, Ni, Mn, Mo, Ti, V, Zr, Cr, B en Cu in het sap zelf, wordt verwezen naar de publikatie van Malina en Klyachko (lit. 20)

rammenas	samenstelling en energetische waarde	05.
	fysische en fysiologische gegevens	06.

Bijzonderheden

In India zijn groeiproeven met ratten uitgevoerd ter vaststelling van de biologische eiwitwaarde van rammenasbladeren, zie het onderzoek van Subba Rau et al. (lit. 28) en dat van Shukla en Sur (lit. 27). Toevoeging van rammenasblad aan rijst leverde voor ratten een efficiëntere eiwitbenutting op (lit. 27).

El-Hinnawy et al. in Egypte bepaalden de samenstelling van rammenaszaden en analyseerden de olie uit deze zaden. Het droge-stofgehalte van de zaden bedroeg 927. en deze droge stof bestond voor 24% uit eiwit, voor 34% uit olie en voor 13% uit koolhydraten (lit. 08).

06. FYSISCHE EN FYSIOLOGISCHE GEGEVENS

Zie voor ladingsdichtheid 10.04.

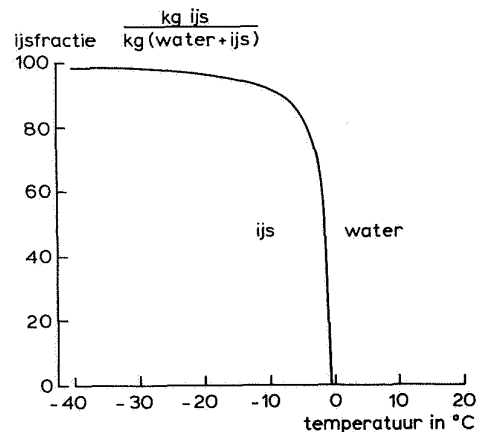
06.01 Watergehalte - Het watergehalte van rammenas is ca. 94%.

06.02 Dichtheid - $\rho_{\text{produkt}} = \text{ca. } 862 \text{ kg/m}^3$,
porositeit: $\epsilon_{\text{produkt}} = 0,15 \text{ m}^3 \text{ lucht/m}^3 \text{ totaal.}$

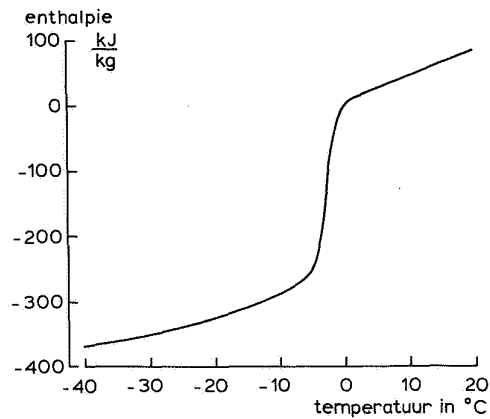
06.03 Stortdichtheid - $\rho_{\text{bulk}} = \text{ca. } 250 \text{ kg/m}^3$,
porositeit: $\epsilon_{\text{bulk}} = \text{ca. } 0,69 \text{ m}^3 \text{ lucht/m}^3 \text{ totaal.}$

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

Ijsfractie van rammenas als functie van de temperatuur

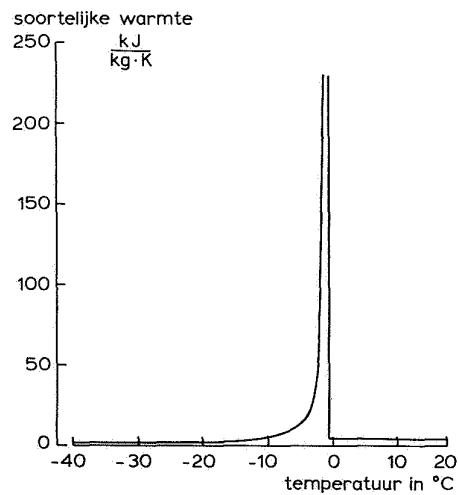


06.05 Enthalpie - De enthalpie van rammenas bij bevriezen en ontdooien is in de figuur weergegeven.



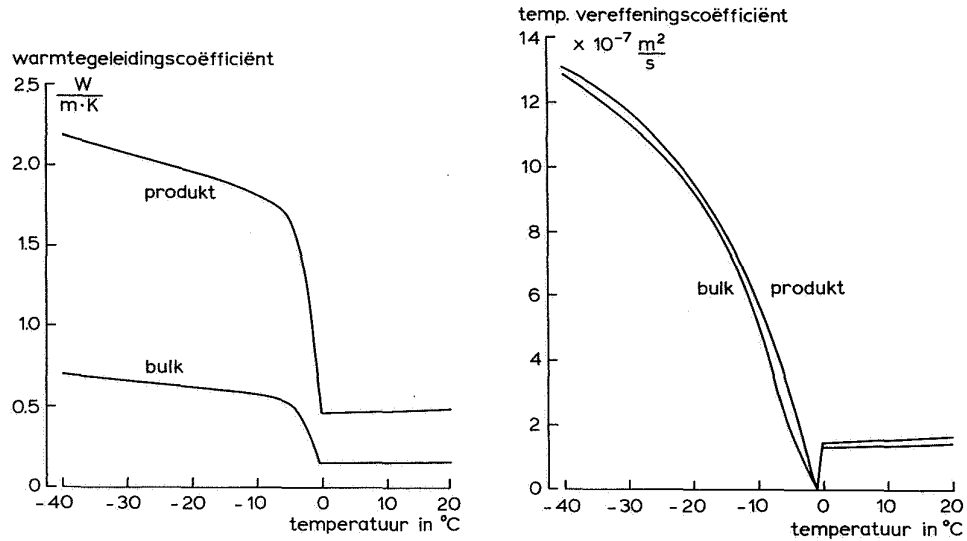
Enthalpie van rammenas als functie van de temperatuur

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



Soortelijke warmte van rammenas als functie van de temperatuur

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



Warmtegeleidingscoëfficiënt van rammenas als functie van de temperatuur

Temperatuurvereffeningcoëfficiënt van rammenas als functie van de temperatuur

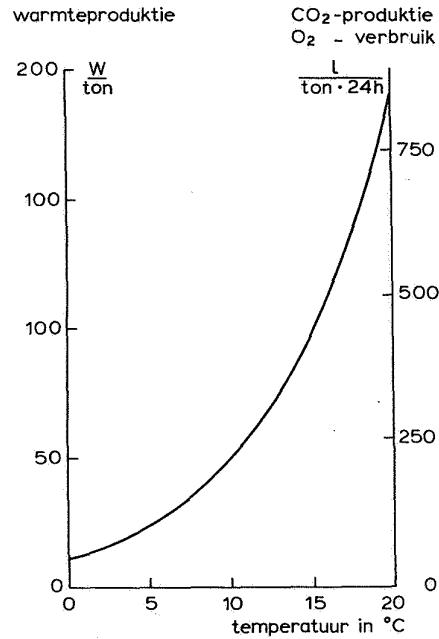
Thermofysische eigenschappen van rammenas

temp. $^{\circ}C$	produkt				bulk	
	h kJ/kg	c kJ/kg.K	λ W/m.K	a m^2/s	λ W/m.K	a m^2/s
+20	73,1	4,06	0,487	$0,139 \cdot 10^{-6}$	0,161	$0,158 \cdot 10^{-6}$
0	0	4,06	0,463	$0,132 \cdot 10^{-6}$	0,151	$0,149 \cdot 10^{-6}$
-1	-61,5	233	0,755	$0,381 \cdot 10^{-8}$	0,239	$0,410 \cdot 10^{-6}$
-5	-255	11,48	1,661	$0,179 \cdot 10^{-6}$	0,531	$0,185 \cdot 10^{-6}$
-10	-290	4,42	1,808	$0,511 \cdot 10^{-6}$	0,580	$0,525 \cdot 10^{-6}$
-20	-322	2,61	1,953	$0,936 \cdot 10^{-6}$	0,627	$0,960 \cdot 10^{-6}$
-30	-346	2,27	2,072	$0,115 \cdot 10^{-5}$	0,664	$0,117 \cdot 10^{-5}$
-40	-363	2,14	2,191	$0,129 \cdot 10^{-5}$	0,701	$0,131 \cdot 10^{-5}$

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

06.08 Warmteproductie, zuurstofverbruik en koolzuurproductie - De warmteproductie van rammenas is bepaald met de adiabatische calorimeters van het Sprenger Instituut en wordt in de figuur en in de tabel gegeven.

De koolzuurproductie en het zuurstofverbruik zijn berekend uit de gemeten warmteproductie, waarbij is aangenomen dat de respiratiecoëfficiënt $RQ = 1$.



*Warmte produktie, zuurstof-
verbruik en koolzuurproduk-
tie van rammenas als functie
van de temperatuur*

De warmteproduktie van rammenas

temperatuur in °C	totale warmteproduktie in Watt/ton
0	11
5	24
10	49
15	97
20	188

Uit de warmteproduktie, stortdichtheid en warmtegeleidingscoëfficiënt kan de zgn. veilige afmeting van een stapel onverpakte rammenas worden berekend (vormfactor $n = 2$). Onder de veilige afmeting wordt verstaan de kleinste afmeting van een stapel onverpakt produkt, waarbij de temperatuurstijging in het centrum ten gevolge van de bij de ademhaling vrijkomende warmte niet groter is dan 1°C.

Als dus één van de zijden van de stapel kleiner is dan de veilige afmeting, dan is men er zeker van, dat bij langsstroomkoeling de temperatuurstijging in het centrum kleiner is dan 1°C. In de tabel is de veilige afmeting van een stapel onverpakte rammenas gegeven als functie van de temperatuur indien er geen vochtgifte plaatsvindt.

rammenas fysische en fysiologische gegevens 06.

consumptie 07.
 De veilige afmeting van een stapel onverpakte
 rammenas als functie van de temperatuur')

omgevings- temp. in °C	veilige afmeting in m
0	0,68
5	0,46
10	0,32
15	0,23
20	0,17

1) waarbij geen vochtafgifte plaatsvindt

06.09 Ethyleenproduktie - Geen gegevens beschikbaar.

06.10 Vochtafgifte - De specifieke vochtafgifte van rammenas is bij door-
 stroomkoeling (luchtsnelheid.tussen het produkt 0,05 - 0,15 m/s)
 9,2.10⁻¹ kg water/kg produkt.Pa.s.

07. CONSUMPTIE

07.01 Plantedeel voor consumptie - Van de rammenasplant wordt de knol ge-
 ten. De knollen kunnen verschillend van vorm en van kleur zijn. In
 ons land worden halflange, witte typen geteeld van ca. 20 cm lengte
 met een looflengte van ongeveer 40 cm en (half)lange zwarte typen,
 die zonder loof worden aangevoerd.

07.02 Consumptiemethoden - Rammenas wordt rauw bij de boterham gegeten en
 geraspt als slaatje klaargemaakt. In het buitenland wordt dit produkt
 ook wel als hapje bij een glas bier gegeven.

07.03 Consumptie per hoofd - De belangstelling voor rammenas neemt de laat-
 ste jaren af. In 1979 was de consumptie ongeveer 80 gram per persoon
 per jaar. Sinds 1982 wordt slechts 10 á 20 gram per persoon gegeten.

Consumptie van rammenas

	1979	1980	1981	1982	1983	1984
in kg per hoofd	0,08	0,05	0,04	0,02	0,01	0,02

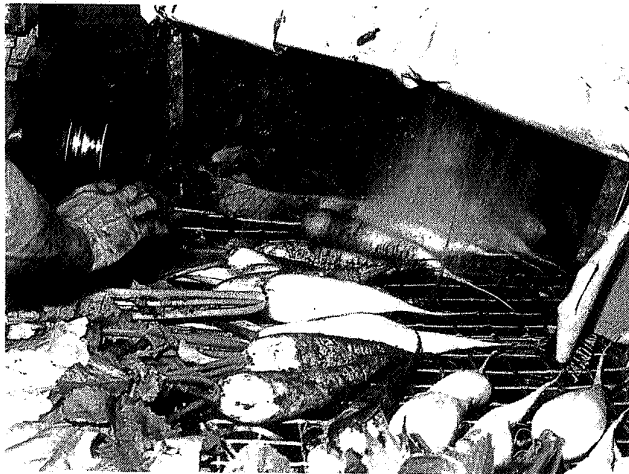
09. OOGST

09.01 Oogstmethode -

Witte rammenas wordt vrijwel altijd met blad aangevoerd en per stuk verkocht. Het oogsten van het glasprodukt gebeurt met de hand. Dit is zwaar en arbeidsintensief werk, temeer daar het gehele gewas in drie keer met tussenpozen van 7 á 10 dagen wordt geoogst.

Bij het oogsten worden de knollen aan het loof opgetrokken en verzameld; nadien worden ze gewassen, gesorteerd en verpakt.

Om de oogstwerkzaamheden te verlichten, wordt bij het oogsten een verrijdbaar plateau met een grondvlak van ca. 5 x 1 m boven het gewas aangebracht. Dit plateau wordt dwars in de kap gelegd en loopt op wieltjes over de verwarmingsbuizen, die aan weerszijden van elke kap zijn aangebracht. Bij het oogsten wordt eerst de voorste helft van een kap geoogst. Al lopend achter het plateau en dit voor zich uit duwend trekt men alle oogstrijpe rammenas op en legt deze met het blad naar zich toe op het tableau. De knollen reiken dan tot aan het midden, zodat het tableau slechts aan een kant wordt beladen. Halverwege de kap gekomen stopt men met oogsten en duwt het tableau naar het eind van de kap, waar het oogsten wordt voortgezet, maar nu in tegengestelde richting, zodat ook de andere zijde van het plateau volgelegd kan worden. Halverwege de kap terug op het punt waar het oogsten was beëindigd is het tableau aan twee zijden vol. Het wordt dan teruggedreven naar het begin van de kap waar het in zijn geheel op een vierwielige wagen wordt geplaatst en naar de bedrijfsruimte wordt gereden. In deze ruimte wordt de rammenas gewassen met een ronde spoelmachine of met een rechte bandspoelmachine, waarbij het produkt met water onder hoge druk wordt afgesproeid. Voordat men de rammenas op de spoelmachine legt wordt het gele en gesmette blad met de hand verwijderd. Op de spoelmachine wordt het blad eerst op de voorgeschreven lengte afgesneden (blad en knol te zamen maximaal 55 ce) en daarna wordt het produkt schoongespoeld. De schone rammenas wordt direct vanaf de spoelmachine op het oog gesorteerd en verpakt in kisten, die op een standaard naast de spoelmachine zijn geplaatst. Per kist worden meerdere lagen verpakt, waarbij de knollen met het blad steeds per laag om en om gelegd worden. Het aantal stuks dat per kist wordt verpakt is afhankelijk van de diameter van het produkt (zie 12.02).



Op de spoelmachine wordt het blad eerst op de juiste lengte afgesneden

Rettich met blad van de klasse I moet in de éénmalige rettichkrat verpakt worden, voor de klasse II wordt het meermalige poolfust gebruikt. Als de kisten gevuld zijn wordt de bovenste laag knollen met de hand afgesponst. Daarna worden de kisten van een plastic dekvel voorzien en vervolgens op een pallet geplaatst om zo naar de veiling te worden afgevoerd.

Winterrammenas wordt zonder blad per kg verkocht. Tijdens het oogsten worden de knollen van het blad ontdaan. De knollen worden gewassen op de veiling aangevoerd. Winterrammenas, die bestemd is voor opslag in het koelhuis, wordt droog met de aanhangende grond opgeslagen en pas na de bewaring gewassen.

De totale arbeidsbehoefte voor het oogsten van het vollegrondsprodukt inclusief spoelen en transport is zowel voor de vroege teelt als ook voor de zomer- en late teelt ca. 480 manuren per ha. Voor de winterrammenas is de arbeidsbehoefte ca. 335 manuren per ha. Lit. 23.

- 09.02 Oogsttijdstip en oogstperiode - De groeiperiode van rammenas is afhankelijk van de zaaitijd en loopt bij het glasprodukt uiteen van drie maanden tot zes weken.

Zomerrammenas in de volle grond kan vanaf half mei worden geoogst, de winterrammenas in oktober en november. De meeste rassen hebben een vrij korte groeiduur en zijn in de zomer zes á acht weken na het zaaien oogstbaar. De Japanse Minowave-typen en ook onze winterrammenas hebben een wat langere groeiduur.

Bij de oogst mag de doorsnede van de knol variëren tussen 30 en 80 mm. De knol mag niet korter zijn dan 12 cm. Te laat oogsten werkt voosheid in de hand.

Zaai- en oogsttijden van rammenas onder glas

zaaitijd	oogsttijd
december	1 ^e helft maart
januari	2 ^e helft maart - 1 ^e helft april
februari	1 ^e helft april - 2 ^e helft april
maart	2 ^e helft april - 1 ^e helft mei
april	2 ^e helft mei - 1 ^e helft juni

Zaai- en oogsttijden voor witte zomerrammenas in de vollegrond

zaaitijd	oogsttijd
maart (onder folie of vliesdoek)	2 ^e helft mei
vanaf half april	juni
mei	juli
juni	augustus
juli	september
tot half augustus	oktober

De Japanse Minowase-typen zijn vanwege schietneiging alleen geschikt voor uitzaai vanaf 20 juni en hebben een iets langere groeitijd. Dit geldt ook voor de winterrammenas. Bij zaaien in juli komt de oogst pas in oktober en november. Lit. 23.

- 09.03 Opbrengst - Bij de teelt van rammenas onder glas worden ca. 20 knollen per m² geoogst.

Voor de teelt in de vollegrond houdt men voor de voorjaars- en zomer-teelt ca. 20 knollen per m² aan. Het oogstrendement is gemiddeld slechts 60% d.w.z. 120.000 stuks per ha. Bij de herfstteelt teelt men 125.000 knollen per ha. Een goede opbrengst hiervan is 100.000 stuks ofwel 50 ton per ha.

10. TRANSPORT EN VERPAKKING

Voor kleinverpakking zie rubriek 13.

- 10.01 Fust - Witte rammenas van de klasse I moet met blad in een eenmalige krat op de veiling worden aangevoerd. Het blad, dat samen met de knol niet langer dan 55 cm mag zijn, wordt op deze lengte afgesneden. Over het produkt wordt een dekvel aangebracht. Voor de mindere kwaliteit is ook het grote of kleine poolfust in gebruik. Hierin worden knollen zonder blad verpakt. De hoeveelheid knollen in de eenmalige krat is afhankelijk van de sortering, terwijl rammenas in poolfust ook wel per gewicht, zonder blad wordt verhandeld. De zwarte rassen worden vrijwel uitsluitend in de grote plastic poolbak aangevoerd.

Afmetingen en inhoud van fust voor rammenas

fusttype	uitwendige afmetingen in cm			bruto inhoud in dm ³	gewicht in kg		aantal op grondvlak pallet	
	-----				netto ²⁾	bruto	80x120 cm	100x120 cm
	l	b	h					
<u>eenmalig fust</u>								
rettichkrat	56	40	20 ¹⁾	44,8	13	14	4	5
<u>meermalig fust</u>								
- grote plastic poolbak	60	40	22	52,8	20	21,8	4	5
- kleine plastic poolbak	40	30	16	19,2	5	5,8	8	10

1) inclusief pootje

2) de witte rammenas wordt in aantallen stuks per krat verhandeld volgens een richtlijn van het CBT: 30-40 mm doorsnede 35 stuks, 40-55 mm 30 stuks, 55-70 mm 25 stuks, 70-80 mm 20 stuks

- 10.02 Verpakkingsvoorschriften - De verpakkingsvoorschriften zijn alleen van toepassing op het witte kegelvormige type van de rammenas, meestal 'rettich' genoemd.

- De inhoud van iedere verpakkingseenheid moet uniform zijn en mag slechts rammenas van dezelfde oorsprong, variëteit en kwaliteit bevatten. Voor zover sortering naar grootte verplicht is, mag de verpakking slechts rettich van dezelfde sorteerklassen bevatten.

- De verpakking moet de rammenas een goede bescherming bieden.

- Het papier en ander hulpmateriaal, dat binnen de verpakking wordt gebruikt, moet nieuw zijn en mag geen invloed op het produkt hebben, die schadelijk is voor de gezondheid van de mens.

- De gebruikte inkt en lijm mogen niet giftig zijn.

- De verpakkingseenheden mogen geen vreemde substanties bevatten.

- Het produkt mag niet gebundeld of gebost worden.

- 10.03 Aanduidingsvoorschriften - De aanduidingsvoorschriften zijn alleen van toepassing op het witte kegelvormige type van de rammenas, meestal 'rettich' genoemd.

Op de buitenzijde van iedere verpakkingseenheid moet op duidelijk leesbare en onuitwisbare wijze zijn vermeld:

- de naam en het adres of de code van de verpakker en/of afzender

- de aanduiding 'rettich met blad' of 'rettich zonder blad' ingeval gesloten verpakking is gebruikt

- de naam van het produktiegebied of het land, de streek of de plaats

- de klasse

- de sortering door vermelding van de sorteergrenzen in mm, ingeval

op grootte is gesorteerd
- het aantal stuks of het nettogewicht.

- 10.04 Verladung - Rammenas is een klein produkt, dat altijd te zamen met andere produkten wordt verladen. Volle pallets met rammenas tot ca. 1,50 m hoogte komen voor bij de aanvoer op de veiling. Tijdens afvoer van de veiling komen bijna uitsluitend samengestelde palletladingen voor, die hoger worden opgeladen tot ca. 2 m.

Ladingdichtheid van rammenas in fust

fysttype	aantal fusteeenh. per m ³		ladingdichtheid in kg/m ³			
	-----		in fust		in fust op pallet	
	los ge- stapeld	op pal- let ¹⁾	netto	bruto ²⁾	netto	bruto ³⁾
eenmalig fust						
rettichkrat	22,3	19,2(19,2)	290	312	250(250)	280(280)
meermalig fust						
groot poolfust	18,9	17,5(17,5)	379	413	349(349)	391(391)
klein poolfust	52,1	48 (48)	260	302	240(240)	289(289)

1) pallet 80x120 cm, () = pallet 100x120 cm, waarbij wordt uitgegaan van een gebruikelijke laadhoogte van 1,8-2 m

2) inclusief gewicht fust

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

- 10.05 Transportcondities - Bij het transport van rammenas dient men de volgende temperaturen in acht te nemen:

transporttijd	rammenas met blad	rammenas zonder blad
1 dag	0-15°C	0-20°C
1 t/m 3 dagen	0-10°C	0-15°C
3 dagen	0- 2°C	0-10°C

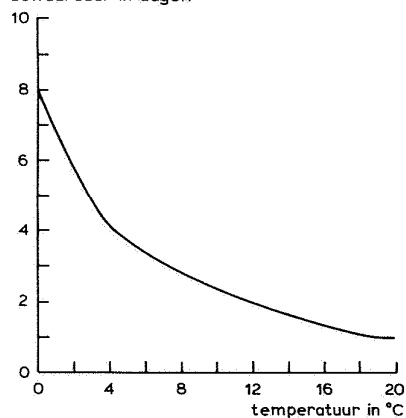
Een geringe luchtverversing is voldoende voor rammenas; in geval van mengladingen met produkten, die ethyleen produceren, is een grotere luchtverversing vereist om geelverkleuring van het blad te voorkomen.

- 10.06 Voorkoelen - Voor rammenas met blad is voorkoelen noodzakelijk om geelverkleuring van het blad tegen te gaan. Het voorkoelen kan met geforceerde koude lucht of door middel van vacuümkoelen gebeuren. Voor rammenas zonder blad is voorkoelen niet noodzakelijk.

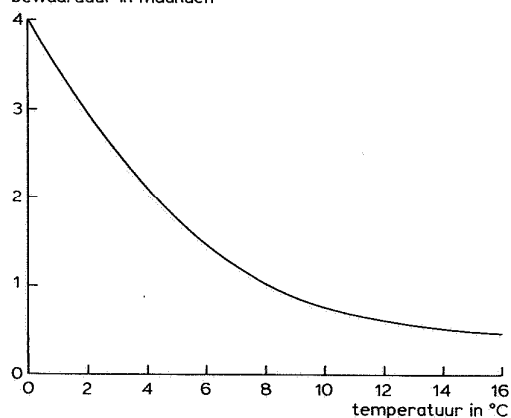
11. BEWARING EN OPSLAG

- 11.01 Kwaliteitsachteruitgang - De kwaliteit van 'rammenas met blad wordt hoofdzakelijk bepaald door de kleur van het blad. Vooral onder niet-gekoelde omstandigheden droogt het blad snel uit en verkleurt geel, waarna het gaat rotten. Winterrammenas zonder blad is langer houdbaar, tot enkele maanden. Hierbij zijn uitdroging en aantastingen van de knol de beperkende factoren.
- 11.02 Bewaarmethode - Rammenas met blad dient zo snel mogelijk na de oogst op de gewenste bewaartemperatuur van 0-10°C te worden afgekoeld. Een snelle afkoeling kan worden bereikt door toepassing van zgn. natte koeling met geforceerde koude lucht of d.m.v. vacuilmkoelen. Ook voor langere bewaring van winterrammenas zonder blad wordt mechanische koeling aanbevolen.
- 11.03 Bewaarcondities en bewaarduur - De optimale bewaarcondities voor rammenas met loof en zonder loof zijn 0-1°C en een zo hoog mogelijke relatieve luchtvochtigheid (96-99%). Rammenas met blad is, na snel voorcoelen, onder deze omstandigheden ca. 1 week houdbaar. Uit onderzoek is gebleken dat het blad pas na zes dagen bewaren een gering kleurverlies liet zien (lit. 09). Bij 4°C is de houdbaarheid ca. 4 dagen en bij 20°C slechts 1 dag. Rammenas zonder blad is bij 0-1°C ca. 4 maanden te bewaren en bij 4°C ongeveer 2 maanden. In Duitsland is vastgesteld dat een scherpe smaak, die veroorzaakt wordt door mosterdolie, correleert met een goede houdbaarheid. Een beeld van de bewaarduur bij verschillende temperaturen wordt gegeven in de grafieken.

bewaarduur in dagen



bewaarduur in maanden



Invloed van de temperatuur op de bewaarduur van rammenas

12. KWALITEIT EN SORTERING

Alleen voor het witte kegelvormige type van de rammenas (rettich) zijn kwaliteits- en sorteervoorschriften van het Produktschap voor Groente en Fruit van kracht.

Rammenas wordt naar de wijze van presentatie onderscheiden in twee typen, te weten rammenas zonder blad en rammenas met blad.

Zie voor verpakings- en aanduidingsvoorschriften 1-0.02 en 10.03.

- 12.01 Kwaliteitssortering en -voorschriften - De kwaliteitssortering van rammenas vindt plaats tijdens het verpakken, nadat het produkt gewassen is en het blad op de juiste lengte is afgesneden. Alles wat niet tot Klasse I behoort wordt uitgesorteerd en apart verpakt. Meestal is twee- tot driemaal dooroogsten noodzakelijk. Bij vroege rammenas en zomerrammenas, die met blad en per stuk worden verhandeld, worden de knollen na de oogst in de schuur gebracht. Hier worden ze van geel en beschadigd blad ontdaan, gewassen, gesorteerd en verpakt. Het wassen gebeurt meestal met behulp van een wasmachine. Winterrammenas wordt altijd zonder blad en per kg verhandeld. Het blad wordt tijdens het rooien afgekap. Alleen als er sprake is van veel aanhangend vuil is wassen nodig. Meestal kan het veilingklaarmaken direct op het veld plaatsvinden.

Voor het witte, kegelvormige type van de rammenas gelden de volgende kwaliteitseisen:

Minimumeisen

Witte rammenas moet:

- intact zijn
- gezond zijn, behoudens de toegestane afwijkingen
- zuiver zijn, in het bijzonder praktisch vrij zijn van zichtbare vreemde stoffen
- vers van uiterlijk zijn
- stevig zijn, in het bijzonder zonder een voelbaar begin van verwelking aan de oppervlakte van de knol
- regelmatig kegelvormig zijn, behoudens dat enige afbuiging van de punt is toegestaan
- vrij zijn van abnormale uitwendige vochtigheid
- vrij zijn van vreemde geur en vreemde smaak.

Witte rammenas mag niet voos, niet hol of wattig, niet houtig of vezelig en niet vertakt zijn.

Het blad - indien aanwezig - moet gezond en groen zijn. De totale lengte van blad en knol mag niet meer dan 550 mm zijn. De bladsteel mag slechts aan de basis geknikt zijn.

De hoedanigheid van witte rammenas - in het bijzonder de stevigheid en de versheid van het blad, indien aanwezig - moet zodanig zijn, dat het produkt bestand is tegen vervoer en normale behandeling. Het moet voldoen aan de eisen van de handel op de plaats van bestemming.

Indeling in klassen

Witte rammenas wordt ingedeeld in de kwaliteitsklassen I, II en III.

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

Het produkt moet voorts:

- glad en gaaf van huid zijn
- vrij zijn van insnoeringen
- vrij zijn van scheuren
- vrij zijn van schot.

Toegestaan zijn een lichte verkleuring van het bovenste gedeelte en zeer lichte oppervlakkige beschadigingen, mits het algemene uiterlijk en de houdbaarheid niet nadelig worden beïnvloed. Het blad, indien aanwezig, moet vers van uiterlijk zijn.

2. Klasse II. Tot deze klasse behoort rammenas die aan de minimum-

voorschriften voldoet, doch niet in klasse I kan worden ingedeeld. Het produkt moet kwalitatief redelijk zijn en de kenmerkende vorm en kleur van de variëteit bezitten.

Toegestaan zijn:

- kleine afwijkingen in vorm zoals enigszins ingesnoerd of afgeplat
- een begin van een geringe vertakking
- lichte inwendige wettigheid
- kleine oppervlakkige scheuren en beschadigingen
- een begin van schot.

Het bovenste gedeelte van de knol mag verkleuring vertonen, met inbegrip van beginnende groenverkleuring. De lengte van de verkleuring mag, gemeten vanaf de top, ten hoogste zijn:

voor rammenas met een knollengte van	lengte in mm
-----	-----
120-150 mm	30
150 mm en meer	50

3. Klasse III. Tot deze klasse behoort rammenas, die niet in een hogere klasse kan worden ingedeeld, maar nog geschikt is voor consumptie.

Toleranties in kwaliteit

- Klasse I. 10% van het aantal of het gewicht, mits de rammenas vol- doet aan de voorschriften voor Klasse II.
- Klasse II. 10% van het aantal of het gewichts mits de rammenas vol- doet aan de voorschriften voor Klasse III.
- Klasse III. 10% van het aantal of het gewicht mits de rammenas geschikt is voor consumptie. Dit geldt zowel voor rammenas zonder als met blad.
- Rammenas met blad van de klasse I en II. Voor deze rammenas mag tevens ten hoogste 5% van het bladgewicht bestaan uit losse en verwelkte bladeren alsmede geknikte en gebroken bladstelen.

- 12.02 Grootte- of gewichtssortering - De sortering van het witte kegelvormige type van de rammenas moet geschieden naar de maximale middellijn van de dwarsdoorsnede en naar de lengte van de knol, gemeten vanaf de top van de knol tot de hoogte waarbij de wortelpunt een maximale dwarsdoorsnede heeft van 10 mm.

Minimumvoorschriften

Voor rammenas van de klassen I en II gelden de volgende voorschriften:

- middellijn ten minste 30 mm
- lengte ten minste 120 mm.

Maximumvoorschriften

De middellijn voor rammenas van de klasse I mag ten hoogste 80 mm zijn. Knol en loof mogen samen maximaal 55 cm zijn.

Homogeniteit

Rammenas van de klasse I moet gesorteerd zijn met inachtneming van de volgende grenzen:

diameter

30-40 mm
40-55 mm
55-70 mm
70-85 mm

Lengteverschil per verpakkingseenheid

Het lengteverschil tussen de grootste en kleinste knol binnen een verpakkingseenheid mag niet meer bedragen dan 70 mm.