

Deze brochure is samengesteld door de ambtelijke gewaswerkgroep kleine gewassen. Hieraan werkten mee:

P. van Adrichem	Consulentschap Roermond
B. Bayense	Consulentschap Barendrecht
G. Heij	Proefstation Naaldwijk
K. Peeters	Consulentschap Barendrecht
J. van der Roest	Consulentschap Tiel
I. Smeets	Consulentschap Roermond
H. Stolk	RIVRO/Proefstation Naaldwijk
A. van der Wees	Consulentschap Naaldwijk

Typewerk: M.P.J. van der Maarel, Proefstation Naaldwijk

Fotografie: Weekblad Groenten en Fruit

Redactie en lay-out: J. Mostert, Proefstation Naaldwijk

Drukwerk: M.P. van Gaalen, Proefstation Naaldwijk

Deze brochure is uitgegeven door het Proefstation voor Tuinbouw onder Glas te Naaldwijk. U kunt deze en andere brochures bestellen door het bedrag dat op de omslag is vermeld, over te maken op postbanknummer 293110, ten name van Proefstation Naaldwijk, Postbus 8, 2670 AA Naaldwijk of via Rabobank Midden-Westland nr. 34.36.08.006 te Naaldwijk. Vermeld daarbij het gewenste brochurenummer.

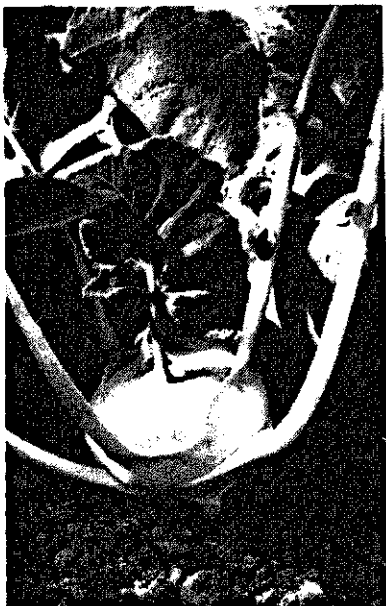
INHOUD		Pagina
1	INLEIDING	1
2	ECONOMISCHE BETEKENIS	2
3	RASSEN	5
3.1	Hybride rassen	5
3.2	Uniformiteit	5
3.3	Knol	5
3.3.1	Knolvorm	5
3.3.2	Knolkleur	6
3.3.3	Knolkwaliteit	6
3.4	Vroegheid	6
3.5	Loofeigenschappen	6
3.6	Resistenties	7
3.7	Teeltwijzen	7
3.8	Een goed ras	7
4	OPK WEEK	8
4.1	Zaadkwaliteit	8
4.2	Opkweek	8
4.3	Kwaliteit plantmateriaal	9
4.4	Belichten	10
5	BODEM EN BEMESTING	11
5.1	Bodem	11
5.2	Bemesting	11
5.2.1	Stikstof	11
5.2.2	Fosfaat	12
5.2.3	Kali	12
5.2.4	Magnesium	12
5.2.5	Calcium	12
5.2.6	Borium	12
6	TEELT EN TEELTMAATREGELEN	13
6.1	Planten	13
6.1.1	Plantkwaliteit	13
6.1.2	Plantafstanden	13
6.1.3	Teeltduur	14

6.2	Bodembedekking	15
6.3	Temperatuur	16
6.3.1	Temperaturen tijdens de teelt	16
6.3.2	Temperatuurstoot	17
6.3.3	Grondverwarming	17
6.4	CO ₂	18
6.5	Vochtvoorziening tijdens de teelt	18
6.6	Factoren die de bladhoeveelheid bevorderen	20
6.6.1	Ras	20
6.6.2	Temperatuurniveau	20
6.6.3	Bodembedekking	20
6.6.4	Grondontsmetting	20
6.6.5	Bodemstructuur	21
6.6.6	Soort verwarming en verwarmingscapaciteit	21
6.6.7	Meermalig oogsten	21
6.6.8	Vochtvoorziening	21
6.6.9	Bemesting	21
7	SUBSTRAATTEELT	22
7.1	Aanleg	22
7.2	Rassenkeus	22
7.3	Teelt	23
7.4	Geen jaarrondteelt	23
8	GEWASBESCHERMING	24
8.1	Schimmelziekten	24
8.1.1	Botrytis	24
8.1.2	Sclerotinia of rattenkeutelziekte	25
8.1.3	Rhizoctonia	25
8.1.4	Plasmodiophora brassicae, knolvoet	25
8.1.5	Valse meeldauw: Peronospora parasitica	26
8.2	Dierlijke belagers	27
8.2.1	Rupsen	27
8.2.2	Bladluizen	27
8.2.3	Mineervlieg	27
8.2.4	Koolvlieg	28
8.2.5	Slakken	28
8.3	Onkruiden	29
8.3.1	Grondontsmetting	29
8.3.2	Chemische bestrijding	29
8.4	Gasschade	30
8.5	Overzicht chemische bestrijding schimmels en dierlijke belagers	31

9	OOGSTEN EN SORTEREN	32
9.1	Oogsttijdstip	32
9.2	Oogstmethode	32
9.3	Sorteren	33
9.4	Kwaliteitsachteruitgang	33
9.5	Kwaliteitsvoorschriften	34
9.6	Sortering en tolerantie	35
9.7	Verpakking en aanduiding	36
9.8	Bijzondere voorschriften	36
9.9	Koelen	37

1

INLEIDING



Koolrabi behoort tot de familie der kruisbloemigen. De officiële naam is *Brassica oleracea*, variëteit *gongylodes* L.

Binnen de soort *Brassica oleracea* zijn vele koolvormen te onderscheiden zoals bloemkool, boerenkool, broccoli, rode kool, spitskool, witte kool en ook koolrabi. Dit zijn allemaal variëteiten die afkomstig zijn van de wilde soort *oleracea*. Oorspronkelijk is deze wilde soort inheems in de noordelijke kustgebieden van West-Europa en in het Middellandse Zeegebied.

Waarschijnlijk is koolrabi ook al in de Romeinse tijd bekend geweest. In de 16de eeuw beschreef een kruidenkenner een *Brassicasoort* met verdikte stengel met daarop een aantal bladeren. De bakermat van deze groente is Italië, Spanje en Duitsland.

Door mutatie en veredeling zijn de huidige rassen ontstaan. Plantkundig is koolrabi een tweejarige plant. In het eerste jaar groeit het onderste stengeldeel uit en verdikt zich. Er vormt zich een platronde knol, waarop de bladeren staan ingeplant. Vanuit West-Duitsland is de teelt in Noord-Limburg terecht gekomen. In 1970 was er 10 ha onder glas. Daarna heeft de teelt zich uitgebreid tot bijna 80 ha in 1980. Men ging ook koolrabi buiten Noord-Limburg telen.

Aanvankelijk werd vooral geteeld op bedrijven met buisverwarming. Later is men ook gaan telen op heteluchtbedrijven. Door hoge energiekosten, de lange teeltduur en het vergrote teeltrisico is later de belangstelling voor de zeer vroege stookteelt afgenomen. Het areaal is ook in zijn totaliteit afgenomen tot ongeveer 35 ha in het voorjaar en 9 ha in de najaarsteelt.

In 1974 werd de eerste leidraad voor de teelt van koolrabi onder glas uitgegeven. In 1980 kwam er een uitgebreide brochure als nr. 27 van de Informatiereeks van het proefstation en de regionale consulentenschappen.

In 1985 werd een verkorte teeltbeschrijving opgenomen in de brochure "Kleine gewassen". Dit bleek echter onvoldoende te zijn. De behoefte aan een meer uitgebreide brochure kwam steeds naar voren. Besloten werd om de brochure van 1980 geheel te herschrijven en het resultaat ligt thans voor u. Moge deze brochure zijn weg vinden bij de belangstellenden.

2 ECONOMISCHE BETEKENIS

In omvang neemt de koolrabi-teelt in de Nederlandse Glastuinbouw, maar een bescheiden plaats in. De totale veilingomzet schommelt al jaren lang om de 6,5 miljoen gulden. Pas afgelopen jaar daalde de omzet met 1 miljoen gulden, hoewel de totale aanvoer in afgelopen jaren nauwelijks daalde. Het algemene overzicht van de resultaten van Nederlandse koolrabi wordt gegeven in tabel 1.

Tabel 1: Algemeen overzicht van koolrabi in Nederland.

Jaar	Aanvoer x 1.000 stuks	Prijs in ct/stuk	Omzet x 1.000 gulden	Doordraai x 1.000 stuks
1984	11.970	58	6.950	430
1985	11.350	67	7.570	230
1986	11.220	55	6.130	760
1987	10.860	62	6.740	240
1988	10.860	51	5.570	680

Naar aanleiding van de gegevens over de eerste zeven maanden van het jaar 1989 blijkt dat zowel de aanvoer als de gemiddelde prijs daalde met respectievelijk 7,3 en 8,1% ten opzichte van de gegevens van 1988. De dalende veilingprijs heeft een duidelijk effect op de aanplant van koolrabi onder glas. Zowel in de voorjaarsmaanden als in de herfst daalde het areaal.

Blijkens de CBT-enquete van maart daalde het areaal van 43,2 ha in 1986/87 via 37,4 ha in 1987/88 naar 36,1 ha in 1988/89.

In de juli-enquete bleek de herfstaanplant te dalen van 13,8 ha in 1987 via 9,7 ha in 1988 naar 9,0 ha in 1989. Koolrabi wordt vrijwel jaarrond op de Nederlandse veilingen aangevoerd.

In tabel 2 wordt een overzicht gegeven van veilingaanvoer en -prijzen van glas en vollegronds koolrabi van de jaren 1986 tot en met 1989.

Uit de tabel blijkt dat de topaanvoer in de maand april ligt. Deze aanvoer daalt waarschijnlijk als gevolg van een kleiner areaal. Vooral in 1988 werd in de maanden juni tot en met september meer aangevoerd dan in die maanden van 1987. De gemiddelde jaarprijs daalt. Hoewel in het voorjaar de prijzen nog redelijk goed zijn, kunnen in de zomer de prijzen naar zeer lage waarden wegzakken. Een oorzaak kan gevonden worden in het grotere aanbod van Duitse koolrabi.

Het belangrijkste teeltgebied in Nederland is nog steeds Limburg. Tabel 3 geeft een overzicht van de aanvoer van koolrabi van de diverse Nederlandse teeltgebieden.

Tabel 2: Veilingaanvoer en -prijzen van koolrabi (glas en vollegrond); aanvoer x 1.000 stuks, prijs in cent per stuk.

	1986		1987		1988		1989	
	-----		-----		-----		-----	
	aanv.	pr.	aanv.	pr.	aanv.	pr.	aanv.	pr.
januari	49	103	185	77	73	124	104	96
februari	0	47	16	76	13	123	10	107
maart	1.002	102	1.528	81	937	92	1.022	72
april	2.938	78	3.495	64	2.573	81	2.236	69
mei	1.634	65	1.603	55	1.467	58	1.663	52
juni	1.304	36	821	42	1.142	31	1.021	34
juli	1.047	15	775	35	1.051	24	670	33
augustus	916	22	612	74	1.169	21	-	-
september	622	28	500	55	613	31	-	-
oktober	371	39	523	54	480	35	-	-
november	494	32	586	74	640	34	-	-
december	839	47	214	84	701	35	-	-
	-----	--	-----	--	-----	--	-----	-----
Totaal	11.216	55	10.860	62	10.859	51	(6.726)	(57)

Tabel 3: Aanvoer van koolrabi in de teeltgebieden in Nederland, gegevens zijn percentages van de totale aanvoer.

Veilinggebied	1986	1987	1988
Limburg (CVV + VGV)	63,5	64,9	63,9
Westland (WW + DW)	23,8	26,9	23,1
Overige	12,7	8,2	13,0

Totale aanvoer (x 1.000 stuks)	11.216	10.860	10.860
Totale waarde (x 1.000 hfl.)	6.127	6.744	5.571

Zowel de aanvoer als de export van Nederlandse koolrabi zijn jaar-rond en verlopen vrijwel parallel. In de maanden januari en februa-ri is de export niet hoog, zo'n 2-15 ton. In 1988 was de uitvoer in de maanden april en september groot, respectievelijk 598 en 363 ton. Dit komt doordat naast West-Duitsland ook België en het Verenigd Koninkrijk goede afnemers waren. In tabel 4 wordt een overzicht gegeven van de export van koolrabi naar de diverse landen.

Tabel 4: Nederlandse export van koolrabi (x 1.000 kg).

	1984	1985	1986	1987	1988	1988*	1989*
West-Duitsland	2.030	1.574	1.576	1.691	1.515	1.242	1.071
Engeland	31	89	85	91	137	86	115
België	16	47	37	58	246	236	62
Frankrijk	-	2	47	8	10	6	4
Zweden	1	10	12	11	13	6	7
Finland	-	-	-	12	7	2	6
Zwitserland	107	152	198	136	169	66	55
Oostenrijk	7	8	1	17	7	3	4
Arabië	0	9	5	6	8	5	4
Gibraltar	-	-	2	2	3	2	2
Overige	-	-	-	2	-	-	-
Totaal	2.192	1.891	1.920	2.034	2.055	1.654	1.330

* - tot en met augustus

Uit de tabel blijkt dat de uitvoer naar West-Duitsland iets afneemt, terwijl deze naar Engeland in de laatste twee jaren behoorlijk is, ongeveer 4 ton koolrabi per week.

De exportpiek naar België in 1988 kwam door een vraag van de Belgische industrie, die in augustus plotseling 170 ton afnam. Een andere grote afnemer van koolrabi is Zwitserland, die door het drie-fasen-systeem slechts in de maanden november tot en met april koolrabi invoert.

De bovenstaande gegevens zijn afkomstig van CBS, CBT en PGF.

3 RASSEN

Regelmatig wordt gebruikswaarde-onderzoek uitgevoerd bij het gewas koolrabi. De resultaten daarvan worden doorgaans in de vakbladen gepubliceerd en op studieclubavonden besproken. In het seizoen 1988/1989 zijn de nieuwste hybriderassen van de belangrijkste veredelingsbedrijven van koolrabi beproefd. De resultaten daarvan zijn in de herfst van 1989 gepubliceerd. Het rassensortiment wisselt regelmatig. Daarom dient voor concrete rasseninformatie de vakpers geraadpleegd te worden. In deze brochure wordt slechts ingegaan op de kenmerken die de gebruikswaarde bepalen.

3.1 Hybride rassen

Bij de introductie van de koolrabiteelt waren er slechts vrijbestoven ofwel zaadvaste rassen beschikbaar. De bekendste daarvan is voor de teelt onder glas nog steeds Trero. Nateelt is bij deze zaadvaste rassen mogelijk.

Tegenwoordig worden vrijwel uitsluitend F₁-hybriderassen geteeld. De planten zijn kruisingsprodukten van twee verschillende maar op zichzelf zeer uniforme ouderlijnen. Daardoor is de uniformiteit van de hybriderassen hoog. Nateelt is niet mogelijk, want er zal uitsplitsing naar de ouderlijnen plaatsvinden.

3.2 Uniformiteit

Uniformiteit is belangrijk om eenmalig te kunnen oogsten. Het percentage kleintjes (7-8 cm) dient zo laag mogelijk te zijn. Met de introductie van hybride rassen is de eenmalige oogst mogelijk geworden. De hybriderassen zijn veel uniformer qua afrijping dan de oude zaadvaste rassen.

Met de introductie van de hybriderassen is een nieuw type heterogeniteit geïntroduceerd, namelijk het fenomeen inteeltplanten. Inteeltplanten ontstaan doordat onder bepaalde omstandigheden zelfbestuiving op een van de ouderlijnen (inteeltlijnen) plaatsvindt. De ingeteelde ouderlijnen zijn doorgaans zwak qua groeikracht en uiterlijk en leveren daardoor ook zeer zwakke nakomelingen op. Dat zijn meestal de kleine knolletjes. Die worden in het algemeen niet groter dan 6 cm. Door tijdens het uitplanten de kleinste plantjes weg te gooien is dit probleem gedeeltelijk op te lossen. Een goed hybrideras mag niet meer dan 4 à 5 procent inteeltplanten leveren. Rassen die gemakkelijk incidenteel hoge aantallen inteeltplanten leveren hebben ouderlijnen die gemakkelijk zelfbevruchten. Die rassen telen houdt altijd een verhoogd risico op veel inteeltplanten in. Een goed hybrideras moet opgebouwd zijn uit inteeltlijnen (ouderlijnen) die sterk zijn tegen zelfbevruchting.

3.3 Knol

3.3.1 Knolvorm

De knol moet regelmatig gevormd en bij bovenaanzicht mooi rond zijn. Bij zij aanzicht moet de wat platte vorm overheersen. Een diameter:dikteverhouding van ongeveer 3:2 is het ideaal. Hoogronde knollen zijn niet gewenst. De onderkant van de knol dient mooi afgeplat te zijn. Sommige rassen geven knollen die gemakkelijk uit-

zakken aan de onderkant. Dat levert een groot snijvlak op en oogt onaantrekkelijk. Goede rassen hebben bij bovenaanzicht ronde knollen, die dikplat zijn en niet neigen tot uitzakken.



Verschillende knolvormen. Uitgezakte knol (links) zien we niet graag.

3.3.2 Knolkleur

Binnen het huidige rassensortiment komen diverse knolkleuren voor, variërend van bijna wit tot tamelijk donkergroen. De consument blijkt de voorkeur te geven aan bleekgroene tot witte knollen.

3.3.3 Knolkwaliteit

De inwendige kwaliteit van koolrabi is een zeer belangrijke ras-eigenschap. De knollen moeten mals zijn en weinig last hebben van verhoude vaatbundels. Bij te sterk verhoude vaatbundels ontstaan bij het eten hinderlijke splinters, die het produkt oneetbaar maken. Er bestaan grote verschillen in gevoeligheid voor verhoude vaatbundels tussen de rassen, variërend van de oude Trero als beste tot de oude maar nu niet meer geteelde Prado als slechtste.

3.4 Vroegheid

Een koolrabiras moet voor de praktijk een minimale vroegheid hebben. Verschillen in teeltduur tussen vroege en late rassen kunnen meer dan een week bedragen. Een laat ras moet heel wat overige positieve eigenschappen hebben om het nadeel van een te lange teeltduur te compenseren, want later met de volgteelt starten kost doorgaans geld.

3.5 Loofeigenschappen

Bij de loofeigenschappen kan onderscheid gemaakt worden tussen lengte, hoeveelheid, stand en sterkte. Eigenlijk zijn al deze

eigenschappen voor de uiteindelijke consumptie van koolrabi slechts van secundair belang. Ze beïnvloeden alleen de presentatie op detailhandeleigenschappen. Een volle doos met voldoende en fris blad geeft het produkt het versheidsimago mee; een uiterst belangrijk verkoopargument voor Nederlandse glasgroenteprodukten. De looflengte moet in ieder geval voldoen aan de minimum normen op de veilingen, maar langer is beter. Rassen met vrij kort loof zijn voor de stookteelt niet geschikt, want door de soms hoge stooktemperaturen blijft het blad gemakkelijk te kort. De loofhoeveelheid is van belang om voldoende vulling van de dozen te krijgen. Bij het inpakken van de knollen is veel loof vaak lastig, maar na een à twee dagen in het handelskanaal is het doorgaans dermate verwelkt dat de vulling van de dozen nog maar nauwelijks voldoende is. De bladstand is belangrijk met betrekking tot de oogst. Loof dat goed opgericht staat breekt bij de oogst en bij het inpakken minder gemakkelijk, waardoor het loof langer fris blijft. De loofsterkte is vooral van belang in de herfstteelt. Men wil dan het produkt soms lang in de kas bewaren om op betere prijzen te wachten. Als het blad dan gemakkelijk geel wordt blijft er te weinig blad over om een fris en vers ogend produkt in een voldoende gevulde doos te presenteren. Een goed koolrabiras moet dus voldoende loof hebben, dat vrij lang is (ongeveer 40 cm), opgericht op de knol staat en niet snel slijt.

3.6 Resistenties

Valse meeldauw en Botrytis zijn twee hinderlijke kwalen. Met betrekking tot deze twee kwalen zijn er eveneens flinke rasverschillen. De minst gevoelige rassen zijn vanzelfsprekend de beste.

3.7 Teeltwijzen

In alle teeltwijzen is een snelle groei gewenst. Dus vroege rassen hebben altijd een pré. Door hoge temperaturen wordt de bladontwikkeling geremd. Dat betekent dat de bladarmere rassen ongeschikt zijn voor de stookteelt. In de heteluchtteelt is de loofontwikkeling doorgaans geen probleem. Wel is dan het probleem van de gescheurde knollen het grootst door de snelle groei tegen het einde van de teelt. Rassen die gemakkelijker barsten, zoals Foran, zijn daarvoor minder geschikt. Voor de herfstteelt is vooral de resistentie tegen slijtage van het loof belangrijk.

3.8 Een goed ras

Een goed koolrabiras moet vroeg zijn en zeer uniform, zodat bij de eenmalige oogst weinig kleine knollen aanwezig zijn. De knollen moeten bleekgroen en dikplaat zijn en aan de onderkant een fijn snijvlak hebben. De knollen moeten sterk zijn tegen verhouting van de vaatbundels. Het blad moet vrij lang zijn, opgericht op de knol staan, sterk zijn tegen slijtage en er moet genoeg blad op de knol staan om voldoende vulling in de doos te krijgen. Verder moeten de knollen weinig last hebben van Botrytis en niet barsten. Voor de moderne F1-hybriderassen is er nog de extra eis dat de ouderlijnen ongevoelig moeten zijn voor zelfbevruchting.

4 OPKWEK

4.1 Zaadkwaliteit

Een probleem bij de opkweek van koolrabiplanten vormt het zaad. Dit betreft zowel de beschikbaarheid als het opkomstpercentage. Soms is van bepaalde rassen geen of slechts weinig zaad te krijgen. Het opkomstpercentage ligt vaak niet boven 70%. Vooral dit laatste punt is de oorzaak van de hoge prijs van het plantmateriaal.

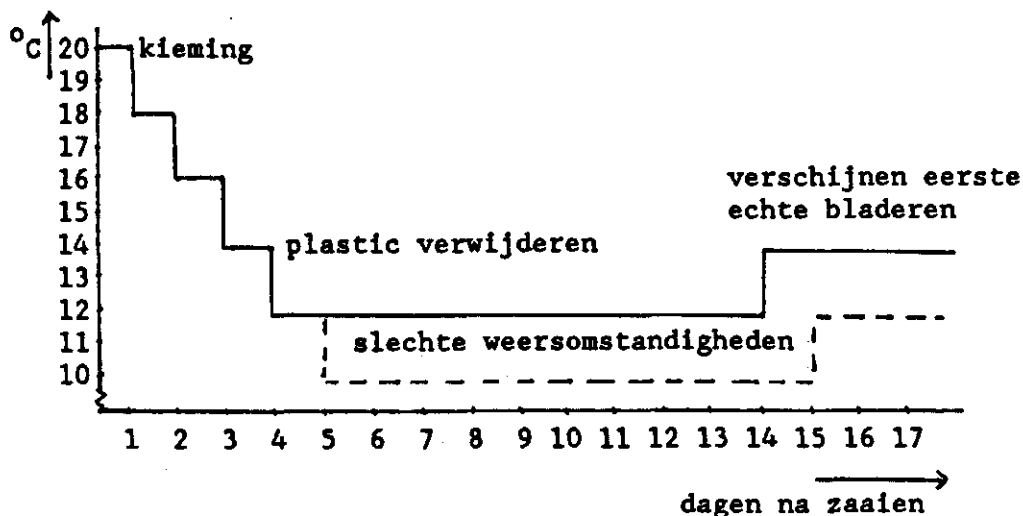
Normaal wordt het zaad rechtstreeks in perspotten gezaaid, maar bij lage opkomstpercentages wordt ook wel in kistjes gezaaid en daarna verspeend. Dit vraagt veel extra arbeid. Het zal duidelijk zijn, dat er aan de zaadkwaliteit nog heel wat verbeterd moet worden.

4.2 Opkweek

Bij de opkweek van koolrabiplanten wordt over het algemeen rechtstreeks in perspotten gezaaid. Voor de zomer- en herfstteelt gebruikt men een 4-cm pot; voor de voorjaarsteelt een 5-cm pot. Direct na het zaaien worden de potten afgedekt met gewassen rivierzand. Om een hoge relatieve luchtvochtigheid te creëren, wordt hierover plastic folie uitgerold. De stooktemperatuur is 18-19°C, zowel overdag als 's nachts. Voor een snelle en gelijkmatige opkomst van het zaad is ook een hoge bodemtemperatuur van belang (15 à 16°C).

Na 3 à 4 dagen wordt de plastic folie verwijderd en moet de temperatuur zakken naar 15°C overdag en 12°C 's nachts. Dit om een te sterke rekking van de hypocotyle as te voorkomen. Bij een lange, dunne stengel valt de koolrabi tijdens de teelt om. De knol komt dan op de grond te liggen en er ontstaan problemen met smet. Het laten zakken van de temperatuur moet niet schoksgewijs, maar geleidelijk gebeuren. Anders is de kans op "zwartpoten" groter. Bij extreem slechte weersomstandigheden moet zowel de dag- als de nachttemperatuur nog 2°C lager liggen.

Na het verschijnen van het eerste echte blad kan de temperatuur weer geleidelijk verhoogd worden tot maximaal 16-20°C overdag en 14°C 's nachts. Bij een hogere temperatuur zal de stengel nog te



Figuur 1. Het verloop van de nachttemperatuur bij de opkweek.

Tijdens de opkweek voor de voorjaarsteelt is de lichtintensiteit en de totale hoeveelheid instraling laag. Om dit kleine beetje licht toch zo goed mogelijk te benutten, kan styromull gestrooid worden zodra de zaadlobben gespreid zijn.

Lage temperaturen tijdens de opkweek bevorderen het optreden van oogwerking (het ontstaan van zijspuiten). Rasgevoeligheid speelt hierbij eveneens een rol. Bij het ras Quickstar treedt bijvoorbeeld na belichten tijdens de opkweek veel minder oogwerking op.

Een andere mogelijkheid van zaaien is, om eerst in kistjes te zaaien en daarna te verspenen. Eén van de redenen om deze methode toe te passen, is het lage opkomstpercentage van het zaad. Een andere reden is, dat er bij het verspenen nog een mogelijkheid tot selectie is.

De periode van zaaien tot verspenen bedraagt ongeveer 7 à 9 dagen. Vroeg verspenen is nodig om een vlotte hergroei te krijgen. Om dezelfde reden wordt de temperatuur na het verspenen iets hoger aangehouden, namelijk 18°C overdag en 16°C 's nachts. Verder verloopt de opkweek, zoals hiervoor beschreven is.

De plantleeftijd is afhankelijk van een aantal factoren. Temperatuur, potgrootte, bodembedekking, belichting en het ras spelen hierbij een rol. De opkweekduur varieert van 6-8 weken in de winter tot 2 weken in de zomer.

Aan een te oude plant zitten een aantal nadelen:

- Negatieve invloed op de kwaliteit (peervormige knollen);
- Minder snelle hergroei na planten;
- Meer geel blad;
- Grotere kans op zwartpoten en valse meeldauw.

4.3 Kwaliteit plantmateriaal

Bij de oogst kan de knolgrootte van koolrabi sterk uiteenlopen. Om tot eenmalige oogst en een uniform produkt te komen, is de kwaliteit en gelijkheid van het plantmateriaal erg belangrijk. In de opkweek kunnen we hier al heel wat aan doen. Er zijn een aantal punten, waarop gelet moet worden.

- Uitgaan van gegraduateerd zaad.
- Voldoende grond- en stooktemperatuur.
- Tijdens selectie bij verspenen achterblijvende en afwijkende planten verwijderen.
- Regelmatig water geven. Pas op voor het uitdrogen van potten. Uitgedroogde potten nemen geen of zeer moeilijk meer water op. De start na het uitplanten zal dan moeilijk en traag verlopen. Dit heeft een heterogeen produkt bij de oogst tot gevolg.
- Voorkom groeiremmingen. Groeiremmingen vergroten de kans op aantasting door luis en valse meeldauw.
- Goede ziektenbestrijding. Bij aanwezigheid van luizen en/of mineervlieg moet tijdig een bestrijding worden uitgevoerd. Tegen valse meeldauw op het plantenbed om de 3 dagen voorbehoedend stuiven met 200 gr Zineb-stuif per are of spuiten met 50 ml Previcur-N per are. Om zwartpoten en valse meeldauw te voorkomen, moet de luchtvochtigheid laag gehouden worden.

4.4 Belichten

Het belichten van koolrabiplanten tijdens de opkweek staat opnieuw in de belangstelling. In een proef werd het effect van belichten op hartloosheid bekeken. Het belichten bleek hierop geen invloed te hebben. De oorzaak hiervoor moet eerder gezocht worden in een te lage temperatuur. Wel constateerde men een duidelijke kwaliteitsverbetering van het belichte materiaal.

Ook is in de praktijk wat ervaring opgedaan met het belichten van planten tijdens de opkweek. Door belichten ontstaat heel ander uitgangsmateriaal: een stevige plant met een lang, dik pootje en twee lange bladeren van 4,5 week oud. Bij de oogst is de voorsprong van een belichte plant echter nog maar klein. Ook geldt: hoe later in het voorjaar, des te kleiner het effect van belichten. Het voordeel van een belichte plant zit dan ook in de grotere teeltzekerheid. Doordat de knol niet op de grond komt te liggen, zijn er namelijk minder problemen met smet. Voor dit voordeel moet u dan wel een paar cent per plant extra betalen.

In tabel 5 is een overzicht gegeven van de extra kosten bij belichting van koolrabiplanten tijdens de opkweek. In deze berekening is men er van uitgegaan, dat de lampen speciaal voor de opkweek van koolrabiplanten aangeschaft worden en ook alleen daarvoor gebruikt worden.

Tabel 5: Overzicht extra kosten per m^2 bij belichting van koolrabiplanten tijdens de opkweek.

Jaarkosten (10%) voor armatuur (1 per $10 m^2$)	f 2,75
Jaarkosten (25%) voor lamp (1 per $10 m^2$)	f 2,50
Jaarlijkse onderhoudskosten installatie	f 0,25
Stroomkosten per opkweek-teelt (+ 20 kWh per m^2)	f 3,00

Totale kosten bij één opkweekteelt	f 8,50
Af: gaskosten 2 weken x $2 m^2$ x f 0,25	f 1,00
jaarkosten dpm (betreft 2 weken)	f 1,00

Totaal	f 6,50
Extra-kosten per plant (+ 225 leverbaar per m^2)	f 0,03

5 BODEM EN BEMESTING

Koolrabi heeft slechts een beperkt wortelgestel. Bovendien zit 90% van de wortels in de bovenste 10 à 15 cm. Daarmee moet tijdens de teelt rekening worden gehouden.

5.1 Bodem

De teelt van koolrabi is mogelijk op iedere grondsoort, mits de grond een goede structuur heeft. De voorkeur gaat uit naar goed doorlatende gronden. Vooral op gronden met een hoog organische stofgehalte kan uitstekend koolrabi worden geteeld. Op gronden met een ondoorlatende laag in de ondergrond is, vooral op het einde van de teelt, de kans op fouten erg groot. Het erg regelmatig beschikbaar zijn van vocht is dan moeilijk te realiseren. Op slempgevoelige lagen is de teelt eveneens niet makkelijk. Door het dichtslempen komt de zuurstofvoorziening van de wortels in gevaar. Zuurstofgebrek veroorzaakt afsterving van wortels. Op lichte gronden kan de bladontwikkeling te wensen over laten. Door iets lagere temperaturen aan te houden en daarbij iets meer water te geven kan dit probleem worden ondervangen.

5.2 Bemesting

Door de aard van het wortelgestel is het noodzakelijk naast een voorraadbemesting ook regelmatig bij te mesten. Aan de hand van een grondmonster kan de voorraadbemesting uitgevoerd worden.

De voorraadbemesting is gebaseerd op 25 cm diep inwerken. Indien een diepe grondbewerking niet nodig is, moet de hoeveelheid meststoffen aangepast worden. Zorg er wel voor dat in de bovenste 15 cm de EC op peil is bij het uitplanten. Bij een diepere grondbewerking zal de geadviseerde hoeveelheid meststoffen gestrooid moeten worden. Door tijdens iedere gietbeurt bij te mesten blijven de voedingscijfers op peil.

Staat in het advies van een bijmestmonster vermeld dat bijmesten op grond van de analyseresultaten niet nodig is, dan is gieten met een beperkte EC toch raadzaam. De plant kan immers hoofdzakelijk van de voeding in de bovenste 10 cm iets opnemen. Het grondmonster betreft een analyse van de bovenste 30 cm.

5.2.1 Stikstof

Stikstof heeft een gunstige invloed op zowel de loof- als de knolontwikkeling. De laatste stikstofbemesting kan worden uitgevoerd bij een knoldiameter van 4 à 5 cm. Wordt nog later met stikstof bijgemest, dan neemt de kans op scheuren toe. Bij een gebrek aan stikstof zien we een lichte bladkleur. De gehele plant wordt zwakker en daardoor gevoeliger voor bladafstoten.

5.2.2 Fosfaat

De fosfaatbehoefte van koolrabi is gering. Op gronden waar reeds meerdere jaren geteeld wordt en geen sprake is van fosfaatfixatie is het niet nodig speciale aandacht aan de fosfaatbemesting te schenken. Een P-cijfer van 0,15 mmol per liter is voldoende.

Op fosfaatfixerende gronden moet een voorraadbemesting uitgevoerd worden. Raadpleeg daarvoor het bemestingsadvies. Door de oppervlakkige beworteling van de koolrabi kan bijmesten met mono-ammoniumfosfaat gunstig werken. Deze meststof alleen in de eerste drie weken van de teelt gebruiken.

Bij een gebrek aan fosfaat zien we een stugge groei van de plant. Daarbij blijft de ontwikkeling van het wortelgestel achter. Door fosfaatgebrek zal de plant dan ook slecht groeien, een beperkte hoeveelheid blad ontwikkelen en een onregelmatige knolvorm krijgen.

5.2.3 Kali

De kalibehoeftte van koolrabi is matig. Een kalicijfer van 1,5 mmol per liter is voldoende.

5.2.4 Magnesium

In enkele gevallen kan magnesiumgebrek optreden. Daarom is het raadzaam een magnesiumcijfer van 2,5 mmol per liter na te streven. Bij gebrek aan magnesium treedt bij de oudere bladeren een geelverkleuring op tussen de nerven, te beginnen langs de randen en in de bladtop. Het magnesium wordt daar aan het blad onttrokken en naar de jonge bladeren vervoerd.

5.2.5 Calcium

Calcium is in de plant nodig voor het aanleggen van stevige celwanden.

5.2.6 Borium

Een gebrek aan borium komt zelden voor. Alleen als meerdere jaren geen organische meststof gegeven is en bovendien in het gietwater weinig of geen borium voorkomt, is het nodig per jaar 200 gram borax per are te bemesten. Dit kan als voorraadbemesting of als bijmesting bij het gietwater gedurende het jaar.

Een gebrek uit zich door bruinverkleuring en verstopping van de vaatbundels, vooral in de bladpunten. De hoofdnerven van het blad kunnen open barsten. In de knol verkleuren de vaatbundels eveneens bruin, waardoor de koolrabi waardeloos wordt.

6 TEELT EN TEELTMAATREGELEN

6.1 Planten

6.1.1 Plantkwaliteit

De kwaliteit van de plant heeft een grote invloed op het uiteindelijke teeltresultaat. Een goede plant is opgekweekt in een 5 cm pot, heeft een hypocotyle as (pootje tot de zaadlobben) van 2 cm, staat rechtop, heeft geen stengelstrekking onder de knol en is niet hartloos.

De 5 cm pot is noodzakelijk voor een goed ontwikkeld wortelgestel. De wortels komen hoofdzakelijk aan de zijkant uit de pot (koolrabi wortelt erg horizontaal) wat inhoudt dat goed gepoot moet worden. Indien de hypocotyle as te lang wordt tijdens de opkweek gaat de plant na het uitplanten en aanregenen enigszins liggen. Daarna richt de plant zich weer naar het licht. De knol komt dan in een later stadium in contact met de grond, waardoor de kans op een aantasting door *Botrytis* aanzienlijk toeneemt. De stevigheid van de hypocotyle as speelt daarbij een grote rol. Opkweek in een 4 cm-pot veroorzaakt meer rekking en minder licht, met als gevolg een zwakke poot. Voor opkweek van planten voor zomer- en herfstteelten kan wel een 4-cm pot gebruikt worden.

Een stengelstrekking tussen de zaadlobben en de knolaanzet beïnvloedt de vorm van de knol nadelig. Het snijvlak wordt groter en de knol krijgt een uitgezakt model. Bovendien wordt de knol meer hoog-rond. Bij een ernstig afwijkend model is de kwaliteit minder, wat tot uiting komt in de prijsvorming.

6.1.2 Plantafstanden

De plantafstanden die bij de teelt van koolrabi moeten worden aangehouden zijn afhankelijk van de periode waarin men teelt, het ras, en de kwaliteit van de glasopstand.

Bij dicht planten neemt de luchtcirculatie tussen het gewas af. Daardoor neemt de luchtvochtigheid toe, waardoor eerder blad wordt afgestoten en de kans op *Botrytis* toeneemt. Bovendien neemt de uniformiteit af naarmate meer planten per m² gepoot worden. Naarmate er meer planten per m² staan gaat het dooroogsten, waarbij een gedeelte van de knollen geoogst worden, lastiger en breekt er meer blad van de knollen die blijven staan.

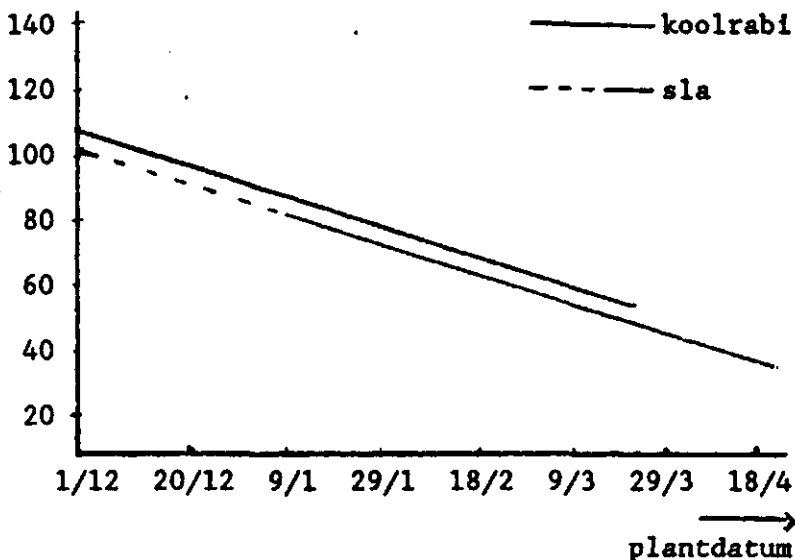
Voor de stookteelt, de heteluchtteelt en de koude teelt worden 21-19,5 planten per m² gepoot. Dit houdt in dat er 15 of 14 rijen per kap komen. Naarmate ruimer geplant wordt neemt de groeisnelheid toe. Dit kan soms interessant kan zijn in verband met de prijsvorming. Voor de zomer- en herfstteelt wordt doorgaans uitgegaan van 16-18 planten per m². Nauwer poten geeft later in de teelt een sterke afname van de groei en een versneld afstoten van de oudste bladeren, omdat de luchtvochtigheid onder in het gewas te hoog oploopt.

Bij het vaststellen van het optimale plantgetal blijkt uit een saldoberekening dat een hoog plantgetal interessant is. Uiteraard speelt daarbij ook de prijsverhouding tussen de sorteringen een rol. Bij de stookteelten kan een hoger plantgetal aangehouden worden, omdat de hoeveelheid blad bij die teelt matig is. Naarmate een sterkere bladontwikkeling verwacht wordt, zal ruimer geplant moeten worden om geel blad in de tweede helft van de teelt te voorkomen.

6.1.3 Teeltduur

De teeltduur bij koolrabi wordt sterk beïnvloed door de instraling (zie figuur 2). Bij afnemende instraling neemt de teeltduur sterk toe. Bij een plantdatum op 1 december is de teeltduur het langst (108,25 dagen). Voor elke dag dat we later planten, kan 0,48 van die 108,25 worden afgetrokken. Bij veel gewassen is het mogelijk de teeltduur te verkorten door het uitplanten van een grote plant. Bij koolrabi is dat niet mogelijk.

teeltduur
(dagen)



Figuur 2: Plantdatum in relatie tot de teeltduur (voorjaar).

Bij de stookteelt is een plant van 30-35 dagen ideaal. De plant mag niet te oud zijn om een zo snel mogelijke doorgroei te krijgen. Voor de kortste dag moet zo veel mogelijk groei plaatsvinden om vroegheid in februari te bereiken.

Voor de voorjaarsteelt is een plant van 6 tot 7 weken optimaal. Tijdens de opweek moeten voldoende hoge temperaturen aangehouden zijn, zodat het plantgewicht ongeveer 0,9-1,2 gram is. Bij belichte planten is de opweek korter om op een gelijk plantgewicht uit te komen.

Bij de zomerteelten en de vroege herfstteelten wordt uitgegaan van een kleinere plant van ongeveer 14-16 dagen.

Voor de late herfstteelt is de optimale plantleeftijd 17-19 dagen.

Bij de herfstteelten is het moeilijk de plantdatum aan te geven.

Bij herfstmaanden met veel instraling verloopt de groei aanmerkelijk sneller. Planten na 5 september is niet aan te bevelen indien

voor 1 januari geoogst moet worden. In een late herfstteelt wordt getracht de knoldikte half november te bereiken, daarna wordt "be-
waard".

De koude teelt wordt op weinig bedrijven toegepast. Indien de kas vorstvrij gehouden kan worden, valt de oogst vóór de buitenkoolrabi uit Zuid-Duitsland en is het saldo aantrekkelijk. De eerste koolrabi van de vollegrond wordt 18-20 mei geoogst, afhankelijk van de weersomstandigheden.

Tabel 6: Zaai, plant- en oogsttabel van koolrabi onder glas

Teelt	zaaien	planten	oogsten
Stookteelt	wk 43	wk 48	wk 8 - 11
Vroege voorjaarsteelt	wk 50	wk 5	wk 13 - 14
Late voorjaarsteelt	wk 1	wk 7	wk 14 - 15
Koude voorjaarsteelt	wk 3	wk 10 - 12	wk 19 - 22
Zomerteelt bv.	wk 18	wk 21	wk 26 - 27
Vroege herfstteelt	wk 31	wk 34	wk 45 - 47
Late herfstteelt	wk 33	wk 36	wk 51 - 2

6.2 Bodembedekking

In de begin jaren van de teelt van koolrabi onder glas is veel onderzoek verricht naar de effecten van het afdekken van de grond. Hierbij zijn verschillende materialen betrokken waaronder wit folie en styromullkorrels. Duidelijk is gebleken dat een grondbedekking een gunstige invloed heeft op de vroegheid en homogeniteit in teeltperioden met weinig licht (tabel 7). Ook wordt hiermee in geringe mate Botrytis bestreden.

Tabel 7: Oogstresultaten bij koolrabiteelt met verschillende bodembedekking. Grondbedekkingsproef voorjaar 1987.

Zaaidatum 23-12-86, plantdatum 28-01-87, oogstdatum 10-04-87, plantafstand 20 pl/m², ras Quickstar.

Bodem- bedekking	Diameter op 23-3	Gewicht op 23-3	Diameter op 10-4	Gewicht op 10-4
geen	47 mm	119 g	77 mm	293 g
styromull	52 mm	156 g	81 mm	351 g
wit folie	55 mm	156 g	81 mm	332 g

Bij teelten die gepoot worden voor half januari worden lichtrefle-
terende materialen gebruikt. Zowel gebruik van styromullkorrels als
folie wordt in de praktijk toegepast. Styromullkorrels worden het
meeste toegepast. Deze zijn goedkoop en gemakkelijk toe te passen.
De meest gebruikte hoeveelheid is 700 l per are. De fijnere korrel
heeft de voorkeur omdat de lichtopbrengst daarvan het grootste is.

Het gebruik van styromullkorrels heeft slechts een geringe invloed op de Botrytisaantasting.

Bij gebruik van wit folie neemt de bladlengte af, bij styromullkorrels is dit nauwelijks het geval.

6.3 Temperatuur

6.3.1 Temperaturen tijdens de teelt

Voorheen verschilden de gebruikte rassen onderling sterk in schietgevoeligheid. Zo zijn Trero en Express Forcer ongevoelig voor schieten. Wiesmoor Weisser Treib daarentegen was zeer gevoelig. Quickstar is enigermate gevoelig voor schieten. Alleen bij lage temperaturen gedurende een langere periode is de kans op schieten aanwezig. In de praktijk vormt schieten alleen nog een probleem met zeer vroeg geplante (eind februari) koolrabi voor de koude teelt bij het ras Quickstar.

De teelttemperaturen moeten afgestemd worden op de lichthoeveelheid. Hoge temperaturen in perioden met weinig licht hebben een nadelige invloed op de bladhoeveelheid. Het blad wordt er als het ware afgestookt. Het blad veroudert eerder en sterft voortijdig af. Op die plaatsen heeft de Botrytisschimmel weer een invalspoort.

De minimaal in te stellen temperaturen zijn afhankelijk van het ras. Bij Express Forcer is het mogelijk koud te telen, dat wil zeggen met een minimum temperatuur van 8°C. Andere rassen, bijvoorbeeld Quickstar, vereisen hogere temperaturen.

Temperaturen beneden 10°C moeten voorkomen worden, omdat de bodemtemperatuur dan te ver wegzakt. De activiteit van het wortelgestel neemt dan zodanig af dat de groei vrijwel geheel tot stilstand komt. Andere nadelen van een lage temperatuur zijn de slechte knol-kwaliteit en de grotere gevoeligheid voor schimmelaantastingen. Om na het planten een goede hergroei te verkrijgen is de optimale temperatuur gedurende enkele dagen 18°C gedurende de dag en de nacht. Bij de heteluchtteelten geeft een temperatuur van 16°C ook goede resultaten.

Daarna moet de temperatuur dalen tot 12-14°C in de nacht. Overdag worden temperaturen aangehouden van 18-22°C bij de stookteelten en 15-18°C bij de heteluchtteelten. Hogere temperaturen tijdens de beginperiode in de nacht veroorzaakt rekken van de plant, hetgeen de knolvorm nadelig beïnvloedt. Bij een diameter van 1,5 cm kunnen de nachttemperaturen verhoogd worden zonder dat dit nadelig effect heeft.

De genoemde temperaturen verdragen de nodige speling. Het is vrijwel onmogelijk een voor iedereen geldend advies te geven. Omstandigheden die de vorming van de hoeveelheid blad bevorderen, zoals groeikrachtige gronden, stomen voor de teelten, lichte kassen, maken het mogelijk iets hogere temperaturen aan te houden als genoemd. Met nadelige omstandigheden moet daarentegen ook rekening gehouden worden.



Na het planten enkele dagen een hogere temperatuur bevordert de hergroei.

6.3.2 Temperatuurstoot

Bij de teelt van sla is de temperatuurstoot een ingeburgerd begrip. Het wordt toegepast om de activiteit van de plant te bevorderen. Ook bij de teelt van koolrabi wordt gebruik gemaakt van temperatuurstoten (het verhogen van de temperaturen in de ochtenduren). Het tijdstip en de reden van toepassing verschillen enigszins. De belangrijkste reden is het voorkomen van aanslag op de knol door condensatie van vocht op de knol te voorkomen. Condensatie op de knol wordt veroorzaakt door het naiten van de knoltemperatuur op de ruimtetemperatuur bij hoge luchtvochtigheden. Door de temperatuur 's morgens een à twee uur voor zonsopkomst te verhogen tot 2°C boven de gewenste dagtemperatuur en deze temperatuur aan te houden totdat de knol de temperatuur van de ruimte heeft aangenomen, zal condensatie worden voorkomen. De knol heeft dan voldoende temperatuur op het moment dat de plant door de opkomst van de zon gaat verdampen. Op dat moment kan dan de gewenste dagtemperatuur worden ingesteld en al naar gelang de buitenomstandigheden worden gelucht. Op die manier wordt dan ook vocht afgevoerd.

6.3.3 Grondverwarming

Door gebruik te maken van grondverwarming kan de activiteit van de wortels worden beïnvloed. Daarvan kan alleen dan effect worden verwacht indien anders onvoldoende bodemtemperatuur gegeven kan worden

en de wortelactiviteit de factor is die in het minimum verkeert. Bij de stookteelten is in de regel gemakkelijker een voldoende hoge grondtemperatuur te realiseren. Bij heteluchtverwarming gaat dit moeilijker, vooral bij vroege plantingen. Het verhogen van de grondtemperatuur betekent niet dat de ruimtetemperaturen verlaagd kunnen worden.

Bij grondtemperaturen die hoger zijn dan de ruimtetemperaturen kan vocht, dat uit de grond verdampt, condenseren op de plant. Dit kan vooral bij pas gepootte koolrabi "rotpoten" veroorzaken.

6.4 CO₂

Bij de stookteelten is het beslist noodzakelijk om voor voldoende CO₂ te zorgen. De groei verloopt sneller en het blad is steviger. Hiervoor is een concentratie nodig van 700 ppm bij weinig instraling tot 1200 ppm bij veel instraling. Hogere waarden (heteluchtteelten) zijn geen bezwaar.

6.5 Vochtvoorziening tijdens de teelt

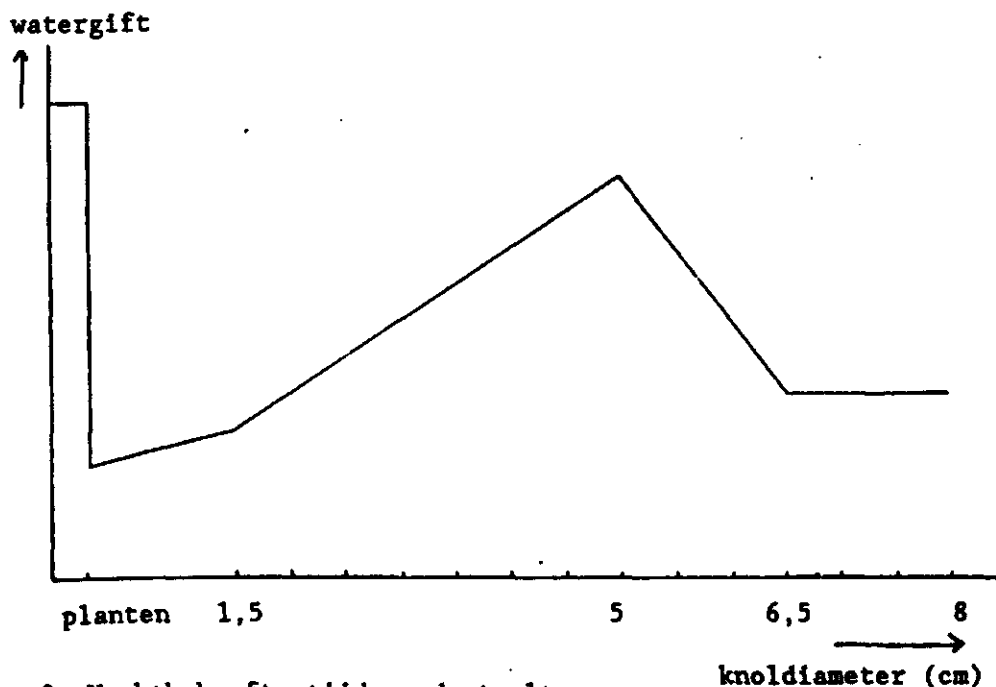
De beworteling van de koolrabi is zeer oppervlakkig. Zoals al eerder opgemerkt bevinden zich in de bovenste 10 cm 90 % van de wortels. Dit is dan ook de reden dat aan de vochtvoorziening van koolrabi hoge eisen worden gesteld.

Hoewel een dubbele regenleiding niet beslist noodzakelijk is, geniet deze wel de voorkeur. Bij een enkele regenleiding is de verdeling minder goed. Op droge plekken zal de koolrabi achter blijven in groei. Voor de teelt is het noodzakelijk na te gaan of er doppen verstopt zitten.

Belangrijk is dat het inwortelen na het uitplanten snel verloopt. Ingedroogde potten veroorzaken een vertraagde hergroei, hetgeen de teeltduur onnodig verlengt. Daarom is een goede vochtvoorziening tijdens de opkweek ook zeer belangrijk. Vooral bij opkweek in plantenbakken mogen de potten in de rand van de kist beslist niet droog zijn.

Het is niet mogelijk aan te geven hoeveel water tijdens de teelt nodig is, dit is afhankelijk van een groot aantal factoren, zoals grondsoort, kastype, ras, teeltperiode en buitenklimaat. De weergave in figuur 3 is dan ook zeer globaal.

Na het planten wordt een keer flink gegoten om een goed contact te krijgen tussen perspot en kasgrond en de hergroei te bevorderen. Tot de knolletjes zijn gevormd en een doorsnede hebben van 2 cm is de vochtbehoefte gering. Wordt te veel op de groei gewerkt, dan wordt de kwaliteit nadelig beïnvloed. Bij het dikker worden van de knollen neemt de waterbehoefte snel toe. Hebben de knollen een diameter van 5 cm bereikt, dan vraagt het gewas veel vocht, vooral bij hoge temperaturen. Regelmatig watergeven om groeistagnatie te voorkomen is dan noodzakelijk. Bij een teveel aan water zal er in de grond te weinig zuurstof zijn, waardoor de wortels afsterven. De plant toont dit door eenzelfde beeld als bij vochtgebrek. Tevens veroorzaakt een teveel aan water sneller afstoten van de onderste bladeren en eventueel scheuren van de knollen.



Figuur 3: Vochtbehoefte tijdens de teelt.

Bij een diameter van 7 cm moeten we voorzichtig zijn met grote schokken in watergeven om scheuren te voorkomen. Gelukkig zijn de huidige rassen sterker tegen scheuren dan voorheen. Het gewas mag dan gerust korte perioden slap gaan. Langdurig slap gaan vergroot de kans op afstoten van blad, optreden van valse meeldauw en aanslag. Nooit grote gietbeurten in een keer geven, dit werkt scheuren in de hand.



Voorkom scheuren door gelijkmatig water te geven.

Vlak voor het oogsten moet weinig water gegeven worden. Door veel water geven staan de knollen op spanning tijdens het oogsten en de behandelingen van de knol (knippen, bladeren verwijderen en inpakken) maken de kans op scheuren groot.

6.6 Factoren die de bladhoeveelheid bevorderen

Om een goede verpakking te kunnen realiseren, maar vooral om tot de gewenste presentatie te kunnen komen, is een bepaalde minimum bladhoeveelheid noodzakelijk. Al enkele keren is op de belangrijkheid van voldoende blad gewezen. Er zijn echter veel factoren die de hoeveelheid blad beïnvloeden. In volgorde van belangrijkheid worden die besproken.

6.6.1 Ras

Het ras Quickstar vormt onder alle omstandigheden meer blad dan Express Forcer. Bij heteluchtteelten kan een te forse bladontwikkeling bij Quickstar zelfs problemen opleveren bij de aanslagbestrijding en verpakking.

6.6.2 Temperatuurniveau

Door bij een voldoende hoge instraling een hogere temperatuur aan te houden, kan de teeltduur aanzienlijk worden bekort. Forceren onder lichtarme omstandigheden is echter weinig zinvol. Niet alleen neemt de teeltduur slechts weinig af, ook de bladontwikkeling neemt af. Het blad veroudert onder die omstandigheden snel en wordt geel. Vooral in de wintermaanden met een lange periode donker weer moet de temperatuur aangepast worden aan de instraling. Daarbij zijn temperaturen overdag van 18°C en 's nachts van 14°C het maximum. Door circa 10 dagen na de start de temperatuur te verlagen neemt de bladhoeveelheid toe. De ontwikkeling van de knol gaat daarentegen trager. Bij teelten in kassen met weinig verwarmingscapaciteit en derhalve vooral 's nachts een laag temperatuurniveau neemt de bladlengte en ook het bladoppervlak toe.

6.6.3 Bodembedekking

Bij de vroege teelten heeft het gebruik van wit folie een negatieve invloed op de bladlengte. Doordat de relatieve luchtvochtigheid lager is, verdampt de plant sterker en is de vochtspanning in het blad lager. De cellen worden minder opgepompt en blijven kleiner. Daarnaast zorgt het reflecterende licht voor een meer horizontale bladstand. Bij het oogsten dient hiermee rekening gehouden te worden om bladbreuk zo veel mogelijk te beperken.

6.6.4 Grondontsmetting

Op gronden waar voor de eerste keer koolrabi geteeld wordt, komt het probleem van te weinig blad praktisch nooit voor. In de jaren daarna kan dat wel het geval zijn. Grondontsmetting heeft dan een positief effect op de hoeveelheid blad. Vooral stomen voorafgaande aan de teelt heeft een groot effect.

6.6.5 Bodemstructuur

Koolrabi wortelt zeer oppervlakkig. Een geringe groeistoornis heeft reeds invloed op de bladhoeveelheid. Op gronden met een goede structuur zal in de bovenste 15 cm de vochtvoorziening beter en constanter zijn dan op slempgevoelige gronden. Uiteraard is de luchttoetreding in de grond ook van belang.

6.6.6 Soort verwarming en verwarmingscapaciteit

Buisverwarming geeft een droger klimaat dan heteluchtverwarming. Dat is duidelijk terug te vinden in de hoeveelheid blad. Maar ook bij buisverwarming kunnen nog verschillen optreden. Indien het aantal buizen beperkt is, moet met een hoge buistemperatuur gestookt worden om de vereiste temperaturen te realiseren. De buisverwarming geeft een grote stralingsenergie op de plant. Deze warmte voert de plant af door verdamping, hetgeen leidt tot minder blad. Uiteraard heeft het dicht bij de planten hangen van de buizen eenzelfde invloed als een hoge buistemperatuur. Hangen de buizen te laag, dan zijn er duidelijk verschillen in bladlengte tussen rijen onder de pijp en rijen die er verder vandaan staan.

6.6.7 Meermalig oogsten

Bij hoge prijzen is het rendabel eerst die knollen te oogsten die het verste in ontwikkeling zijn. Meestal wordt de eerste keer minimaal 60 % weggeogst. De resterende koolrabi wordt vaak min of meer beschadigd. Daardoor neemt het aantal goede bladeren af. Bovendien is het klimaat voor de overblijvende koolrabi minder gunstig. Het totale verdampend oppervlak in de kas neemt immers af met als gevolg een lagere relatieve luchtvochtigheid. De achterblijvende koolrabi (de kleinere planten) werd voor de oogst meestal overschaduw door de geoogste knollen.

Aanpassen van de klimaatinstelling en frequenter regenen of broezen zal dan ook noodzakelijk zijn, zeker bij weersovergangen naar sterk verdampend weer.

6.6.8 Vochtvoorziening

Koolrabi vereist een zeer regelmatige vochtvoorziening. Te weinig water is slecht, teveel is eveneens nadelig. Bij een te vochtige grond zal snel wortelafsterving plaatsvinden. Dat leidt tot vochttekort en een snel verouderen en vergelen van de oudste bladeren. Vochtgebrek is herkenbaar aan een donkere bladkleur, gedurende langere tijd slap staan en een gedrongen groei.

6.6.9 Bemesting

Bij de bemesting heeft vooral stikstof invloed op de hoeveelheid blad. Gedurende de teelt wordt gestreefd naar een stikstofcijfer van 4 mmol per liter. Een lager cijfer geeft aanleiding tot een lichte bladkleur. Een hoger cijfer geeft een donkere bladkleur en een kortere bladlengte. Ook de teeltduur wordt door een hoog stikstofcijfer nadelig beïnvloed.

7 SUBSTRAATTEELT

7.1 Aanleg

De teelt van koolrabi op goten met stromend water is goed mogelijk. Hiermee is op de proeftuin en een bedrijf in de omgeving van Venlo veel ervaring opgedaan. Globaal ziet het systeem er als volgt uit. Per kap (3,20 meter) liggen zeven goten van 27 cm breed en 5 cm hoog op een afschot van 1%. Een kleiner afschot gaat ten koste van het zuurstofgehalte in het water. Een te laag zuurstofgehalte werkt negatief op de wortelactiviteit en dus ook op de opname van voedingselementen. Koolrabi laat dat duidelijk zien in de kleur van het blad. In de goot wordt een strook vloepapier (Tork-A) gelegd. Op de goot liggen deksels van 30 cm breed. De plantgaten in deze deksels staan in verband en moeten geschikt zijn voor een 5 cm perspot. Door deze deksels is men wel gebonden aan één bepaalde plantafstand. De beste gemiddelde plantdichtheid voor het hele seizoen is 21 stuks per m². De watergift bij een dergelijk systeem moet minimaal vijf liter per m² per uur bedragen. Het is niet noodzakelijk om de voedingsoplossing continu rond te pompen; 30 minuten per uur is voldoende.



Koolrabi op goten met stromend water (proeftuin Venlo).

7.2 Rassenkeus

Bij de rassenkeuze kan in principe worden uitgaan van de rassen die in de grondteelt gebruikt worden. Twee opmerkingen zijn hierbij nog van belang:

- De gevoeligheid voor het scheuren van de knol is bij een teelt op water een stuk kleiner. Dit maakt de rassenkeuze iets gemakkelijker.
- Een belangrijk criterium bij de substraatteelt van koolrabi is de

sterkte van het blad. Rassen die in een grondteelt al wat zwak zijn op het blad, zullen zeker niet geschikt zijn voor een substraatteelt.

7.3 Teelt

Over de teelt kunnen de volgende opmerkingen worden gemaakt:

- Er kunnen dezelfde temperaturen worden aangehouden als bij een grondteelt.
- Bij een dergelijk teeltsysteem is het moeilijk om de relatieve luchtvochtigheid op peil te houden. Men moet streven naar een RV van minimaal 75%. Dit is belangrijk in verband met de bladgrootte. Een te lage RV geeft een te kort blad.
- Voor de bemesting is er een standaard voedingsoplossing voor de teelt van koolrabi in recirculerend water. Uitgaande van een EC van 1,3 mS per cm is de samenstelling van de voedingsoplossing als weergegeven in tabel 8.

Tabel 8: Samenstelling voedingsoplossing koolrabi op stromend water.

Hoofdelementen mmol per liter		Spoorelementen umol per liter	
NO ₃	10,5	Fe	35
H ₂ PO ₄	1,0	Mn	10
SO ₄	0,875	Zn	4
NH ₄	0,75	B	20
K	5,5	Cu	0,5
Ca	2,5	Mo	0,5
Mg	1,0		

7.4 Geen jaarrondteelt

Een jaarrondteelt van koolrabi op substraat is niet mogelijk. Hiervoor zijn twee redenen aan te geven, namelijk de eenmalige oogst en de hoeveelheid licht.

De vroegste plantdatum ligt rond 20 december. Als we eerder planten zal door de lange teeltduur en het weinige licht de homogeniteit in knolomvang tegenvallen, waardoor eenmalige oogst niet mogelijk is.

De laatste plantdatum ligt rond 25 september. Bij latere plantdata neemt de hoeveelheid licht sterk af, waardoor de omvang van de knol te klein blijft. Normaal gesproken zal de oogstdatum (bij een plantdatum van 25 september) rond 15 december vallen. Bij een hoge instraling in de herfst kan de oogst drie weken vroeger zijn. Door de sterke reactie op de hoeveelheid licht zijn er grote verschillen in teeltduur gedurende het jaar. Dat varieert van 40 dagen in de zomer tot 90 dagen bij de vroegste planting. Vooral de herfstteelt is moeilijk te plannen.

Om een jaarrondteelt te realiseren, zal een slateelt in het schema moet worden opgenomen. Het beste resultaat zal worden bereikt, indien de sla rond 17 oktober wordt geplant. De oogst van deze winterteelt sla valt dan in week 2 en 3. Er kunnen dan nog vijf ronden koolrabi worden geteeld.

8 GEWASBESCHERMING

8.1 Schimmelziekten

8.1.1 Botrytis

Herkenning

Botrytis is herkenbaar aan het bruin grijze schimmelpuis dat vooral tijdens vochtige omstandigheden sterk stuift. Om een gewas aan te tasten heeft Botrytis in de eerste plaats een hoge luchtvochtigheid nodig of een gewas dat enkele uren nat is. In de tweede plaats kan een gekiemde Botrytis-spore een plant alleen binnendringen via een wondje of een (blad)lidteken.

Botrytis komt daarom het meeste voor onderin het gewas, vooral als de planten elkaar raken en als veel wondjes zijn ontstaan, bijvoorbeeld door bladbreuk of als de oudste blaadjes gaan afvallen.

Bestrijding

Botrytis moet worden bestreden op meerdere fronten:

- Chemisch: binnen 1 week na het planten kan gespoten worden met iprodion (zoals Rovral) of vinchlozolin (onder andere Ronilan). Op een aantal plaatsen zijn Botrytis stammen aangetroffen die veel minder gevoelig zijn voor beide middelen. Om van deze middelen nog zo lang en goed mogelijk gebruik te maken in de teelt van koolrabi verdient het de voorkeur om in de vruchtgroentegewassen (tomaat, komkommer) meer gebruik te gaan maken van andere middelen tegen Botrytis, bijvoorbeeld Eupareen M. In de koolrabiteelt kan als de Botrytis-werking aan Rovral of Ronilan tegenvalt, Eupareen M. worden gebruikt.
- Bladbreuk: uiteraard moet bladbreuk (wondjes) te allen tijde zoveel mogelijk worden vermeden. Dat heeft echter wel consequenties voor bijvoorbeeld de gewasbescherming tijdens de teelt: voer de gewasbehandelingen in een vroeg stadium uit. Tijdens de teelt zijn we vooral aangewezen op ruimtebehandelingen, omdat een gewasbehandeling teveel bladbreuk veroorzaakt.
- Klimaat: het klimaat in de strijd tegen Botrytis is zeker zo belangrijk als de chemische bestrijding. De kansen die Botrytis krijgt door een voor de schimmel gunstig klimaat zijn nauwelijks met chemische middelen te bestrijden. Wat is belangrijk in dit verband:
 - * Op tijd opstoken naar de dagtemperatuur. Het gewas kan dan niet "natslaan", omdat blad en knol nog een te lage temperatuur hebben.
 - * Warmtestoot. Als de RV te hoog is, kan een warmtestoot worden gegeven. Door de kaslucht op te stoken en daarna te luchten wordt veel vocht afgevoerd. De RV kan hierdoor dalen.
 - * Watergeven. Koolrabi heeft de neiging om tijdens de nacht het blad meer rechtop te zetten. Als in de vroege ochtend water wordt gegeven, wordt het blad in elk geval minder nat.
 - * Bedekking grondoppervlak. Er zijn ervaringen, dat de bedekking van het grondoppervlak met Styromull tot minder smet kan leiden. De verklaring moet vooral gezocht worden in een beter (= droger) klimaat onderin het gewas. In dit verband is het eveneens van belang, dat onkruid geen kans krijgt. Onkruid maakt het gewas nog dichter en daarmee vochtiger en moeilijker

droog te stoken.

- * Luchten. Dit is nodig om vocht af te voeren, en om een stevig gewas te telen, dat minder gevoelig is voor allerlei ziekten en plagen. Leg dus bij Botrytis vooral de nadruk op het voorkomen van een aantasting. Een chemische bestrijding is alleen tot 1 week na planten mogelijk.
- Zwakke plant: Een verzwakte plant is gevoeliger voor onder andere Botrytis. Dat gaat zeker op als het pootje zo zwak is, dat de plant omvalt. Juist op deze plaats zien de "smet" schimmels hun kans schoon. Een te zwak voetje kan voorkomen worden door belichte planten te gebruiken.

8.1.2 Sclerotinia of rattenkeutelziekte

Herkenning

Op een aangetaste plek is een wattig, wit schimmelpuis zichtbaar. Later zijn de zwarte sclerotiën (de rattenkeutels) midden in het schimmelpuis zichtbaar. De schimmel kan met behulp van deze sclerotiën ongunstiger perioden overleven. Sclerotiën zijn in feite samengesteld schimmelpuis, omgeven door een harde schil. Net als bij Botrytis kan Sclerotinia vooral optreden onder vochtige omstandigheden.

Bestrijding

Al de maatregelen, die bij de Botrytis bestrijding genoemd zijn, zijn ook van toepassing op de bestrijding van Sclerotinia. Dus ook hier de nadruk op het voorkomen van een aantasting. Hier kan nog het volgende aan worden toegevoegd. De schimmel kan door middel van de sclerotiën de tijd tussen twee teelten gemakkelijk overbruggen. De enige manier waarop deze sclerotiën bestreden kunnen worden, is door grondstomen. Ruim dus tijdens de voorafgaande teelt Sclerotinia zo netjes mogelijk op, ook als u toch na gaat stomen. Dat houdt in dat aangetaste (delen aan) planten ter plaatse in een plastic zak moeten worden gedaan en afgevoerd in een gesloten container.

8.1.3 Rhizoctonia

Herkenning

Rhizoctonia groeit als een soort spinneweb over en door de eerste paar centimeters van de grond. Een aangetaste plant vertoont daarom de symptomen bij de plantvoet. Rhizoctonia kan vooral optreden als de grond vochtig en niet te koud is.

Bestrijding

Als in een voorafgaande teelt (ook van bijvoorbeeld sla) een aantasting van Rhizoctonia is opgetreden, is de enige remedie grondstomen. Van de chemische middelen heeft iprodion (onder andere Rovral) wel een behoorlijke werking op Rhizoctonia, maar bij een hoge infectiedruk is dit onvoldoende.

8.1.4 Plasmodiophora brassicae, knolvoet

Herkenning

Ook deze schimmel is niet met het blote oog te zien. De gevolgen van een aantasting zijn echter wel waarneembaar: vaak pleksgewijze, achterblijvende groei. Ook het plaatselijk slap gaan van het gewas

tegen het einde van de teelt kan door knolvoet veroorzaakt worden. De wortels zijn dik opgezwollen en vaak gebarsten. Secundair treedt vaak rotting op. Het blad kan loodachtig verkleurd zijn.

Verspreiding

Bovengronds kan deze schimmel zich niet op eigen kracht verspreiden, maar heeft daarbij de hulp nodig van gronddeeltjes (met schimmel) vastzittend aan machines, gereedschap of schoeisel. De schimmel kan jaren in de grond overleven zonder waardplant. Waardplanten zijn andere koolsoorten, maar ook radijs.

Bestrijding

Knolvoet ontstaat vaak als koolgewassen bij hogere bodemtemperaturen worden geteeld. Bij teelten in de zomer kan vrij snel (na 1 - 2 weken) knolvoet optreden. Als de koolrabi voor 15 april wordt geoogst kan een aantasting meerdere jaren uitblijven of zeer beperkt blijven.

Vooraf op de zandgronden is twee keer zonder stomen telen van een koolsoort (koolrabi, bloemkool, Chinese kool) zeer riskant. De schimmel voelt zich op deze gronden vanwege vaak lage pH (5-6) zeer goed thuis. Op kalkrijke gronden heeft de schimmel doorgaans veel minder kans.

Bij een lichte aantasting kan door het bekalken van het plantgat (pH-verhoging) de aantasting enigszins worden beperkt. De enige remedie is met name op de zandgronden goed en regelmatig te stomen. Een aantasting door knolvoet wordt heviger als de grond te nat is. Enerzijds verzwakt de plant in dit ongunstige wortelmilieu, anderzijds voelt de schimmel zich prima thuis in een waterig milieu. Dit kan optreden in delen van de kas waar de structuur slechter is of op druiptplekken. Tracht op deze plekken de structuur te verbeteren, bijvoorbeeld door een aangepaste grondbewerking.

8.1.5 Valse meeldauw: *Peronospora parasitica*

Herkenning

Valse meeldauw verspreidt zich door middel van sporen. Deze sporen ontkiemen als het blad lang genoeg nat is gebleven of als de relatieve luchtvochtigheid hoog is. Na kieming dringt de schimmel het blad binnen. Valse meeldauw is niet in staat om door de grote nerven van het blad heen te groeien. Vandaar het typische beeld aan de bovenkant van het blad: gele, hoekige vlekken, door de bladnerven begrensd.

Ook weer bij een hoge RV vormt de schimmel sporendragers met daarop de sporen. Dit is het witte schimmelpuis aan de onderkant van het blad. De schimmel is dan tot massale verspreiding en infectie in staat. Niet alleen koolrabi kan door deze valse meeldauw worden aangetast. Veel koolgewassen zoals spruitkool en bloemkool zijn geweldig vatbaar, evenals radijs.

Soms vergelen kort na het uitplanten de oudste blaadjes. Dit heeft in de meeste gevallen niets met valse meeldauw te maken, maar met veroudering en slijtage.

Bestrijding

De maatregelen tegen valse meeldauw komen neer op het voorkomen van een aantasting. Dat geldt ook voor de chemische gewasbescherming. Het middel Zineb heeft alleen effect als het wordt toegediend vóór

een infectie heeft plaatsgevonden. Zineb dringt de plant niet binnen, maar bedekt de buitenkant van het blad. Een spore van valse meeldauw kan daardoor niet meer kiemen.

- Op het plantenbed moet regelmatig (om de 3 dagen) met Zineb-stuif worden gestoven.
- Na planten kan binnen 14 dagen na uitplanten 1 keer worden gestoven met Zineb-stuif.

Afgezien van dit chemische middel moet verdere preventie vooral worden gezocht in maatregelen die zorgen voor een droger klimaat. Veel klimaatmaatregelen die een Botrytisaantasting kunnen helpen voorkomen of beperken, zijn zeker ook zinvol om valse meeldauw te voorkomen. Zie voor deze maatregelen dus bij Botrytis.

8.2 Dierlijke belagers

8.2.1 Rupsen

Herkenning

Rupsenvraat is vooral herkenbaar aan de zwarte korrelvormige uitwerpselen en aan het vraatbeeld. Vaak is de rups op de vraatplek aanwezig.

Zodra buiten activiteit door insecten mogelijk is (rond april), kunnen de eerste vlinders de kas binnenvliegen en hun eieren afzetten. Er zijn echter ook soorten die in een kas kunnen overwinteren. Deze soorten zijn dus vroeger in het jaar te verwachten. Een rupsen aantasting kan tot laat in de nazomer optreden.

Bestrijding

Gebruik voor de bestrijding één van de synthetische pyrethroiden (Cymbusch, Decis, Ambush). Voer een ruimtebehandeling uit, als het risico van bladbreuk (Botrytis) groot is.

8.2.2 Bladluizen

Ook luizen van verschillende soorten kunnen koolrabi aantasten. Vanwege de bevuiling van het gewas zijn ze niet gewenst. Een bestrijding kan worden uitgevoerd met Pirimor of Hostaquick. Net als bij de rupsenbestrijding kan een gewasbespuiting teveel bladbreuk geven. Een ruimtebehandeling of Pirimorrookdoosjes verdient dan de voorkeur.

8.2.3 Mineervlieg

Herkenning

De eerste symptomen van een aantasting zijn de kleine lichte voedingsstippen. Deze worden veroorzaakt door het volwassen wijfje. In enkele stippen legt de vlieg een ei, waaruit een larve komt. Deze eet zich een weg in het blad en veroorzaakt het bekende schadebeeld van kronkelige gangen.

Als de larve volgroeid is laat hij zich vallen op de grond en verpopt daar. De levenscyclus is rond als uit deze pop weer een nieuwe mineervlieg komt.

Na een tomatenteelt kan een aantal poppen in de kas achterblijven. Tijdens de volgende, in dit geval koolrabiteelt, kan hieruit een vroege aantasting ontstaan. Vanaf april kan een aantasting ontstaan door invliegende mineervliegen van buiten.

Bestrijding

Een aantasting blijft vaak beperkt tot enkele gangen. Als een bestrijding noodzakelijk is, kan een ruimtebehandeling worden uitgevoerd tegen de volwassen vliegen met een synthetisch pyrethroïde. De larven zitten echter in het blad, waardoor zij niet bestreden worden. Voer daarom een ruimtebehandeling uit met mevinfos (onder andere Phosdrin) tegen de larven.

8.2.4 Koolvlieg

Herkenning

De volwassen vlieg lijkt op een kleine, smalle huisvlieg. De eitjes worden aan de plantvoet afgezet in groepjes van 2-30 stuks. Ze zijn enigszins gebogen.

Uit de eieren komen de pootloze maden die de schade veroorzaken. Ze kunnen een groot deel van het wortelstelsel aanvreten en de nerven van de kool aantasten. De hele plant gaat vaak verloren. Het begin van een aantasting is zichtbaar als groeiremming, verwelking en de plant staat niet stevig op de wortel. Het blad verkleurt grijsachtig. Na het madestadium verpopt de made in de grond vlakbij de aangetaste plant.

De koolvlieg verschijnt in de meeste jaren in drie generaties. De laatste generatie overwintert als pop tot het voorjaar. Gedurende de eerste weken van mei is de eerste aantasting van buiten te verwachten. Als vliegen kans zien te verpoppen in de kas kan de aantasting vroeger optreden.

Tabel 9: Ontwikkelingsstadia koolvlieg in dagen bij 20°C.

ei	made	pop	vlieg
4	28	14	20

De koolvlieg kan tot in de nazomer (september) optreden. Naarmate de planten vroeger in de teelt worden aangetast en het aantal larven groter is, is de schade aan de planten groter.

Bestrijding

Voor het planten een grondbehandeling uitvoeren met Nexagan spuitpoeder. Bij een aantasting kan gespoten worden met Nexagan. Als een aantasting wordt verwacht kunnen de planten preventief worden aangegoten met een oplossing van Nexagan.

8.2.5 Slakken

Herkenning

Slakkenvraat is van rupsenvraat te onderscheiden door het ontbreken van de zwarte, opgedroogde uitwerpselen. Vaak is ook het slakkeslijmspoor nog aanwezig. De slakken zijn in principe nachtdieren. Overdag zijn ze alleen te vinden tijdens donkere, vochtige dagen. Slakken voelen zich vooral thuis op vochtige, beschutte plekken. In en rond een kas zijn dat bijvoorbeeld plaatsen met onkruid. In de

beschutting van een dicht gewas of onkruid kunnen slakken zich ongemerkt sterk uitbreiden.

Bestrijding

Als in de vorige teelt slakken zijn gesignaleerd (in vruchtgroenten bijvoorbeeld op het onkruid) zullen ze beslist niet verdwenen zijn na het afoogsten of uitruimen.

Niet alleen via het vorige gewas kunnen slakken in de nieuwe (koolrabi) teelt terecht komen. Als langs de gevel veel onkruid staat, kan dit een infectiehaard van slakken vormen. De slakken kruipen via de gevel kas en gewas in.

Ook het weer speelt een rol bij een slakken aantasting. Slakken ontwikkelen zich het snelst en leggen de meeste eieren onder vochtige, niet te warme omstandigheden. Vandaar dat vooral in de herfst de problemen erg groot kunnen worden.

Een bestrijding tijdens de teelt is niet mogelijk. Voorkom daarom een aantasting zoveel mogelijk door:

- onkruid langs de gevel (binnen en buiten) zoveel mogelijk te verwijderen of zeer kort te houden door regelmatig te maaien;
- tot 1 week vóór planten: Mesuroldkorrels. Licht inweken voorkomt schimmelvorming op de korrels. De korrels bevatten een voor slakken aantrekkelijke lokstof. Gebleken is dat slakken toch een voorkeur hebben voor het groene blaadje boven de slakkenkorrel. Ruim vóór planten toepassen dus. Een goede, gelijkmatige verdeling is belangrijk voor een goede werking. De actieradius van de lokstof is namelijk beperkt.

8.3 Onkruiden

Onkruiden zijn om veel redenen niet gewenst. Ze concurreren met het gewas om licht, water en voeding. Het gewas wordt vooral onderin dichter en blijft daardoor langer nat. Schimmelziekten zoals Botrytis, Rhizoctonia en Sclerotinia krijgen daardoor meer kans. Op onkruiden kunnen bovendien allerlei dierlijke belagers leven, zoals luizen en slakken. Alle reden dus, om aandacht te besteden aan de bestrijding.

8.3.1 Grondontsmetting

Veel grondontsmettingsmiddelen hebben een goede nevenwerking tegen onkruiden. Metam-natrium en uiteraard grondstomen zijn de meest toegepaste methoden. Als de grond niet dieper wordt teruggespit dan het middel heeft kunnen werken, zal doorgaans de grondontsmetting voldoende resultaat geven.

8.3.2 Chemische bestrijding

Sinds 1 januari 1988 is paraquat (onder andere Gramoxone) definitief verboden. Dit middel werd gebruikt in de lege kas.

Op onkruidvrije grond kan 1 week na planten worden gespoten met propachloor. Regen het gewas direct na toepassing af. Het middel is zeker niet onschuldig:

- er kan groeiremming optreden in de koolrabiteelt;
- een aantal vruchtgroenten, zoals augurk, komkommer en meloen en tulpen zijn zeer gevoelig voor de dampen van het middel. Overtuig u ervan, dat de damp na de koolrabiteelt ook daadwerkelijk is

verdwenen. Het kan weleens gebeuren, dat door de hogere grondtemperaturen alsnog tijdens een augurkenteelt propachloor vrijkomt en schade veroorzaakt. Denk hierbij niet alleen aan de teelt na de koolrabi, maar ook aan de teelten in de aangrenzende afdelingen. De damp van propachloor kan ook naar deze afdelingen trekken en schade veroorzaken in gevoelige gewassen.

Berucht zijn de kleding, laarzen enzovoort die in aanraking zijn geweest met bijvoorbeeld de spuitvloeistof van propachloor. Zij kunnen op de meest onverwachte en onverdachte manieren en momenten nog schade veroorzaken. Voorkom dus deze schade en reinig spuitapparatuur en kleding grondig.

8.4 Gasschade

Koolrabi staat bekend als een zeer gevoelig gewas als het gaat om gassen (ethyleen en NO^x). Het is een van de bijna standaard planten die gebruikt worden om^x verdachte slangen, folies, schermdoeken en ander materiaal te onderzoeken.

Er zijn legio voorbeelden van nieuwe slangen (bijvoorbeeld om aan te gieten) die schade veroorzaakten aan koolrabiplanten in de directe omgeving. Dit soort schades is te voorkomen door koolrabi in een vroeg stadium te testen op de gevoeligheid voor nieuwe materialen.

Zet bijvoorbeeld een aantal koolrabi-plantjes op een niet al te luchtige plaats tezamen met het materiaal en vergelijk dat met koolrabiplantjes die onder dezelfde omstandigheden groeiden zonder het materiaal. Op deze vrij simpele manier kan men zelf veel schades voorkomen. Een garantie is het natuurlijk nooit.

Als tijdens de teelt schade optreedt, denk dan bijvoorbeeld ook eens aan de nieuwe regenslang. Probeer zo snel mogelijk duidelijkheid te krijgen en verwijder de boosdoener.

8.5 Overzicht chemische bestrijding schimmels en dierlijke belagers

Ziekte/plaag	Middel	Dosering	Geadviseerde veiligheidsstermijn
Botrytis) Sclerotinia) Rhizoctonia)	iprodion (o.a. Rovral) vinchlozolin (o.a. Ronilan)	40 gr per are 40 gr per are	binnen 1 week na planten
Sclerotinia Rhizoctonia	grondstomen grondstomen	-	
Valse meeldauw * op planten-bed * planten	zineb-stuif zineb-stuif	200 gr per are 200 gr per are	- binnen 2 weken na planten
Knolvoet	grondstomen	-	
Slakken	Mesuroldkorrels	30-50 gr per are	vóór planten
Rupsen	synthetisch pyrethroïde mevinfos (o.a. Phosdrin)	5 ml per are	zie etiket 7 dagen 1 mrt-1 nov: 7 dagen 1 nov-1mrt: 14 dagen
Bladluizen	Pirimor	1 rook ontwikkelingskelaar ₃ per 700 m ²	7 dagen
	Hostaquick	5 ml per are	4 dagen
	Pirimor	50 gr per 100 l water	7 dagen
Mineervlieg: - volwassen vliegen - larven	synthetisch pyrethroïde mevinfos (o.a. Phosdrin)	zie etiket 5 ml per are	7 dagen 1 mrt-1 nov: 7 dagen 1 nov-1 mrt: 14 dagen
Koolvlieg	Nexagan spp.	160 gr per are	vóór planten

9 OOGSTEN EN SORTEREN

9.1 Oogsttijdstip

Vooraf bij de vroege stookteelt is het oogsttijdstip van belang. Immers hoge prijzen in deze periode zullen al gauw tot te vroeg oogsten kunnen leiden. In de stookteelt hebben we praktisch altijd te maken met dooroogsten, omdat niet alle knollen een gelijke diameter hebben.

Bij de bepaling van het optimale oogsttijdstip spelen de volgende factoren een rol:

- de diameter van de knollen;
- de prijs van de koolrabi voor een bepaalde sortering;
- kwaliteit, stand, gelijkheid en groeisnelheid van het koolrabi gewas;
- de startdatum van de volgende teelt;
- de beschikbare arbeid.

Wanneer te vroeg wordt begonnen met dooroogsten, dan zullen ten eerste vaak te weinig knollen kunnen worden geoogst en ten tweede wegens ruimtegebrek veel blad van de achterblijvers worden beschadigd. Bovendien zal het oogsten van te kleine knollen vrijwel zeker een lagere prijs betekenen.

Na de eerste keer dooroogsten moet worden aangeraden de overgebleven planten te behoeden voor een te grote verdamping. De bladeren van de nog aanwezige knollen zijn vaak weinig gewend. Ze werden immers door de grotere planten overschaduwd. Let daarom op bij scherp zonnig weer en broes zonodig. Bij een te laat oogsttijdstip wordt de teeltduur verlengd, waardoor de start van de volgende teelt vertraagd wordt. Ook neemt de kans op bepaalde ziekten zoals aanslag en valse meeldauw toe.

Om het juiste oogsttijdstip vast te kunnen stellen, is het regelmatig meten van de diameter van de knol een goede leidraad. Bij de stookteelt met een plantdatum van begin januari kan globaal worden gesteld dat in de periode eind februari en begin maart de knoldiameter met gemiddeld 1,3 mm per dag toeneemt. Dit komt dus neer op ongeveer 1 cm per week.

Het is een feit dat de veilingprijs sterk afhankelijk is van de diameter. Daarom kan als vuistregel gelden dat men niet moet oogsten voordat 50% van de knollen een bepaalde, voldoende grote diameter hebben en geoogst kunnen worden.

9.2 Oogstmethode

Koolrabi onder glas wordt met de hand geoogst. De knollen worden met een stevige, scherpe snoeischaar boven de grond van de wortel geknipt. Het snijvlak moet zo dicht mogelijk tegen de onderkant van de knol zitten. Het meeste blad zal op de knol blijven staan, alleen beschadigde en verkleurde bladeren dienen te worden verwijderd.

Bij selectief oogsten wordt vaak gebruik gemaakt van bepaalde hulpmiddelen voor het transport van het geoogste produkt naar het hoofdpad. Zo kennen we onder andere: lopende band (ook gebruikelijk bij oogsten van sla), overgewaswagens en monorailwagens. Meer uniformiteit van het produkt en de teelt op stromend water zou kunnen betekenen dat mechanische oogst voor koolrabitelers binnen handbereik komt.

9.3 Sorteren

Het is veel te bewerkelijk om eerst alle koolrabi te oogsten en te verzamelen en dan centraal te sorteren. Vandaar dat oogsten en sorteren vaak in één handeling gebeurt, in ieder geval bij eenmalig oogsten. Als met een oogstband wordt gewerkt, gebeurt het apart. Bij de eerste keer dooroogsten zullen oogst- en sorteerwerkzaamheden veelal door verschillende personen worden uitgevoerd. Het sorteren vindt dan ook meestal op het hoofdpad plaats. Maatringen worden gebruikt om de juiste diameter te kunnen controleren. Gescheurde, misvormde en andere afwijkende knollen moeten uitgesorteerd worden.

Het is momenteel ook mogelijk koolrabi zonder blad te exporteren. De knollen worden dan verpakt in de wel bekende 7 kg vleestomatenvak. Het prijspeil voor deze koolrabi is echter teleurstellend. Tenslotte moet glaskoolrabi schoon aan de veiling worden afgeleverd. Dit geldt voor zowel de knol als het blad.

9.4 Kwaliteitsachteruitgang

Na de oogst is de koolrabi verstoken van water en voedingsstoffen. De knol bevat echter voldoende reservestoffen om een tamelijk lange houdbaarheid te kunnen garanderen; tot 4 maanden bij koolrabi zonder blad. De kwaliteit kan echter door bepaalde fysische, fysiologische en parasitaire factoren sneller terug lopen. De verschillende vormen van kwaliteitsachteruitgang bij koolrabi zijn de volgende:

1. Uitdroging.

Het blad is in de eerste instantie gevoelig voor uitdroging. Koelen onder omstandigheden met een hoge RV kan dit verschijnsel beperken.

Bij een langere bewaring is ook de knol gevoelig voor uitdroging. Deze zal op den duur slap worden en het knolweefsel kan gaan verhouten.

2. Geelverkleuring.

Het betreft hier natuurlijk de geelverkleuring van het blad. Het vergelen kan twee oorzaken hebben. Enerzijds een versnelde vergeling door ongunstige bewaaromstandigheden, te weten donker en warm. Dit zal een versnelde chlorofylafbraak of wel veroudering tot gevolg hebben.

Anderzijds kan geelverkleuring worden versneld door ethyleen. Hoge ethyleenconcentraties worden veroorzaakt door uitlaatgassen van verbrandingsmotoren, rijpende vruchten en micro-organismen (rot). Het effect van ethyleenschade kan worden beperkt door koeling.

3. Grauwe schimmel.

Deze schimmel, die beter bekend staat onder de naam Botrytis, kan zich ontwikkelen op beschadigd weefsel. Meestal is het aangetaste weefsel hieronder enigszins zacht. Het blad is vooral gedurende de kortere bewaring gevoelig. De knol zal bij langere bewaring ook aan schimmelaantasting onderhevig kunnen zijn. Goede bewaaromstandigheden en een gezond, gaaf produkt kunnen infectie beperken.

4. Natrot (Erwinia)

Deze bacterieziekte treedt eveneens secundair op, via onder andere beschadigd weefsel. Op het blad zijn dan meestal groene, waterige plekken zichtbaar. Op de knol zijn zachte, geelachtig gekleurde delen waar te nemen. Ook hier kan een onbeschadigd produkt een aantasting grotendeels voorkomen.

5. Vezeligheid

Vezeligheid of verhouting is een vorm van veroudering van de knol die al in een vrij vroeg stadium rond de oogst waarneembaar is. Beoordeling van vezeligheid is alleen mogelijk door de knol horizontaal door te snijden. Van het verse produkt dient men een zo dun mogelijk schijfje tegen het licht te houden om vezels te kunnen zien. Bij het gekookte produkt kan men zowel visueel als sensorisch (= zintuigelijk) beoordelen.

Uit proeven is gebleken dat er een duidelijke rasgevoeligheid is. De hoofdrassen die nu worden geteeld zoals Express Forcer en Quickstar zijn volgens de rassenlijst niet snel vezelig.

Grove knollen met een relatief lange groeiduur zullen waarschijnlijk gevoeliger zijn voor vezeligheid. Voorts dienen groeischokken gedurende de teelt te worden vermeden. Direct koelen na de oogst zal de mate van verhouting ook beperken.

6. Smaakafwijkingen.

In het seizoen 1986/1987 zijn bepaalde smaakafwijkingen, zowel van het verse als gekookte produkt, waargenomen. De oorzaak bleek te liggen bij het toepassen van een gewasbeschermingsmiddel. Na de telers hierop attent te hebben gemaakt, kwamen er in de jaren daarna geen smaakafwijkingen meer voor.

9.5 Kwaliteitsvoorschriften

Op grond van EG-normen dient alle te verhandelen koolrabi te voldoen aan de volgende minimumvoorschriften.

De koolrabi moet intact en gezond zijn. Ze moet zuiver zijn, in het bijzonder praktisch vrij van zichtbare vreemde stoffen. Voorts moet het blad (indien aanwezig) vers van uiterlijk zijn. Bovendien moet koolrabi vrij zijn van abnormale uitwendige vochtigheid, vreemde geur en vreemde smaak. Tenslotte mag de koolrabiknol niet vezelig zijn en mag geen diepe scheuren vertonen.

De ontwikkeling en de kleur moeten zodanig zijn, dat de koolrabi bestand is tegen in het handelskanaal te verwachten handelingen en in goede staat kan blijven tot de plaats van bestemming.

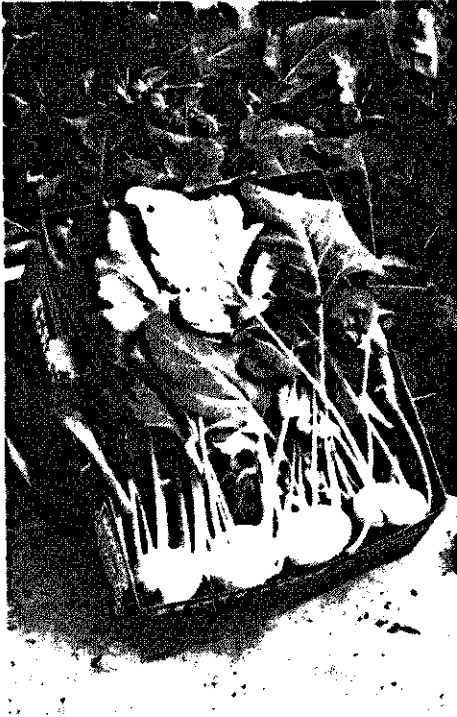
Het Produktschap voor Groenten en Fruit heeft de koolrabi ingedeeld in de klasse I, II en III.

Koolrabi ingedeeld in klasse I moet kwalitatief goed zijn en alle kenmerkende eigenschappen van de variëteit bezitten. Voorts moet ze goed gevormd zijn, vrij zijn van scheuren en schot en praktisch vrij van schilafwijkingen. De wortel moet kort en glad zijn, maar niet te diep zijn afgesneden. Het blad, indien aanwezig, moet vers van uiterlijk en gezond zijn en mag slechts licht zijn beschadigd. Van koolrabi zonder blad moeten de bladeren zorgvuldig verwijderd zijn.

Tot klasse II behoort koolrabi welke aan de minimum voorschriften voldoet, maar niet in klasse I kan worden ingedeeld. Ze moet kwalitatief redelijk zijn en vrij zijn van schot. Toegestaan zijn afwij-

tatief redelijk zijn en vrij zijn van schot. Toegestaan zijn afwijkingen in vorm en kleur, kleine scheuren en beschadigingen en schilafwijkingen.

Koolrabi ingedeeld in klasse III moet voldoen aan de voorschriften voor klasse II. Toegestaan zijn geschoten koolrabi, scheuren en geel en beschadigd blad. Tevens koolrabi met te diep afgesneden wortels en licht bijgesneden knollen.



Een volle doos met voldoende en fris blad.

9.6 Sortering en tolerantie

De sortering van koolrabi geschiedt naar de maximale middellijn van de grootste dwarsdoorsnede. Tabel 10 geeft de minimum middellijn voor klasse I en II.

Tabel 10: Minimum middellijn klasse I en II.

	Klasse I	Klasse II
Kaskoolrabi met blad	40 mm	30 mm
Koolrabi zonder blad	50 mm	40 mm

Sortering naar grootte is verplicht voor bovengenoemde klassen. Het verschil in middellijn mag niet groter zijn dan:

- 15 mm, wanneer de kleinste knol een middellijn heeft die kleiner is dan 10 cm;
- 20 mm, wanneer de kleinste knol een middellijn heeft die groter is dan 10 cm.

De tolerantie voor afwijkingen in kwaliteit van klasse I is, dat 10% van het aantal of het gewicht tot de klasse II mag behoren. Voor klasse II en III is de tolerantie eveneens 10%, mits deze

koolrabi geschikt is voor consumptie.

De tolerantie van afwijkingen in grootte van klasse I is 10% van het aantal of gewicht, mits deze koolrabi behoort tot een grootte sortering, die grenst aan de toegepaste sortering. Voor klasse II is de tolerantie in grootte 10% van het aantal of gewicht.

9.7 Verpakking en aanduiding

De inhoud van elke verpakkingseenheid moet uniform zijn en mag slechts koolrabi van dezelfde oorsprong, variëteit en kwaliteit bevatten.

De verpakking moet de koolrabi een goede bescherming bieden. Binnen de verpakkingseenheid gebruikt papier en ander hulpmateriaal moet nieuw zijn en mag geen voor menselijke consumptie schadelijke invloed op het produkt hebben. Verpakkingsmateriaal mag slechts aan de buitenkant bedrukt zijn en de bedrukking mag niet in aanraking komen met het produkt. De verpakkingseenheden mogen geen vreemde substanties bevatten.

Tenslotte moet op de buitenkant van iedere verpakkingseenheid duidelijk leesbaar en onuitwisbaar zijn vermeld:

- naam en adres of code van verpakker en/of afzender;
- naam van produktiegebied of land, streek of plaats;
- klasse en nettogewicht of aantal stuks;
- sortering door vermelding van sorteringsgrenzen in cm;
- aanduiding "ongesorteerd" indien koolrabi niet op grootte is gesorteerd.

9.8 Bijzondere voorschriften

Het dagelijks Bestuur van het Centraal Bureau van de Tuinbouwveilingen kan de aangesloten veilingen bindend aanvullende regelingen voorschrijven.

Voor koolrabi zijn er momenteel de volgende regelingen:

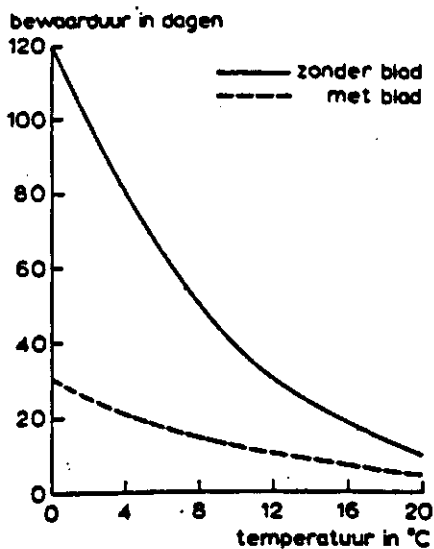
1. Afgifte-temperatuur van koolrabi is 1-6°C met ingang van 1 maart 1986. Het temperatuurtraject dient te worden gehandhaafd tot minstens 2 uren nadat de produkten zijn verkocht, mits de koper de betrokken produkten nog niet eerder in ontvangst heeft genomen.
2. Kwaliteitsvoorschriften klasse I schrijven voor dat op koolrabi tenminste 3 bladeren van minimaal 25 cm lengte (steel + blad) aanwezig zijn.
3. Eenmalige verpakking voor klasse I geldt, met uitzondering van sortering 6-7 cm en kleiner, voor de periode van 1 november tot en met 15 mei. Beide data jaarlijks vast te stellen. De sortering 6-7 cm en kleiner mag in die periode ook in de houten krat worden aangevoerd.
Eenmalige verpakking dient uitsluitend te bestaan uit kartonnen dozen. Voor de sortering 6-7 cm en kleiner geldt de eenmalige verpakking voor het gehele jaar.
Om bladbeschadiging te voorkomen kunnen partijen met te lang blad in een lange doos of de bospeenkrat worden aangevoerd.

4. Blokindeling koolrabi heeft voornamelijk betrekking op klasse I en II, terwijl klasse III consumptie-geschikt moet zijn. Klasse I is onderverdeeld in de combinaties 1, 2 en 3. Voorts is iedere combinatie verdeeld naar fijne (1 en 2) en grove (3) maatsortering.

Klasse II is onderverdeeld in combinaties 1 en 2 en tevens onderverdeeld in maatsortering. Een lijst met de gehanteerde maten en aantal stuks per verpakking is op iedere veiling verkrijgbaar.

9.9 Koelen

Na de oogst dient het produkt op een koele plaats te worden opgeslagen. Koeling is noodzakelijk als de afzetperiode tot de consument langer is dan 2-3 dagen, hetgeen meestal het geval zal zijn. Hiermee wordt in eerste instantie bereikt dat het blad in een aanvaardbare conditie blijft. De optimale bewaarcondities zijn een temperatuur van 0-1°C en een relatieve luchtvochtigheid van 90-95%. Evenals vele andere koolsoorten is de houdbaarheid van koolrabi zonder blad erg goed. Koolrabi met blad heeft echter een aanzienlijk kortere houdbaarheid.



Figuur 4: Relatie tussen bewaarduur en bewaartemperatuur bij koolrabi*.

* Bron: Produktgegevens Groenten en Fruit, Sprenger Instituut. Een hoge relatieve luchtvochtigheid tijdens de bewaring gaat uitdroging als gevolg van vochtverlies tegen en vertraagt het verhouwingsproces.

Koolrabi kan samen met andere knol-, stengel- en wortelgewassen alsmede bladgroenten worden opgeslagen, mits de bewaarcondities overeenstemmen.

Koolrabi met blad beslist niet opslaan bij ethyleenproducerende produkten. Dit zal namelijk leiden tot versnelde geelverkleuring van het blad.