SW

Bibliotheek
Proefstation
Naaldwijk

HK

41

PROEF-STATION VOOR TUINBOUW ONDER GLAS TE NAALDWIJK
CONSULENTSCHAPPEN VOOR DE TUINBOUW

TEELT VAN RADIJS ONDER GLAS

Volledig herziene uitgave

No. 41
Informatiereeks
Oktober 1988

Prijs *f* 20,-

De samenstelling van deze brochure is gecoördineerd door de ambtelijke gewasgroep overige gewassen.
Aan de samenstelling van deze brochure werkten mee:

B. Baijense	Consulentschap Barendrecht
J. Dercks	Consulentschap Roermond
G. Heij	Proefstation Naaldwijk
A.T.M. Hendriks	IMAG/Proefstation Naaldwijk
P.U. van 't Hoff	Consulentschap Naaldwijk
S.P.F. van Holsteijn	Consulentschap Naaldwijk
B. van Onna	Consulentschap Tiel
J. v.d. Roest	Consulentschap Tiel
I. Smeets	Consulentschap Roermond
H. Stolk	RIVRO/Proefstation Naaldwijk

Typewerk: A. Sonneveld-Bijl, Proefstation Naaldwijk
Redactie en layout: J. Mostert, Proefstation Naaldwijk
Fotografie: P. Krins, Rotterdam
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 Rabo-bank Midden-Westland, nr. 34.36.008 te Naaldwijk. Vermeld daarbij wel het brochurenummer.

INHOUD

		Pagina
1.	TEN GELEIDE	1
2.	DE RADIJSMARKT	2
2.1.	Areaal	2
2.2.	Veilingaanvoer en -prijzen	3
2.3.	Import	5
2.4.	Export	6
3.	RASSENKEUZE	8
4.	ZAAD EN ZAADKWALITEIT	11
4.1.	Zaad fractioneren	11
4.2.	Pneumatische zaaimachine	12
4.3.	Zaadverdeling en zaaidichtheid	13
5.	GROND, WATER EN BEMESTING	15
5.1.	Grond	15
5.1.1.	Zandgronden	15
5.1.2.	Kleigronden	15
5.1.3.	Zavelgronden	15
5.2.	Watergift	16
5.3.	Bemesting	16
5.3.1.	Opname van voedingsstoffen	16
5.3.2.	Voedingsziekten	17
5.3.3.	Gebreks- en overmaatverschijnselen	18
5.3.4.	Meststoffen	20
5.3.5.	Grondmonster	25
5.3.6.	Bijmesten	27
6.	KLIMAAT	32
6.1.	Temperatuur	32
6.2.	CO_2	32
6.3.	Relatieve vochtigheid	34
7.	TEELT	35
7.1.	Licht-temperatuurverhouding	35
7.2.	Winterteelt	36
7.3.	Voorjaarsteelt	36
7.4.	Zomerteelt	36

7.5.	**Herfstteelt**	37
7.6.	**Voosheid**	37
8.	GEWASBESCHERMING	39
8.1.	**Insekten en andere dierlijke belagers**	39
8.1.1.	Bladluizen	39
8.1.2.	Koolvlieg	39
8.1.3.	Mineervliegen	40
8.1.4.	Rupsen	41
8.1.5.	Springstaarten	41
8.1.6.	Stromijten	42
8.1.7.	Trips	42
8.1.8.	Wortelduizendpoot	43
8.2.	**Schimmels en algen**	44
8.2.1.	Algen en mussen	44
8.2.2.	Botrytis cinerea	44
8.2.3.	Omvalziekte	45
8.2.4.	Rhizoctonia	45
8.2.5.	Valse meeldauw	45
8.2.6.	Verwelkingsziekte	46
8.2.7.	Witte roest	47
8.2.8.	Grondontsmetting	48
9.	KWALITEIT EN BEWARING	49
9.1.	**Kwaliteitseisen**	49
9.2.	**Uitwendige kwaliteit**	50
9.3.	**Inwendige kwaliteit**	51
9.4.	**Kwaliteit bij de oogst**	52
9.5.	**Verpakking**	53
9.6.	**Kwaliteitsachteruitgang**	53
9.7.	**Bewaring**	54
9.8.	**Koelcel op eigen bedrijf**	55
10.	OOGST EN VERWERKING	56
10.1.	Spoelen	56
10.1.1.	Spoelmethoden	57
10.1.2.	Arbeidsbehoefte spoelen	58
10.1.3.	Vergelijking kosten	60
10.2.	**Taaktijden radijs**	61
10.3.	**Radijs zonder loof**	62
11.	RADIJS EN SUBSTRAAT	63
12.	SALDOBEGROTING JAARRONDTEELT	65

1. TEN GELEIDE

Radijs en rammenas zijn zeer nauw verwant. Beide horen tot de soort Raphanus sativus. Daardoor is het in de historie niet altijd duidelijk welke bedoeld wordt. Volgens Duitse gegevens is bij radijs alleen het hypocotyle stengeldeel tot een knol verdikt, terwijl bij rammenas de hypocotyle stengel en de wortel vlezig verdikt zijn.
De zwarte winterrammenas is van oudsher in Nederland bekend. Dit zwarte type was 2000 jaar voor Chr. in Egypte een belangrijke voedselbron. Verondersteld wordt dat de introductie in China omstreeks 500 jaar voor Chr. heeft plaatsgevonden en 700 jaar na Chr. in Japan. Het lijkt aannemelijk dat de voorouder van de rammenas en radijs oorspronkelijk uit het oostelijk gedeelte van de Middellandse Zee stamt. Bij de Grieken stond radijs of rammenas hoog in aanzien. Reproducties van dit gewas waren uitgevoerd in goud, kroten in zilver en rapen in lood. De Romeinen tekenden kleine ronde typen (radijs) en grote typen (rammenas).
Dodonaeus beschrijft in zijn "Cruydeboeck" (1554) drie "geslachten" te weten tamme radijs, wilde radijs en waterradijs. In de 17e eeuw wordt radijs regelmatig genoemd bij groenten die gegeten worden.
De teelt van radijs komt voor in Frankrijk, Italië, Engeland, Duitsland, Nederland, Spanje, Griekenland, Israël en de Verenigde Staten. In ons land wordt overwegend de ronde rode radijs geteeld. Voor de binnenlandse markt kennen wij ook de rode witpunt en de ronde witte. Op een beperkt aantal bedrijven wordt ook nog de ijspegel geteeld (lang wit). De teelt van halflange (Franse) radijs is in ons land wel geprobeerd maar niet van de grond gekomen. Dit is weer in onderzoek.
In ons land is de radijs in de zeventiger jaren een echte groeier onder de kleine gewassen geworden. Vanaf 1972 nam het areaal snel toe tot ruim 240 ha in 1977 en ruim 500 ha in 1979. Begin tachtiger jaren stabiliseerde de uitbreiding zich rond de 800 ha. De laatste jaren breidde het areaal zich weer uit tot circa 900 ha. Van de radijs wordt 75% geteeld in het Westland. Andere teeltgebieden zijn: de Zuidhollandse eilanden, Venlo en omstreken en Huissen en omstreken. Sinds 1977 wordt er ook kasradijs machinaal geoogst en in plastic puntzakjes aangevoerd.
Deze brochure is een 3e geheel herziene druk van destijds geschreven brochure over de teelt van radijs onder glas. Wij verwachten dan ook dat deze uitgave in de behoefte zal voorzien.

2. DE RADIJSMARKT

In de afgelopen tien jaar is radijs uitgegroeid tot een volwassen produkt. Dit gewas neemt nu met een omzet van bijna 70 miljoen gulden een vaste plaats in op de ranglijst van de belangrijkste groentegewassen. De export lijkt zich echter te stabiliseren. Daartegenover is de groei in de rauwkostmarkt nog maar net begonnen. Daaruit zou mogen worden geconcludeerd dat er nog voldoende perspectief voor onze radijsteelt is.

2.1. Areaal

Tabel 1. Gezaaid areaal radijs (glas) x ha

	1984/1985	1985/1986	1986/1987	1987/1988
november	44,4	42,4	50,5	61,5
december	44,3	42,2	46,3	60,7
januari	76,6	81,5	86,1	90,8
februari	79,8	66,4	74,8	85,5
maart	98,2	95,1	97,6	104,8
april	101,3	93,4	96,3	114,8
mei	104,4	96,5	103,9	111,7
juni	91,4	85,8	93,8	106,2
juli	76,3	68,8	70,9	93,2
	716,7	672,1	720,2	829,2

Bron: maart-enquête CBT

Er is in de periode november 1985 - juli 1986 6% minder radijs gezaaid dan in dezelfde periode van het voorgaande seizoen. Hiermee werd de areaalsuitbreiding van 1984/1985 voor een belangrijk deel teniet gedaan. Alleen in januari was van een uitbreiding sprake. In alle overige maanden werd minder gezaaid dan in het voorgaande seizoen en dan met name in februari. De inkrimping was het kleinst in het begin van het seizoen. In 1986/1987 is echter alle maanden meer gezaaid dan het vorige jaar. Hierdoor kwam het areaal nog hoger te liggen dan in 1984-1985. In het seizoen 1987-1988 zette deze ontwikkeling zich voort.
Het opgegeven zaairitme was overigens niet altijd in de aanvoercijfers terug te vinden. Zo werd er in het begin van het seizoen meer aangevoerd dan in 1985 en kwam de aanvoer ook in mei en juni toch nog net boven het niveau van het voorgaande jaar uit.

Tabel 2. Gezaaid areaal radijs (glas) x ha

	1985	1986	1987
augustus	57,0	63,4	63,4
september	72,6	69,2	73,5
oktober	90,3	81,6	98,4
	219,9	214,2	235,3

Bron: november-enquête CBT

Het herfstareaal was in 1986 eveneens kleiner dan in 1985. Wel trad een verschuiving naar augustus op. Desondanks werd juist aan het einde van het seizoen opvallend meer aangevoerd dan in het voorgaande jaar. In 1987 was er echter weer sprake van uitbreiding.

2.2. Veilingaanvoer en -prijzen

Tabel 3. Veilingaanvoer en -prijzen van radijs (hele bos), hoeveelheid x 1.000 bos, prijs in cent per bos

	1984		1985		1986		1987	
Maand	aanv.	pr.	aanv.	pr.	aanv.	pr.	aanv.	pr.
jan.	2220	116	1880	92	2460	51	2750	98
febr.	2160	88	3230	83	3390	53	3740	91
maart	13430	71	10110	94	12280	92	16910	67
april	17390	68	18890	66	15550	88	20980	60
mei	21150	47	22600	48	22660	35	22570	50
juni	14430	36	12730	46	12750	47	13780	30
juli	10200	34	10300	27	9230	32	9100	51
aug.	9790	33	8520	34	8620	31	7830	53
sept.	4480	54	6350	27	6000	35	6200	37
okt.	6150	35	6710	35	7910	31	7260	54
nov.	4380	66	2900	93	4190	70	4870	76
dec.	3730	95	3280	103	5160	82	4460	101
Totaal	109960	54	107500	55	110200	54	120480	57

Bron: PGF

Begin 1986 vielen een groot aanbod en een tegenvallende vraag samen. Dit resulteerde in een prijsniveau dat voor de tijd van het jaar bijzonder laag was. In 1987 herstelde dit zich echter weer.

In maart 1986 nam de belangstelling echter sterk toe. Ondanks de forse toename van het aanbod kwamen de prijzen nagenoeg op het niveau van 1985 kwamen te liggen. In 1987 was in deze maand echter het aanbod zo groot dat er een flinke druk op de prijs kwam; dit zette ook door in april. Mei 1987 was de prijs ondanks ongeveer dezelfde aanvoer nog wat hoger dan in 1985 en in 1986 daarentegen zeer laag. In de zomermaanden van 1987 was de prijs beduidend beter dan voorafgaande jaren, ondanks de ongeveer even grote aanvoer.
In 1986 is ook duidelijk een reactie op Tsjernobyl te zien door een sterk teruggelopen vraag. Het duurde tot november eer dit weer enigszins bijtrok.

Tabel 4. Veilingaanvoer en -prijzen van zakjesradijs, aanvoer x 1.000 zakjes, prijs in cent per zakje

	1984		1985		1986		1987	
Maand	aanv.	prijs	aanv.	prijs	aanv.	prijs	aanv.	prijs
jan.	96	99	310	72	600	51	760	73
febr.	107	110	330	80	960	50	1000	71
maart	1.266	47	1.460	76	2.410	49	2610	35
april	1.985	56	2.520	52	2.200	55	3290	42
mei	2.767	32	3.510	26	3.270	35	3470	22
juni	1.637	31	2.330	26	2.010	31	2170	12
juli	1.381	17	2.340	20	1.940	31	1680	44
aug.	1.533	25	2.150	16	2.130	15	1970	52
sept.	944	27	1.730	17	1.640	21	2150	23
okt.	1.056	49	1.860	33	2.120	15	2220	28
nov.	907	64	780	88	1.100	57	1120	69
dec.	491	83	600	86	1.090	67	1250	83
Totaal	14.170	40	19.920	37	21.470	37	23680	39

Bron: PGF

De aanvoer van zakjesradijs nam zowel in 1986, als in 1987 toe. Opvallend was dat de prijsdaling in mei 1986 minder sterk was dan normaal, terwijl bij de kasradijs juist het tegengestelde het geval was.
Tsjernobyl heeft bij dit produkt geen rol van betekenis gespeeld, omdat een belangrijk deel van deze radijs naar Engeland gaat en niet naar West-Duitsland (zoals kasradijs). Een echt dieptepunt bereiken de prijzen dat jaar in augustus en oktober. Het aanbod is in die maanden waarschijnlijk te groot geweest voor de tijd van het jaar. Dit zal ook het geval zijn geweest in juni 1987. Over het gehele jaar kwam de prijs de laatste drie jaar gemiddeld op hetzelfde niveau te liggen, wat wel lager was dan 1983-84.

Tabel 5. Veilingaanvoer en -prijzen van halve bossen, aanvoer x 1.000 halve bossen prijzen in cent per halve bos

Maand	1984		1985		1986		1987	
	aanv.	prijs	aanv.	prijs	aanv.	prijs	aanv.	prijs
jan.	352	67	330	64	260	45	310	60
febr.	383	56	370	49	280	35	260	62
maart	483	43	780	55	710	55	560	40
april	849	46	1.330	48	960	55	1.280	38
mei	566	32	740	34	930	34	1.050	36
juni	479	32	500	30	660	38	670	23
juli	284	25	250	26	260	25	410	37
aug.	121	26	110	27	160	28	330	43
sept.	16	37	30	22	60	27	150	26
okt.	28	28	30	28	50	24	230	26
nov.	93	45	220	56	40	45	90	41
dec.	396	59	260	66	370	52	180	62
Tot.	4.050	44	4.950	46	4.740	43	5.520	39

Bron: PGF

De belangstelling om halve bossen aan te voeren was in 1986 minder groot dan in 1985. In 1985 was er echter weer een toename. De prijs was echter in 1986 lager dan in 1985 en in 1987 weer lager. De export van halve bossen is namelijk vooral op Zwitserland gericht en niet op West-Duitsland.

2.3. Import

Tabel 6. Nederlandse import van radijs x 1.000 kg

Leveranciers	1984 imp.	1984 w.v. reëxp.	1985 imp.	1985 w.v. reëxp.	1986 imp.	1986 w.v. reëxp.	1987 imp.	1987 w.v. reëxp.
USA	390	398	400	382	243	293	130	137
Israël	66	24	59	5	63	37	35	24
W- Duitsland	47	-	148	-	53	-	163	-
Italië	131	-	169	-	354	1	457	1
Engeland	2	-	3	-	11	-	-	-
Ov. landen	42	2	9	-	3	-	61	2
Totaal	678	424	788	387	755	331	846	164

* Bron: CBS/KCB

De import van radijs nam de laatste jaren af maar is in 1987 weer toegenomen. Import uit de USA werd hoofdzakelijk weer gereëxporteerd. Dit is in mindere mate het geval met import uit Israël. Er is een duidelijke toename van Italiaanse import waarvan weinig gereëxporteerd wordt. Deze import vindt plaats vroeg in het jaar en in juni. De import vanuit WestDuitsland is belangrijk afgenomen. Deze import vond voornamelijk plaats in mei, september en oktober.

2.4. Export

Tabel 7. Nederlandse export van radijs x 1.000 kg

	1984	1985	1986	1987
januari	593	528	640	864
februari	669	869	965	1.064
maart	3.283	2.717	3.434	4.562
april	4.356	4.802	4.110	5.474
mei	4.976	5.285	4.821	5.517
juni	3.173	3.108	2.946	3.421
juli	2.414	2.344	2.194	2.330
augustus	2.304	2.098	2.024	2.073
september	1.128	1.543	1.535	1.674
oktober	1.543	1.694	2.037	2.159
november	1.216	850	1.241	1.399
december	1.056	941	1.419	1.352
Totaal	26.711	26.779	27.366	31.892

Bron: KCB

De export van radijs is de laatste jaren toegenomen. Dit nam niet weg dat de export altijd gelijk tred hield met de aanvoer.
De export naar onze belangrijkste afnemer, West-Duitsland, liep in 1985 terug ten opzichte van 1984 en ook in 1986 ten opzichte van 1985. In 1987 was er weer sprake van een belangrijke toename. Er werd niet alleen in verband met Tsjernobyl in 1986 minder geëxporteerd. Reeds in 1985 was er al een afname ten opzichte van 1984. Het meest opvallend ontwikkelde de export naar Frankrijk. In 1986 heeft de vorst in Frankrijk tot grote verliezen geleid, waardoor de aanvoer in maart zeer beperkt was. Hiervan heeft Nederland weten te profiteren. In 1987 zette dit door. Er is ook een toenemende export naar België, Zweden, Denemarken, Italië, Finland, Spanje en overige landen. Bij de export naar Zwitserland en Ierland trad stabilisatie op. Bij de export naar Noorwegen en Arabië was enige teruggang.

Tabel 8. Nederlandse export van radijs x 1.000 kg

Afnemers	1984	1985	1986	1987
W. Duitsland	20.905	19.463	17.739	21.159
Engeland	2.086	2.714	2.842	3.060
Frankrijk	1.353	1.383	2.901	2.911
België	1.002	1.327	1.554	1.739
Zweden	672	735	817	1.009
Denemarken	186	336	542	649
Zwitserland	168	212	222	219
Italië	93	203	250	525
Arabië	77	95	79	76
Finland	66	153	209	234
Noorwegen	63	88	109	90
Ierland	34	48	40	39
Spanje	1	2	40	157
Ov. landen	5	20	22	27
Totaal	26.711	26.779	27.366	31.892

Bron: KCB

Op verschillende manieren is aan de exportontwikkeling een extra impuls gegeven, vooral bij die markten die een afwijkend patroon hebben. Zo vragen Engeland en Scandinavie radijs zonder loof.
De Zwitserse markt vraagt daarentegen weer radijs met loof in bossen van 10 stuks in plaats van de gebruikelijke 20.
"Super" wordt, zo is uit een onderzoek in West-Duitsland gebleken, goed gewaardeerd.
Overwogen wordt wat onderzoek te doen naar het introduceren naar lange witpuntradijs van de Franse markt.

3. RASSENKEUZE

Het grootste deel van de radijsteelt in Nederland ligt onder glas. De rassen die hiervoor worden gebruikt zijn bijna alle van het ronde helderrode type.
Onder glas is de loofontwikkeling doorgaans sterk. Hierdoor komen vooral de rassen met wat korter loof in aanmerking. De belangrijkste kenmerken van het ronde helderrode type zijn de mooie rode knol en de dunne staart (hoofdwortel). Andere typen, zoals de scharlaken rode witpunt en de ijspegel, worden hier niet besproken.

Belangrijke kenmerken die bij de rassenkeuze een rol spelen zijn:
Looflengte en stevigheid
Te kort loof geeft moeilijkheden bij het bossen en het komt de presentatie in de krat niet ten goede. Te lang loof geeft verpakkingsproblemen en een minder goede presentatie door een verstoorde loof/knolverhouding. Teeltwijze en ras zijn belangrijke factoren voor de looflengte.

Knolkleur
De knolkleur bepaalt mede de handelswaarde van het produkt. Sommige rassen zijn vrij snel bleek of paars, andere rassen kunnen te donkerrood zijn. Te donkerrode knollen zien er wat grauw en onaantrekkelijk uit.

Knolvorm
De knollen moeten regelmatig van vorm en iets hoogrond zijn. Te hoogronde knollen (eieren) en platronde knollen zijn niet gewenst. Rasverschillen kunnen groot zijn. Ook binnen de rassen kunnen grote verschillen in uniformiteit van knolvorm voorkomen.

Fijnheid van de staart
De hoofdwortel moet dun zijn en mag geen zijwortels hebben (ruige staart).

Voosheid
Dit is het inwendig holtrekken van de knol. Gevoeligheid voor voos worden is voor een deel rasgebonden. Zelfs na de oogst, tijdens transport en verhandeling, kan dit verschijnsel nog optreden. In het late voorjaar, de zomer en in de herfst is het voos worden doorgaans een groter probleem dan in de winter en het vroege voorjaar.

Gevoeligheid voor scheuren
Rasverschillen in gevoeligheid voor scheuren van knollen komen voor. Bepaalde rassen worden zo voor sommige teelten minder geschikt.

Vroegheid
Vroegheid bepaalt mede de teeltduur van het aantal teelten per jaar. Vooral in de langdurige winterteelt is een wat vroeger ras belangrijk. De kwaliteitskenmerken blijven echter zwaar wegen.

Afhankelijk van de zaai- en oogstperiode kan de radijsteelt onder glas globaal worden verdeeld in zes hoofdperioden die elk hun eigen problemen hebben. Meer informatie over de rassen staat in de rassenlijst voor glasgroenten en de rassenberichten.

Tabel 9. Rassen van het type Ronde Helderrode

Ras/ selectie	Herkomst	Vroeg[2] voor-jaars-teelt	Laat[3] voor-jaars-teelt	Zomer-[4] teelt	Vroeg[5] herfst-teelt	Late[6] herfst-teelt	Win-ter-teelt
Boy	Hild/ Nunhem	-	-	-	-	-	A
Briljant	Enza	A	-	-	B	A	A
Durabel	Enza	N	-	-	- -	-	-
Helro	Rijk Zwaan	A	-	-	B	A	A
Marabello	Nickerson Zwaan	-	-	A	-	-	-
Oscar	Pannevis	-	-	-	-	-	B
Ronde Rode Broei[1]							
- Korda	Huizer	+	+	-	+	-	+
- Tamina	Nunhem	+	+	-	-	+	+
Ronde Rode Broei en Vollegronds[1]		A	A	-	A	B	B
- Novired	Royal Sluis	+	+	-	+	+	+
- Scharo	Enza	+	+	-	-	-	-
Saxa Nova	Pannevis	-	-	A	-	-	-
Topsi	Nunhem	N	N	-	-	-	-
911	Rijk Zwaan	-	-	-	-	-	N

A = Hoofdras dat voor algemene of vrij algemene teelt in aanmerking komt
B = Beperkt aanbevolen ras, dat voor speciale omstandigheden of voor beperkte teelt aanbevolen wordt
N = Nieuw ras, dat beproevenswaardig is
O = Ras dat van geringe betekenis wordt geacht
+ = Aanbevelenswaardig
- = Niet aanbevelenswaardig
-- = Gebruikswaarde-onderzoek nog niet afgesloten

1. Van deze rassen zijn vele selecties in de handel, die onderling sterk in gebruikswaarde kunnen verschillen.
2. Zaaitijd 10 januari - 15 februari, oogsttijd 15 maart - 1 april.
3. Zaaitijd 15 februari - 15 april, oogsttijd 1 april - 20 mei.
4. Zaaitijd 15 april - 20 augustus, oogsttijd 20 mei - 20 september.
5. Zaaitijd 20 augustus - 30 september, oogsttijd 20 september - 10 november.
6. Zaaitijd 30 september - 20 oktober, oogsttijd 10 november - 25 december.
7. Zaaitijd 20 oktober - 10 januari, oogsttijd 25 december - 15 maart.

Er zijn nog rassen in onderzoek (tabel 10). De ontwikkeling op het gebied van de rassen gaat (erg) snel. Hierdoor kunnen er verschuivingen optreden in de hoofdrassen. Zodoende zal deze tabel binnen enkele jaren weer achterlopen.

Tabel 10. Rassen in onderzoek (1988)

Ras	Herkomst	Aanbevolen zaaiperiode
Fanat	Nunhem	Winterteelt
Drecella	Nickerson	Vroege herfst + vroege voorjaar
Leda	Nunhem	Zomer
Paritas	Nunhem	Late herfst + voorjaar
Veritas	Nunhem	Late herfst
E 316	Enza	Late herfst + winter
SG 491	Pannevis	Late herfst + voorjaar
SG 493	Pannevis	Late herfstteelt
913	Rijk Zwaan	Winterteelt

4. ZAAD EN ZAADKWALITEIT

Rond het zaad hebben zich de laatste jaren in versneld tempo veranderingen voorgedaan. Deze hebben mede tot sterke verbetering van de produktie bijgedragen. We denken hierbij dan bijvoorbeeld aan het fractioneren van het zaad wat een eenmalige oogst van een vrij uniform produkt mogelijk maakt, het machinaal zaaien en als laatste ontwikkeling het gebruik van de pneumatische zaaimachine.

4.1. Zaad fractioneren

Vroeger werd breedwerpig gezaaid. De radijs werd dan in twee of drie maal geoogst, doordat het onderlinge verschil tussen de knolletjes te groot was om ze in een bos te kunnen verwerken. Deze werkwijze was arbeidsintensief en leverde veel beschadigde radijzen op.
Eenmalig oogsten werd al gauw een groeiende behoefte. Uit een proef bleek dat de gelijkheid bij de oogst onder andere wordt bevorderd door uit een partij zaad zowel de grootste als de kleinste zaden te verwijderen (fractioneren). Hierdoor bleef een partij zaad over met een zaadgrootte tussen 2 en 3 mm. De resultaten waren hoopvol. Bij de oogst bleek deze partij belangrijk gelijkmatiger te zijn dan een partij waarbij geen zaden waren verwijderd. Vervolgens werd het zaad gefractioneerd met een onderling verschil van 0,2 mm. Uit deze proef kwamen opmerkelijke verschillen naar voren. Omdat alle fracties in de proef waren gebruikt, kreeg men een mooi beeld van het groeitempoverschil tussen de verschillende fracties. Bij een normale teeltduur van 7 a 8 weken, hadden zaden van 2 mm doorsnee 10 dagen meer nodig om tot een oogstbaar produkt te komen dan zaden van 3 mm doorsnee. Uit de verkregen gegevens bleek dat elke 0,1 mm doorsnee dat de zaden verschilden, ook de teeltduur een dag verschilde. Hieruit blijkt dat fractioneren voor eenmalig oogsten onontbeerlijk is.
Tegenwoordig wordt al het zaad gefractioneerd. De selectiebedrijven fractioneren nu meestal op 0,25 mm verschil tussen de partijen. Hierdoor worden de volgende fracties verkregen:

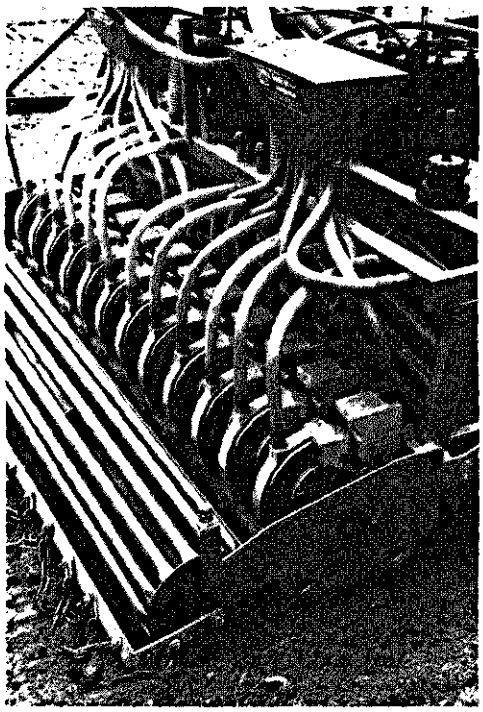
2 - 2,25 mm
2,25 - 2,5 mm
2,5 - 2,75 mm
2,75 - 3 mm
3 - 3,25 mm

Een enkele firma fractioneert nog op 0,2 mm en er gaan in de praktijk weer stemmen op om de selectiebedrijven te stimuleren dit allemaal te gaan doen. Hiertoe zijn de meeste firma's wel bereid. Op dit moment is men nog wat huiverig, omdat de techniek van het fractioneren van radijszaad niet zo eenvoudig is.

De meeste tuinders gebruiken in de winter een grovere of de grofste fractie. In deze tijd is het belangrijk dat de radijs gelijktijdig kiemt en boven de grond komt. Later naar de zomer kiest men veelal voor de fijnere fracties, omdat de verschillen minder groot zijn, en het zaad goedkoper is.

4.2. Pneumatische zaaimachine

De laatste ontwikkeling bij de zaaitechniek van de radijs is de pneumatische zaaimachine. Deze machine zorgt voor een betere verdeling van het zaad over een bepaalde oppervlakte, waardoor het knollingspercentage en ook de bosopbrengst hoger wordt. Door de komst van deze machine is de produktie met ruwweg 20% gestegen. Door het precisiezaaien wordt ook een zaadbesparing van 20% gerealiseerd.



Pneumatische zaaimachine

De machine zelf. In het zaaihuis bevindt zich de verwisselbare zaaischijf die centraal wordt aangedreven. Aan de ene zijde van deze schijf wordt het zaad vanuit een voorraadtrechter aangevoerd. Aan de andere zijde bevindt zich de vaccuumkamer en de blaasdop, alsook de aansluiting voor zuig- en blaaslucht.
Tijdens het zaaien wordt het zaad tegen de zaaischijf aangezogen en bij het bereiken van het laagste punt afgestreken. Perslucht maakt daarna het gaatje weer schoon. Een instelbare afstrijker boven het zaaihuis zorgt ervoor dat er per gat maar een zaadje wordt aangezogen.
Er zijn meerdere typen in de handel, van verschillende breedten. De machines moeten wendbaar zijn, compact en zo licht mogelijk. Vooral het gewicht van de machine is in verband met de structuur erg belangrijk. Ook het aantal zaaielementen dat een machine kan bevatten gaat een rol spelen bij het zaaien in vierkantsverband. Een tussenoplossing is wel het plaatsen van twee rijen zaaielementen achter elkaar.

Als het zaaien wordt uitgevoerd door een loonzaaier moet de machine schoon zijn, zodat er geen schimmelsporen meekomen met gronddeeltjes van het vorige bedrijf. Het is handig een kraan in de schuur te hebben met een slang zodat de loonzaaier na het zaaien zijn machine kan afspoelen voordat hij weer naar het volgende bedrijf gaat.

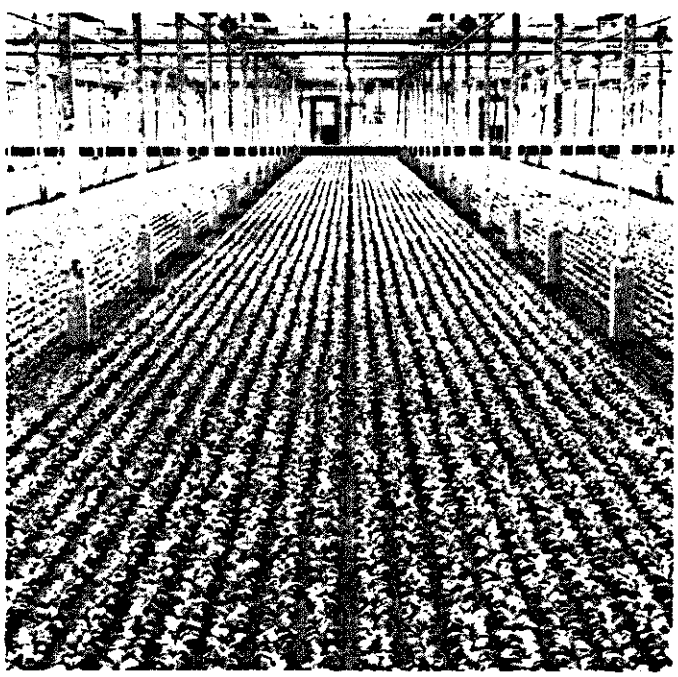
4.3. Zaadverdeling en zaaidichtheid

De zaaidichtheid en zaaiafstand verschillen van bedrijf tot bedrijf. Toch is het goed mogelijk wat algemene richtlijnen te geven voor de zaaiafstand of het aantal zaden per m^2. De verschillende seizoenen hebben grote invloed op de optimale hoeveelheid zaden. In het voorjaar wordt het dichtst gezaaid. Het licht neemt toe en de temperaturen zijn nog relatief laag. In de zomer worden de minste zaden per m^2 gezaaid omdat de plant anders teveel in het loof schiet. In tabel 11 wordt een grove lijn gegeven voor het aantal zaden per m^2 wat normaal gezaaid wordt. Door ervaring met de eigen bedrijfssituatie, de kasconstructie en de grondsoort kan hiervan afgeweken worden.

Tabel 11. Aantal zaden per m^2 te zaaien in verschillende perioden

Periode	Aantal
1 - 14 januari	300
15 - 28 januari	330
29 - 11 februari	350
11 - 25 februari	380
26 - 11 maart	380
12 - 25 maart	350
26 - 8 april	340
9 - 22 april	320
23 - 6 mei	310
7 - 20 mei	300
21 - 3 juni	270
4 - 17 juni	270
18 - 1 juli	260
2 - 15 juli	250
16 - 29 juli	250
30 - 12 augustus	250
13 - 26 augustus	250
27 - 9 september	250
10 - 23 september	260
24 - 7 oktober	260
8 - 21 oktober	260
22 - 4 november	260
5 - 18 november	260
19 - 2 december	260
3 - 16 december	280
17 - 31 december	290

De verdeling van de zaden over de teeltruimte staat nog sterk ter discussie bij het verschijnen van deze brochure. Uit onderzoek van G. Heij, onderzoeker op het Proefstation voor de Tuinbouw onder Glas te Naaldwijk, bleek dat er nogal wat mogelijkheden zijn voor het zaaien in vierkantsverband.
Opmerkelijk is dat in de praktijk steeds in rijen wordt gezaaid, waarbij de afstand in de rij kleiner is dan tussen de rijen. Daarvoor zijn verschillende redenen. Ten eerste bestaat de indruk in de praktijk dat zaaien in vierkantsverband (gelijke afstand in de rij en tussen de rijen) de nodige groei- en kwaliteitsproblemen in de hand werkt. Ten tweede wordt de afstand in de rij vanzelfsprekend groter, waardoor er minder knollen tegelijk kunnen worden gepakt met het oogsten. Ten derde is het technisch niet altijd mogelijk om met de pneumaat zoveel rijen te zaaien als men wenst. Wat de teeltomstandigheden betreft wordt gezegd dat de planten gemakkelijker omvallen, de knolontwikkeling geremder is en er langere bladen worden gevormd als meer naar vierkantsverband wordt gezaaid.
Theoretisch gesproken en gebaseerd op ervaringen met andere groentegewassen (bijvoorbeeld sla) en bloemgewassen, zou van een optimale verdeling van planten over de teeltruimte echter het tegendeel mogen worden verwacht. De grootst mogelijke lichtvangst zou immers tot de hoogste produktie moeten leiden.
Een eerste voorzichtige conclusie uit het onderzoek is dat vooral in de wintermaanden het zaaien in vierkantsverband een positief effect oplevert. De knollen zijn gelijker, uniformer en er is meer luchtbeweging tussen de plantjes gedurende een langere periode voordat het gewas dicht staat. Dit is positief in verband met Botrytis en het Wit.



Een goede verdeling van het gewas over de teeltoppervlakte zorgt voor een betere produktie.

5. GROND, WATER EN BEMESTING

5.1. Grond

In principe kan radijs op alle grondsoorten worden geteeld. De grond bepaalt wel voor een belangrijk deel de kwaliteit.
Grond kan worden ingedeeld in de grondsoorten zand, zavel en klei elk met hun eigenschappen. In de praktijk blijkt echter dat binnen elke grondsoort iedere grond weer zijn eigen specifieke eigenschappen heeft. Toch zijn er een aantal grote lijnen weer te geven.

5.1.1. Zandgronden

Zandgronden zijn over het algemeen het meest geschikt om radijs in te telen. In het voorjaar is de grond eerder warm. De bodemtemperatuur is in die periode bepalend voor een goede kwaliteit.
Zandgronden zijn meestal erg goed doorlatend zodat er in perioden met veel instraling veel gegoten zal moeten worden. Door de goede doorlatendheid is de kans op het uitspoelen van meststoffen groter. Het bufferend vermogen voor water en voedingsstoffen kan worden verhoogd door het opbrengen van organisch materiaal (tuinturf, turfstrooisel, stalmest, champignonmest).
Na een doorspoelperiode is de grond meestal weer vrij snel bewerkbaar en beteelbaar.

5.1.2. Kleigronden

Deze gronden zijn vooral buiten de voorjaars- en zomermaanden minder geschikt. Het risico van een te sterke loofontwikkeling en een ruige, zware staart is dan groter. De grond is langer koud in het voorjaar.
Na het doorspoelen blijft de grond langer nat, zodat er langer gewacht moet worden voordat een volgende teelt kan worden gestart.
Een kleigrond houdt beter water en bemesting vast, waardoor er minder uitspoeling is. Als de ondergrond eenmaal goed nat is, is er gedurende een lange periode goed op te telen. De structuur van de grond blijft erg belangrijk. Als die niet goed is, laat het gewas dat meteen zien door een pleksgewijs mindere groei.
Plaatvorming treedt sneller op dan op andere gronden. Om dit te voorkomen wordt minder gespit dan op zavel en zandgronden en er kan 1 m^3 "flugzand" per are worden opgebracht en doorgewerkt.
Een goede drainage blijft onontbeerlijk .

5.1.3. Zavelgronden

Zavelgronden zijn over het algemeen geschikt om radijs op te telen. Voor de meeste eigenschappen zitten ze tussen zand en klei in. Deze grondsoort kan van bedrijf tot bedrijf erg wisselend zijn. Sommige zijn snel verzadigd met water, andere laten weer gemakkelijk door. Sommige zijn zeer opdrachtig, andere veel minder. Algemene regels zijn dan ook moeilijk te geven.

5.2. Watergift

Vooral in het voorjaar luistert het watergeven nauw. Bij een slechte installatie ontstaan snel plekken die achterblijven in groei. De installatie zal dus in orde moeten zijn.
Het beste gietresultaat wordt bereikt met twee leidingen per 3,20 m kap. Met een dopafstand van 1,50 m is het gietpatroon vrijwel optimaal.
Door de leidingen om en om aan te sluiten en aan te zetten wordt voorkomen dat de waterstralen elkaar raken en daarmee de waterverdeling verstoren. Door de leidingen ondersteboven te hangen ontstaan er minder druipplekken. Ook een afdruipventiel is goed om het water in de leiding af te voeren na regenen.
Steeldoppen zijn beter dan boogdoppen, doordat boogdoppen sneller vervormen. De boog zit dan niet meer recht boven de wateruitlaat wat ten koste gaat van een goede waterverdeling uit de dop. Een steeldop vervuilt veel sneller, doordat het gat kleiner is. Met voldoende voorfilters is dit euvel echter te voorkomen. Ook regelmatig controleren van de doppen is een goede gewoonte en een keer per jaar reinigen van de doppen.
De watergift is afhankelijk van de grondsoort. Op (duin)zandgronden is de grond net een zeef en moet er bij hoge instraling enkele malen per dag worden gegoten. Op zwaardere gronden wordt veel minder gegoten. Op dagen met veel instraling wordt ook wel vrijwel dagelijks gegoten, maar dan in kleinere beurten zodat er toch duidelijk minder water in de grond wordt gebracht.
In het algemeen zijn meerdere korte beurten beter dan enkele lange. De aansluiting met de ondergrond blijft zo intact. De grond slempt niet dicht en de structuur blijft goed.
Maak tussen twee teelten de grond goed nat zodat de ondergrond weer vochtig wordt. Hiermee worden hoge en zogenaamde zoute plekken voorkomen. Enige uitspoeling van meststoffen is echter wel onvermijdelijk.

5.3. Bemesting

Het doel van bemesten is de grond te verrijken met voedingselementen, waardoor de plant deze gemakkelijker kan opnemen. Hiermee streven we naar: een betere groei, een hogere produktie en betere kwaliteit.

5.3.1. Opname van voedingsstoffen

Met het water uit de bodem neemt de plant ook zouten op. Als de verdamping een snelle opname veroorzaakt worden de zouten voor een groot deel met het water mee naar binnen gesleurd. De plant gaat echter altijd min of meer selectief te werk via de "Ring van Caspari". Deze ring heeft een zogenaamde portiersfunctie voor de op te nemen zouten. De hiervoor noodzakelijke energie wordt geleverd door de ademhaling.
Binnen de plant treedt echter ook duidelijk regeling door de plant op. Alle plantendelen bevatten lang niet dezelfde hoeveelheden van de verschillende elementen. De wortel bevat in het algemeen minder zout dan de rest van de plant. De plant neemt voedingsstoffen op in de vorm van ionen (tabel 12).

Tabel 12. Elementen en de vorm waarin ze worden opgenomen.

element		ionen	element		ionen
stikstof	N	90% NO_3^-, 10% NH_4^+	mangaan	Mn	Mn^{2+}
fosfor	P	80% $H_2PO_4^-$, 20% HPO_4^{2-}	ijzer	Fe	Fe^{2+}/Fe^{3+}
kalium	K	K^+	zink	Zn	Zn^{2+}
calcium	Ca	Ca^{2+}	koper	Cu	Cu^{2+}
magnesium	Mg	Mg^{2+}	borium	B	$H_2BO_3^-$
zwavel	S	SO_4^{2-}	molybdeen	Mo	MnO_4^{2-}

Bij de opname van ionen is er sprake van uitwisseling. Wanneer een plantenwortel positieve ionen als Ca, K of Mg opneemt, dan komen daarvoor in de plaats H^+-ionen terug in de bodemoplossing. De pH daalt iets. Anionen zoals NO_3, SO_4 en H_2PO_4 worden uitgewisseld tegen OH^- en HCO_3. De pH heeft dan de neiging om op te lopen.
Om de opname van de positieve en negatieve ionen optimaal te laten verlopen, dienen deze in de juiste verhouding in het bodemvocht aanwezig te zijn. Verschillende ionen beïnvloeden elkaar bij de opname:

- hoog K-gehalte werkt remmend op de opname van Ca en Mg;
- hoog Ca remt opname van Mg;
- hoog NH_4 remt opname van Ca en Mg;
- bij een hoge EC wordt K relatief makkelijker opgenomen dan Ca en Mg;
- eenwaardige ionen (K, NO_3) worden gemakkelijker opgenomen dan tweewaardige ionen (Ca, SO_4).

5.3.2. Voedingsziekten

De voedingsziekten die zich uiten in gebreks- en overmaatverschijnselen, kunnen worden ingedeeld naar gewas en element. De verschijnselen van tekort en overmaat aan een bepaald element vertonen bij verschillende gewassen veelal grote overeenkomst.
Strikt genomen moeten de symptomen van voedingsziekten worden onderscheiden in symptomen die optreden bij een blijvend tekort of overmaat en symptomen die optreden bij een plotseling tekort of overdosering.
Symptomen van overmaat kunnen abrupt worden opgewekt, bijvoorbeeld door een te zware stikstofbemesting (vooral op lichte gronden). De dan optredende beelden wijken duidelijk af van de symptomen die voorkomen bij een gewas dat gedurende lange tijd bij een hoog stikstofbemestingsniveau is geteeld.

5.3.3. Gebreks- en overmaatverschijnselen

Stikstof

N-gebrek uit zich door een groeiremming, vooral van de vegetatieve delen; bloem en vrucht lijken minder geremd. De kleur van het weefsel van alle bladeren is lichter dan normaal. Het wortelstelsel is sterk ontwikkeld. Chronische overmaat uit zich in een donkere kleur en wat gedrongen groei. Acute overmaat geeft verbranding, vooral van het bladweefsel. Tekort en overmaat zijn eigenlijk alleen mogelijk na een onjuiste bemesting.

Fosfaat

P-gebrek uit zich in groeiremming zonder duidelijke symptomen. Overmaat komt niet voor doordat de meeste fosfaten slecht oplosbaar zijn. Het gebrek kan alleen optreden na een onjuiste bemesting en dan eigenlijk alleen na grondverzet. De ondergrond is in principe arm aan fosfaat.

Kali

K-gebrek uit zich meestal door een zwak gewas. De lengtegroei blijft echter praktisch normaal. Het zijn vooral de breedte- en diktegroei die achterblijven. Typtisch is de chlorose langs de bladrand, die over kan gaan in necrose (randjesziek). Overmaat geeft het beeld van zoutschade (groeiremming) en induceert magnesiumgebrek. Gebrek en overmaat worden zelden aangetroffen en komen eigenlijk alleen voor bij een foutieve bemesting.

Kalk

Echt Ca-gebrek is alleen mogelijk bij een teelt op voedingsoplossing. Veel fysiogene ziekten worden met plaatselijk kalktekort in verband gebracht (neusrot, rand in sla en dergelijke). De oorzaak van dit soort problemen is complex. Een kalkbemesting bij grond dient om de pH te reguleren. De pH heeft grote invloed op de opname van de spoorelementen. Deze worden beter opgenomen bij lage pH, molybdeen uitgezonderd!
Een teveel aan kalk, beter te vertalen met een hoge pH, veroorzaakt gemakkelijk B-, Mn- en Fe-gebrek.

Magnesium

Mg-gebrek uit zich in chlorose tussen de grote nerven. De pH, het nitraatgehalte en het kaligehalte van de grond spelen een rol. Een bemesting met nitraat kan soms magnesiumgebrek in zwakke vorm verhelpen. Overmaat is eigenlijk niet bekend. Een Mg-overmaat gedoseerd als magnesiumsulfaat zou een beeld geven van zoutschade. Bij sla treedt bij teelt in de winter een beeld van magnesiumgebrek op na een koude periode. Dit beeld, veronderstelt men, wordt veroorzaakt door een koude en natte grond.

Zwavel

S-tekort is onbekend in de praktijk. Het treedt op indien geen sulfaathoudende meststoffen worden gebruikt en ook via het irrigatiewater geen sulfaat wordt aangevoerd. Het beeld lijkt sterk op dat van stikstofgebrek. Een teveel aan sulfaat geeft zoutschade.

IJzer

Fe-gebrek manifesteert zich vooral in de jonge bladeren. Deze worden chlorostisch, waarbij in vergelijking met mangaan het beeld meer op de gehele bladoppervlakte betrekking heeft, dus ook de nerven worden lichter van kleur. Een overmaat kan optreden na een overdosering aan chelaat. Het is in feite geen ijzerovermaat maar chelaatovermaat. Dit nu kan zich uiten in verbranding of roodverkleuring (bij Fe-EDDHA) van vooral de bladrand van oudere bladeren. De pH speelt een belangrijke rol bij de ijzeropname. Het gebrek treedt vooral op het hoge pH.

Mangaan

Typisch voor Mn-gebrek is de chlorose tussen de nervan bij oude bladeren. De chlorose heeft een fijner patroon dan dat van magnesiumgebrek. Overmaat kan chlorose en necrose veroorzaken langs de rand van oudere bladeren en ook als stipjes in het bladweefsel. Het geeft veelal ook een verkleuring, soms paarsverkleuring, van de nerven.
In de kop van de plant treedt een chlorose op door ijzergebrek wat door de overmaat mangaan wordt geïnduceerd. De necrose van de bladrand of bladschijf verplaatst zich geleidelijk naar jonge bladeren. Overmaat treedt op na stomen en/of bij een lage pH van de grond. De pH is van grote invloed op het optreden van zowel tekort als overmaat aan dit element.

Koper

Cu-gebrek geeft een stugge groei, een afwijkende "nare kleur" van het gewas. Soms geeft het een bossig gewas, maar soms ook een sterke scheutgroei. Verder treedt ook wel chlorose bij oudere bladeren op. Gebrek en overmaat zijn eigenlijk onbekend. Bij gebruik van een voedingsoplossing kunnen ze wel worden opgewekt.

Zink

Evenals bij Cu-gebrek kunnen voor Zn-gebrek stugge groei, afwijkende kleur en (bij zinkgebrek vrijwel altijd) een bossig uiterlijk als algemeen kenmerk worden genoemd. Zinkgebrek geeft in vergelijking met kopergebrek eerder en meer chlorose en necrose. Ook komt bij zinkgebrek een afwijkende bladvorm voor. Zinkgebrek kan alleen optreden bij teelt op voedingsoplossing. Zinkovermaat geeft een groeiremming, vaak opvallende nerven. Soms zijn deze nerven paars verkleurd. Ook een chlorose in de top (= ijzergebrek) is een veel optredend bijkomend kenmerk. Zinkovermaat komt nogal eens voor, bijvoorbeeld indien het irrigatiesysteem geanodyseerde on-

derdelen bevat. Ook drup van gegalvaniseerde onderdelen kan een oorzaak zijn.

Borium

B-gebrek uit zich soms aan de oudere bladeren met verwelking of chlorose (bij tomaat typisch oranje-geel) en voorts uit het zich in het afsterven van groeipunten. Dit laatste kan misvorming van vrucht en blad ten gevolge hebben. Broosheid van het gewas is ook een kenmerk. Bij sommige gewassen (tomaat, paprika) vertonen de vaatbundels in de nerven van de bladeren bruine verstoppingen. Het gebrek komt ook bij teelt in grond vrij veel voor.
De (te goede) kwaliteit van het gietwater is dan mede veroorzaker. Boriumovermaat uit zich vooral in chlorose van de bladrand van oudere bladeren, later overgaand in necrose. De necrotische plekken drogen papierachtig in. Het beeld verplaatst zich van beneden naar boven, mede in afhankelijkheid van de verdamping. Overmaat is alleen bekend na een onjuiste bemesting, zoals bijvoorbeeld na het verwisselen van borax en kieseriet. De pH speelt bij tekort een belangrijke rol, maar ook wel bij overmaat.

Molybdeen

Mo-gebrek uit zich vooral in chlorotische delen van de oudere blaren. Vooral tussen de nerven. Bij bloemkool veroorzaakt het klemhart en bij sla slappe blaadjes. Tekort is alleen bekend bij teelt op veensubstraat. Bij teelt op voedingsoplossing is gebrek niet te verwachten en zelfs uitermate moeilijk te induceren. Overmaat is onbekend. Typisch bij dit element is dat in tegenstelling tot de andere spoorelementen pH-verhoging een betere opname mogelijk maakt.

Bestrijding

De bestrijding van voedingsziekten moet in de eerste plaats worden gezocht in het voorkomen van de ziekten door een juiste bemesting en grondbehandeling. Hierbij is ook de beheersing van de eerdergenoemde omstandigheden van grote betekenis. Regelmatige toediening van organische mest wordt in dit opzicht nuttig geacht. Gebrek kan soms gemakkelijk worden bestreden door bij te mesten. Dit geldt bijvoorbeeld door stikstof- of boriumgebrek. Mangaangebrek is een voorbeeld van een gebrek dat via bemesting moeilijk is te verhelpen. Bij overmaat aan sommige elementen, bijvoorbeeld stikstof en borium, kan extra watergeven worden aanbevolen. IJzergebrek moet worden bestreden door toediening van ijzerchelaten.

5.3.4. Meststoffen

Om een goede voeding bij de plant te brengen zijn veel verschillende meststoffen beschikbaar. Deze meststoffen kunnen opgesplitst worden naar geschiktheid als voorraadbemesting en bijmesten via de regenleiding.
Meestal wordt in de radijsteelt een zogenaamde mengmeststof gegeven. Bijvoorbeeld 12-10-18 of 7-14-28. In de tabellen 13 en 15

zijn veel meer meststoffen weergegeven die bruikbaar zijn. Aangegeven zijn ook de hoeveelheden stikstof, magnesium, fosfaat en sulfaat, de pH-werking en de prijs per kg meststof.

Tabel 13: Meststoffen voor voorraadbemesting/niet via regenleiding. Gehalten weergegeven in gewichtsprocenten.

Meststof	N	P_2O_5	K_2O	MgO	CaO	S	pH-werking	Prijs/kg
kalkammonsalpeter	27						zuur	0,50
$NH_4NO_3 + CaCO_3$ magnesamonsalpeter	22			7			-	0,45
$NH_4NO_3 + CaCO_3 + MgCO_3$ fosfaatammonsalpeter	23	23					zuur	0,75
$(NH_4)_2HPO_4$ patentkali			30	10		17	z.zuur	0,45
$K_2SO_4 + MgSO_4$ kieseriet				27		21	z.zuur	0,30
$MgSO_4 - H_2O$ tripelsuperfosfaat		45					z.zuur	0,75
$Ca(H_2PO_4)$ superfosfaat		19				13	z.zuur	0,45
$Ca(H_2PO_4)_2 + CaSO_4$ thomasslakkenmeel		16					basisch	0,35
$Ca_3(PO_4)_2 + CaO$ koolzure landbouwkalk					53		basisch	0,20
$CaCO_3$ koolzure magnesiumkalk				5	54		basisch	0,20
$CaCO_3 + MgCO_3$ (dolokal) dolokal extra				10	55		basisch	0,20
dolokal supra				19	57		basisch	0,20
NPK 7 + 14 + 28	7	14	28				zuur	0,80
NPK 12 + 10 + 18	12	10	18				zuur	0,70
osmocote 15 + 11 + 15	15	11	15					5,--
osmocote 9 + 14 + 19 + 3	9	14	19	3				5,--
osmocote 16 + 10 + 9 + 6	16	10	9	6				5,--

In de tabellen 14 en 16 is goed te zien hoeveel de verschillende meststoffen in vergelijking met elkaar kosten. Bijvoorbeeld in tabel 14 ziet u dat de stikstof als u die geeft in de vorm van kalkammonsalpeter f 1,85 per kg kost en in de vorm van 12-10-18 f 5,85.

Tabel 14: Kosten in gld. per kg zuivere meststof.

Meststof	N	P_2O_5	K_2O	MgO	zbw	S
kalkammonsalpeter	1,85					
$NH_4NO_3 + CaCO_3$						
magnesiumammonsalpeter	2,05			6,45		
$NH_4NO_3 + CaCO_3 + MgCO_3$						
Fosfaatammonsalpeter	3,25	3,25				
$(NH_4)_2HPO_4$						
patentkali			1,50	4,50		2,65
$K_2SO_4 + MgSO_4$						
kieseriet				1,10		1,45
$MgSO_4$-H_2O						
tripelsuperfosfaat		1,65				
$Ca(H_2PO_4)_2$						
superfosfaat		2,35				
$Ca(H_2PO_4)_2 + CaSO_4$						
thomasslakkenmeel		2,20				
$Ca_3(PO_4)_2 + CaO$						
koolzure landbouwkalk					0,40	
$CaCO_3$						
koolzure magnesiakalk				4,--	0,35	
$CaCO_3 + MgCO_3$ (dolokal)						
dolokal extra				2,--	0,35	
dolokas supra				1,--	0,35	
NPK						
7 + 14 + 28	11,45	5,70	2,85			
NPK						
12 + 10 + 18	5,85	7,--	3,90			
osmocote 15 + 11 + 15	33,35	45,45	33,35			
osmocote 9 + 14 + 19 + 3	55,55	35,70	26,30	166,65		
osmocote 16 + 10 + 9 + 6	31,25	50,70	55,55	83,35		

Tabel 15: Meststoffen voor bijmesten, via de regenleiding
Gehalten weergegeven in procenten.

Meststof	N	P_2O_5	K_2O	MgO	CaO	S	EC	pH-werking	Prijs/kg
kalksalpeter $Ca(NO_3)_2$	15				28		1,24	basisch	0,50
kalisalpeter KNO_3	13,5		46				1,35	-	1,--
chilisalpeter $NaNO_3$	15,5						1,3	basisch	0,55
magnesiumnitraat $Mg(NO_3)_2$ vlb.	6			10			0,54	-	1,55
ammoniumnitraat NH_4NO_3 vlb.	20						0,93	zuur	0,65
zwavelzure ammoniak $(NH_4)_2SO_4$	21				24		1,90	zuur	0,45
ureum $CO(NH_2)_2$	46						-	zuur	0,80
zwavelzure kali K_2SO_4			54		17		1,54	zuur	0,70
bitterzout $MgSO_4 -7H_2O$				16	13		0,94	zuur	0,40
monoammoniumfosfaat $NH_4H_2PO_4$	12	60					0,86	zuur	1,--
monokalifosfaat KH_2PO_4		51	34				0,68	-	2,80
NPK 19 + 6 + 20 + 4	19	6	20	4			1,3		1,45
NPK 15 + 5 + 30 + 3	15	5	30	3			1,1		1,45
NPK 13 + 3 + 26 + 5	13	3	26	5			1,3	1	1,25
NPK 17 + 6 + 17	17	6	17				1,6		1,35

Tabel 16: Kosten in gld. per kg zuivere meststof

Meststof	N	P_2O_5	K_2O	MgO	CaO	S
kalksalpeter $Ca(NO_3)_2$	3,35				1,80	
kalisalpeter KNO_3	7,40		2,15			
chilisalpeter $NaNO_3$	3,55					
magnesiumnitraat $Mg(NO_3)_2$ vlb.	25,85			15,50		
ammoniumnitraat NH_4NO_3 vlb.	3,25					
zwavelzure ammoniak $(NH_4)_2SO_4$	2,15					1,85
ureum $CO(NH_2)_2$						
zwavelzure kali K_2SO_4			1,30			4,10
bitterzout $MgSO_4 - 7H_2O$				2,50		3,10
monoammoniumfosfaat $NH_4H_2PO_4$	8,35	1,65				
monokalifosfaat KH_2PO_4		5,50	8,25			
NPK 19 + 6 + 20 + 4	7,65	24,15	7,25	36,35		
NPK 15 + 5 + 30 + 3	9,65	29,--	4,85	48,35		
NPK 13 + 3 + 26 + 5	9,60	41,65	4,80	25,--		
NPK 17 + 6 + 17	7,95	22,50	7,95			

5.3.5. Grondmonster

Om te weten wat er op een bepaald moment aan voeding in de grond zit is het goed om voor de teelt, na het spoelen een grondmonster te steken. Hiervoor wordt op zo'n 20-30 plekken in het gedeelte waar gezaaid wordt wat grond gestoken uit de eerste en tweede steek.
Op het analyseformulier staan de gehalten van de verschillende voedingselementen en een totaal voedingscijfer (EC). In tabel 17 staat waar naar gestreefd moet worden om een optimale voeding voor een radijsteelt te hebben (dit zijn de streefcijfers) en ook de grenzen waarbinnen een radijsteelt goed verloopt.
Tabel 19 laat zien hoeveel het cijfer stijgt door een gift van 1 kg zuivere meststof per are.
In tabel 18 staat hoeveel meststof moet worden gegeven om een toename van 1 mmol per liter te krijgen op het formulier.
Tabel 20 laat zien wat er met de voedingswaarde gebeurt als een bepaalde meststof wordt gegeven. Bijvoorbeeld 7 kg per are 12-10-18 zorgt voor 7 x 0,17 - 1,19 stijging aan stikstof (N) en 7 x 0,08 = 0,56 stijging aan kalium (K).

Tabel 17: Streefcijfers radijsteelt

Bepaling	Streefcijfers	Grenzen
EC	1,0	0,8 - 1,5
natrium	< 2,0	
kalium	2,0	1,0 - 3,0
calcium	2,0	1,0 - 3,0
magnesium	1,25	0,5 - 2,0
stikstof	2,0	0,7 - 4,0
chloor	< 2,0	
sulfaat	2,5	1,0 - 3,0
fosfaat	0,15	0,1 - 0,2

Tabel 18: Benodigde hoeveelheid zuivere meststof in kg per are om een verhoging van 1 mmol/l bij 1 : 2 extract te krijgen.

Toename 1 mmol/l	Hoeveelheid meststof	
N	0,7	kg N
S	1,6	kg S
SO_4	1,6	kg SO_4
K	2,35	kg K_2O
Ca	2,8	kg CaO
Mg	2,015	kg MgO

Tabel 19: Verhoging van de analysecijfers in 1 : 2 extract bij gift van 1 kg meststof per are

1 kg/are	Toename 1 : 2 extract	
N	+ 1,42 mmol	N
S	0,62	S
SO_4	0,21	S
K	0,51	K
K_2O	0,42	K
Ca	0,50	Ca
CaO	0,36	Ca
Mg	0,82	Mg
MgO	0,50	Mg

Tabel 20: Stijging van het gehalte in het 1 : 2 volume-extract per kg meststof per are (25 cm diep doorgewerkt)

Meststof	Gehalte in %	N	K	Mg	S
kalksalpeter	15% N	0,21			
magnesamon	22% N, 7% MgO	0,31		0,04	
kalkammonsalpeter	27% N	0,39			
ureum	46% N	0,66			
fosfaatammon	23% N, 23% P_2O_5	0,31			
bitterzout	16% MgO, 13% S			0,08	0,08
kieseriet	27% MgO, 21% S			0,13	0,13
kalisulfaat (zwavelzure kali	54% K_2O, 17% S		0,21		0,10
patentkali	30% K_2O, 10% MgO, 17% S		0,13	0,05	0,11
magnesiumnitaraat vlb.	6% N, 10% MgO	0,09		0,05	
mono-ammoniumfosfaat	12% N, 60% P_2O_5	0,17			
mono-kaliumfosfaat	51% P_2O_5, 34% K_2O		0,14		
ammoniumnitraat vlb.	18% N	0,25			
zwavelzure ammoniak	21% N, 24% S	0,30			0,14
NPK 7 - 14 - 28	7% N, 14% P_2O_5, 28% K_2O	0,10	0,12		
NPK 12 - 10 - 18	12% N, 10% P_2O_5, 18% K_2O	0,17	0,08		
NPK 19 - 6 - 20 - 4	19% N, 6% P_2O_5, 20% K_2O, 4% MgO	0,27	0,08	0,02	
NPK 15 - 5 - 30 - 3	15% N, 5% P_2O_5, 30% K_2O, 3% MgO	0,21	0,13	0,02	
NPK 13 - 3 - 26 - 5	13% N, 3% P_2O_5 26% K_2O, 5% MgO	0,18	0,11	0,03	
NPK 17 - 6 - 17	17% N, 6% P_2O_5, 17% K_2O	0,24	0,07		
kalisalpeter	13,5% N, 46% K_2O	0,19	0,19		

5.3.6. Bijmesten

Behalve een voorraadbemesting is het voor de meeste groentegewassen aan te bevelen om tijdens de teelt bij te mesten. Dit is nodig om de streefcijfers te handhaven, daar er voedingsstoffen worden onttrokken door:
- opname door de plant;
- uitspoelen;
- gebonden aan adsorptiecomplex;
- fixatie (K en NH_4);
- neerslag.

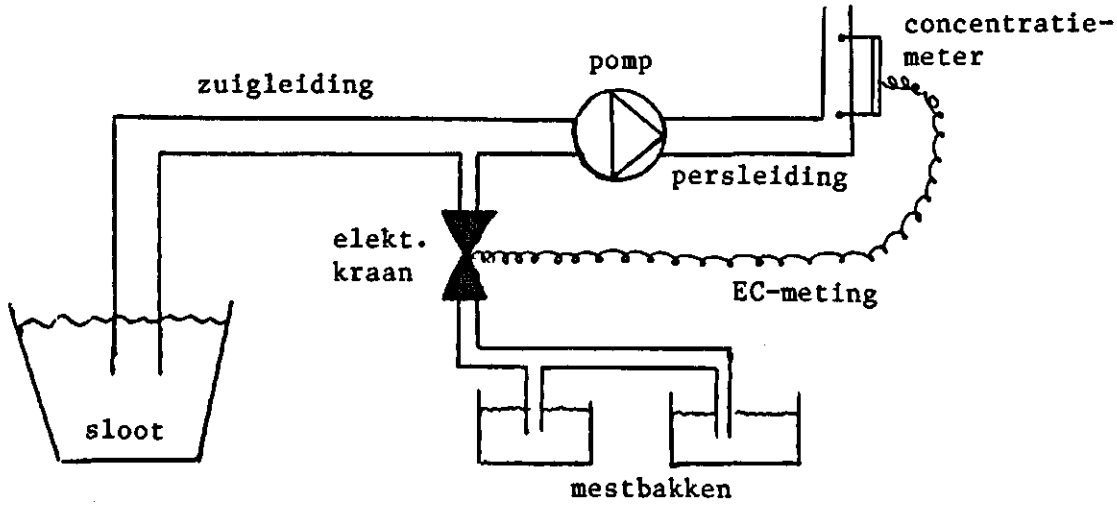
Wanneer niet wordt bijgemest dalen de voedingscijfers in de grond en kunnen groeiproblemen of gebreksverschijnselen optreden.

Afhankelijk van de groeifase van het gewas moet men de hoeveelheid mest en de soort meststof aanpassen, bijvoorbeeld:
- bij de start van een hoofdteelt tomaat, komkommer extra voeding;
- in de vegetatieve "groeifase" extra stikstof en calcium;
- in de "vruchtfase" extra kalium (= knolstadium).

Het beste resultaat wordt verkregen als op basis van een **bijmestonderzoek** wordt bijgemest en de mest in kleine hoeveelheden wordt toegediend.
Men kan op de volgende manieren bijmesten:
a. uitstrooien:
   1. met de hand;
   2. met de "mini" kunstmestdoseerder;
b. via de regenleiding:
   1. meezuigen uit de emmer of bak;
   2. via regenautomaat (% van sproeiduur);
   3. via concentratiemeter + regenautomaat.

Met behulp van een EC-meter (b.3.) wordt de mestgift min of meer automatisch aan de watergift gekoppeld; de verliezen door uitspoeling worden met de watergift dus gelijktijdig gecorrigeerd.

Het effect van bijvoorbeeld 2 kg per are per week uitstrooien is afhankelijk van de watergift en daardoor minder voorspelbaar dan een gift van bijvoorbeeld 1,5 EC.
Bij beregening onder het gewas mag niet meer dan 1 gram (circa 1,5 EC) per liter worden gedoseerd zonder naspoelen en voor ammoniumhoudende meststoffen is dit maximaal 0,5 gram per liter.
Hogere giften kunnen verbranding veroorzaken.
Bij dosering in kg per are kan de mestgift ook in relatie tot de watergift worden gebracht. Dit kan door de watergift van de afgelopen week op te tellen (1 mm is 1 liter per m^2) en te vermenigvuldigen met de gewenste concentratie.



Figuur: Schematische weergave van de werking van een concentratiemeter

Als de pomp in werking wordt gezet, wordt het water aangezogen. Doordat er onderdruk ontstaat in de zuigleiding wordt als de elektrische regelkraan geopend is, mestoplossing uit een van de bakken gezogen. In de pomp wordt het water en de mestoplossing gemengd. In de persleiding wordt met behulp van de EC-voeler het geleidingsvermogen gemeten en op de concentratiemeter weergegeven in mS per cm bij 25°C. De regelkraan wordt door de concentratiemeter zodanig bijgesteld dat de ingestelde waarde wordt bereikt.
Niet alle meststoffen die in de tuinbouw worden gebruikt, zijn geschikt voor het bijmesten via de regenleiding. Als eis wordt gesteld dat ze snel in water oplossen en voorts mogen ze na beregening over het gewas geen residu daarop achterlaten.
Men kan kiezen uit enkelvoudige meststoffen (onder andere kalisalpeter, kalksalpeter, bitterzout en magnesiumnitraat) en mengmeststoffen (onder ander 19-6-20-4 of 17-6-17 en 15-5-30-3 of 13-3-126-5).
De EC-waarde van een meststof geeft aan, hoeveel de EC van water wordt verhoogd als 1 gram van die meststof wordt opgelost in 1 liter water. De EC van het gietwater moet steeds worden opgeteld bij de geadviseerde EC. De enkelvoudige meststoffen worden vaak gemengd.
Pas op! Kalksalpeter nooit mengen met zwavelzure ammoniak, zwavelzure kali, ammoniumfosfaat, kalifosfaat en bitterzout!
De keuze van de meststoffen vindt plaats op basis van gewas, grondonderzoekresultaten, gietwaterkwaliteit, gewasontwikkeling en teeltomstandigheden.

In de eerste plaats krijgen de stikstof- en kalivoorziening de aandacht, maar daarnaast kunnen ook calcium en magnesium belangrijk zijn. Sulfaat is al spoedig voldoende aanwezig en ook het bijmesten van fosfaatkan veelal achterwege blijven. Soms moeten ook spoorelementen worden gegeven (onder andere borium).

Bijmesten met A- en B-bak

Momenteel worden voor verschillende gewassen bemestingsschema's ontwikkeld, die zijn aangepast aan de waterkwaliteit.
Met behulp van een aantal meststoffen worden mengsels samengesteld, waarin de voedingsstoffen in een zodanige verhouding voorkomen, als optimaal wordt geacht voor de omstandigheden.
Het mengsel kan continu in een bepaalde concentratie worden gedoseerd in het gietwater. Aan de hand van een grondonderzoek worden de doseringen van een bepaald element of de totale concentratie bijgeregeld.

Naarmate er meer calcium en sulfaat in het gietwater aanwezig is, wordt er van deze stoffen minder toegediend in de mestbakken. De geadviseerde hoeveelheden worden zodanig berekend dat er zowel in de A- als B-bak 100 kg mest per m^3 water wordt opgelost.
Men kan kiezen of men **gelijktijdig** uit de A- en B-bak wil aanzuigen of **afwisselend** uit A- of B-bak. Zorg er wel voor dat er in verhouding evenveel A- als B-oplossing wordt gedoseerd.
De meststoffen worden verdeeld over een A- en B-bak om neerslagvorming (onder andere gips) te voorkomen. Bij gelijktijdig meezuigen van A- en B-oplossing kan ook neerslag ontstaan, wanneer in de aanzuigleidingen geconcentreerde A- en B-oplossing bij elkaar komen. De A- en B-leiding moeten daarom gescheiden in de zuigleiding uitmonden. Twee injectiepompjes welke A- en B-oplossing in de persleiding doseren is een goede mogelijkheid.
Bij het berekenen van de schema's wordt de geadviseerde EC bepaald door het N-cijfer. De andere elementen worden geadviseerd op basis van de verhouding ten opzichte van N. Dit alles wordt door de computer berekend.
Behalve met een A- en B-bak kan bovendien worden gewerkt met een Z(uur)-bak en L(oog)-bak. Door het zuur (salpeter- of fosforzuur) mee te zuigen kan de pH van het gietwater worden verlaagd. Op basis van een volledige analyse van het giet(bron)-water is het ook mogelijk het zuur in de juiste hoeveelheid aan de A- of B-bak toe te voegen. Men moet dan wel met een vrij constante EC beregenen.
Met een pH-regeling is de zuurdosering te automatiseren.
Wanneer u met behulp van een A- of B-bak bijmest, krijgt u een gewijzigd advies. Op basis van de waterkwaliteit wordt een standaardmengsel geadviseerd. Afhankelijk van het groeistadium en de voedingstoestand van de grond wordt een bepaalde EC geadviseerd.
Wanneer van een of enkele element(en) het analysecijfer te hoog of te laag is kunnen aanpassingen in het standaardmengsel worden aangebracht (zie voorbeelden).

Bemestingsschema voor radijs (regenwater)

Tabel 21: Streefcijfers voor analyseresultaten tijdens de teelt en de grenzen waarbinnen niet worden bijgeregeld

Bepaling		Streefcijfer	Grenzen
EC		1,0	0,8 - 1,5
Natrium	(Na)	< 3	< 4
Kalium	(K)	2,0	1 - 3
Calcium	(Ca)	2,0	1 - 3
Magnesium	(Mg)	1,25	0,5 - 2
Ammonium	(NH_4)	2,0	0,7 - 4
Nitraat	(NO_3)		
Chloor	(Cl)	< 3,0	< 4
Sulfaat	(SO_4)	2,5	1 - 3
Fosfaat	(P)	0,15	0,1 - 0,2

Tabel 22: Standaardmengsel voor het bijmesten van radijs bij gebruik van regenwater. Hoeveelheden in kg per m^3

			Zonder calcium: [1]
Component A	kalksalpeter	65 kg	een bak a 1000 liter
	kalisalpeter	38 kg	60 kg kalisalpeter
Component B	kalisalpeter	32 kg	29 kg bitterzout
	bitterzout	53 kg	12 kg ureum
	kaliumsulfaat	15 kg	

Samenstelling in procenten:

N	P_2O_5	K_2O	CaO	MgO	S	B	EC mengsel
9,4	0,00	19,4	8,1	4,2	4,7	0,00	1,22

1 Zonder calcium:
Bij gietwater met een calciumgehalte boven 3 mmol, geen kalksalpeter gebruiken.

De dosering moet ongeveer 0,75 tot 1 gram per liter zijn. Dit komt overeen met 0,8 tot 1,2 eenheden geleidingsvermogen (EC).

Bij gebruik boriumarm gietwater 0,4 kg Borax aan bak B toevoegen.

Aanpassingen

Extra stikstof:	20 kg ureum of 25 kg ammoniumnitraat aan bak A toevoegen.
Met fosfaat:	Aan bak B 10 kg mono-ammoniumfosfaat toevoegen en 2 kg ureum of 3 kg ammoniumnitraat weglaten.
Extra kali:	Aan beide bakken 15 kg kalisalpeter toevoegen.
Minder kali:	25 kg kalisalpeter minder in de A-bak en 7 kg ureum toevoegen.
Extra magnesium:	Aan bak A 15 kg magnesiumnitraat toevoegen en 10 kg kalisalpeter weglaten.

6. KLIMAAT

Bij het onderwerp klimaat, komen wij een paar moeilijke zaken tegen. Radijs wordt bij vrijwel alle voorkomende verwarmings- en luchtingssystemen geteeld. Het zal duidelijk zijn dat, naarmate de verwarmingscapaciteit toeneemt, de mogelijkheden om wat aan het klimaat te sleutelen groter worden. Ditzelfde geldt uiteraard ook voor de luchtingsmogelijkheden. Naarmate men beter in staat is om het klimaat in de kas met behulp van verwarming en luchting te regelen, mag men ook een betere kwaliteit van het te oogsten produkt verwachten.

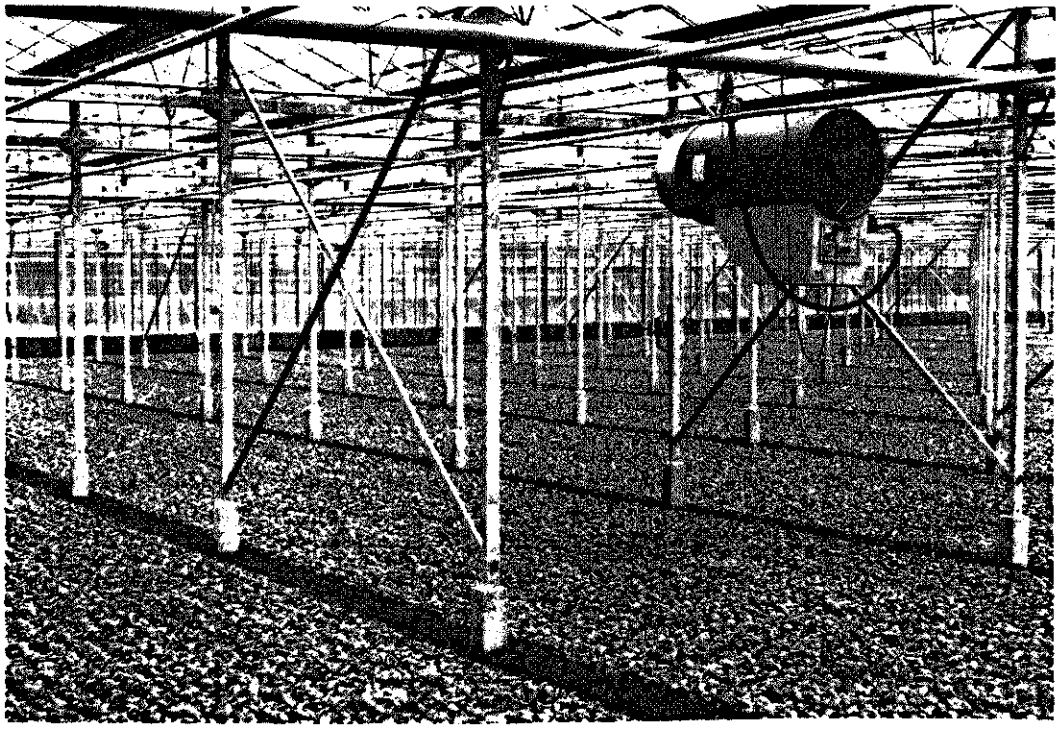
6.1. Temperatuur

De temperatuur moet altijd worden gezien in relatie tot het licht (zie ook 7.1). Radijs vraagt geen hoge temperatuur. Als streeftemperatuur wordt een nachttemperatuur van 8°C en een dagtemperatuur van 12°C aangehouden.
Met temperatuur wordt meestal de luchttemperatuur bedoeld. Maar eigenlijk moeten wij kijken naar de planttemperatuur. Deze kan bij sterke uitstraling namelijk wel 2 à 3°C lager zijn dan de luchttemperatuur. In een dergelijke situatie zal dan ook een iets hogere stookniveau moeten worden aangehouden.
De nachttemperatuur mag niet beneden 8°C komen. De groei verloopt dan niet optimaal. De opkomst van het zaad is trager en ongelijker. De groei is trager waardoor eerder groeistoringen op kunnen treden die weer sneller leiden tot ziekteproblemen.
De dagtemperatuur mag hoger worden aangehouden dan 12° C, mits er voldoende licht is.
De ventilatietemperatuur moet minimaal 7°C zijn. Als deze lager ligt, is er geen of slechts weinig wortelactiviteit. Zakt de bodemtemperatuur beneden 3°C, dan beginnen de wortels af te sterven. De bodemtemperatuur kan, net als de planttemperatuur, bij sterke uitstraling flink wegzakken. Om dit te voorkomen moet tijdens heldere vriesnachten iets harder worden gestookt.

6.2. CO_2

CO_2 beïnvloedt de groei van gewassen positief. Ook bij radijs heeft deze groeifactor een gunstige werking. De knol ontwikkelt zich sneller en is vaak beter van kwaliteit. De CO_2-concentratie in de kas verdient dan ook de nodige aandacht.
De meeste radijs wordt geteeld op bedrijven met heteluchtkachels. Als de kachels branden, wordt aardgas met behulp van zuurstof omgezet in warmte, water en CO_2. Radijs is echter een gewas met een gering warmtebehoefte. Daardoor is het in een groot deel van het jaar al snel te warm in de kas om toch de kachels aan te zetten voor CO_2-produktie. Bij te hoge temperaturen ontstaan onder andere problemen met lang blad.
In de winter is er weinig licht. Daardoor is er weinig fotosynthese en wordt ook weinig CO_2 verbruikt. Vanwege de lage temperatuur moet flink worden gestookt. Hierbij komt veel CO_2 vrij. De CO_2-gehalten zullen eerder te hoog dan te laag zijn. In deze periode is

het dus niet aan de orde de kachels nog eens extra te laten branden om meer koolzuurgas in de kas te krijgen.



De meeste radijs wordt geteeld op bedrijven met heteluchtverwarming

In het voorjaar is er meer licht. De fotosynthese ligt daardoor op een hoger peil. Er wordt meer CO_2 verbruikt. De temperatuur is in deze periode nog vrij laag, waardoor het nodig is te stoken. De kachels zullen echter minder branden dan in de winter. In het voorjaar is het dan ook zinvol aandacht te schenken aan de wijze waarop wordt gestookt.
In twee gevallen kan eenvoudig CO_2 worden gedoseerd. Ten eerste moet 's ochtens de temperatuur van nacht- naar dagniveau worden gestookt. Bijvoorbeeld van 8 naar 12°C. Door dit met behulp van de klimaatregeling langzaam te doen of met zo weinig mogelijk kachels, kan het gewas gedurende een langere tijd een hoger CO_2-gehalte profiteren. Ten tweede zal op kille dagen steeds een beetje moeten worden gestookt om de ingestelde temperatuur te handhaven. Als alle kachels in een afdeling hiervoor worden gebruikt, zullen deze vaak aan en uit schakelen en steeds korte tijd branden. Dan wordt de CO_2-toevoer in de kas zeer onregelmatig en de warmteverdeling bovendien slecht. Als de helft of een kwart van het aantal kachels wordt gebruikt, kunnen deze continu branden. De toevoer van CO_2 is dan wel gelijkmatig. Voor een goede verdeling van warmte en CO_2 in de kas mogen niet steeds dezelfde kachels branden. De verschillende kachels moeten worden afgewisseld. Dit is technisch vrij eenvoudig op te lossen.

In de zomer is er veel licht en daardoor veel fotosynthese. Er is dan veel CO_2 nodig. Het gewas kan in de zomer best wat extra koolzuurgas gebruiken. De extra hoeveelheid warmte die wij met het CO_2 in de kas brengen, werkt echter alleen maar nadelig; het blad wordt lang. Het enige dat kan worden gedaan om de CO_2-concentratie op een redelijk niveau te houden, is de uitwisseling van kaslucht met buitenlucht te stimuleren door zoveel mogelijk te luchten.
Wat de hoeveelheid licht en de fotosynthese betreft kan de herfst worden vergeleken met het voorjaar. Maar in de herfst hebben wij te maken met een hogere buitentemperatuur. De mogelijkheden om door stoken CO_2 te doseren zijn dan ook beperkt. Het advies luidt dan ook: zoveel mogelijk luchten om het natuurlijk gehalte van circa 300-340 dpm in de kas te handhaven. Mogelijk kan in de ochtenduren wat worden gedoseerd tijdens het opstoken. Wellicht kan dat ook op momenten dat door middel van een temperatuurstoot wordt geprobeerd de verdamping te stimuleren.

6.3. Relatieve vochtigheid

In gewassen waar weinig wordt gestookt, kan de relatieve luchtvochtigheid afhankelijk van de buitenomstandigheden hoog oplopen en gedurende lange tijd hoog blijven. Dit doet zich vooral 's nachts voor. Door de worteldruk en de, door de hoge luchtvochtigheid, wegvallende verdampingsmogelijkheden kan het gewas dan snel nat worden en lang nat blijven. Om dit te voorkomen, zal men dus maatregelen moeten nemen die de vochtafvoer stimuleren.
Om een vlotte afvoer van vocht vanuit de kas naar buiten te krijgen, is een verschil in temperatuur tussen binnen en buiten noodzakelijk. Er zijn echter omstandigheden, dat er vanwege de heersende temperatuur niet hoeft te worden gestookt. Het kan zelfs zo zijn dat een verdere temperatuursstijging nadelig op de loofontwikkeling werkt. Om onder dergelijke omstandigheden toch nog wat aan vochtafvoer te doen, zal men in de eerste plaats ruim moeten luchten.
Dat is echter lang niet altijd voldoende. Een goede teeltmaatregel die op veel bedrijven met succes wordt toegepast, is de zogenaamde temperatuurstoot. Dit opstoken, om het gewas te laten opdrogen, hoeft niet langer dan een uur te duren. Wel moet men in die tijd zo hard mogelijk stoken met de ramen dicht. De warme lucht zal dan veel vocht op kunnen nemen. Als er dan na dat uur stoken weer flink wordt gelucht, zal deze warme, vochtige lucht de kas verlaten. Dit heeft een drogend effect op het gewas.
Deze methode is effectiever dan lang stoken met een kiertje lucht, omdat men in de laatste situatie het gewas aan de omstandigheden laat wennen. Door een verhoogde wortelwerking zal het gewas zich dan aanpassen, zodat de uiteindelijke resultaten tegenvallen. Korte stoten in de temperatuur werken meer drogend dan lang stoken met de ramen open.

7. TEELT

In de radijsteelt komt een grote variatie aan teeltwijzen voor. Het vroege aanvoerpatroon is de laatste jaren dan ook sterk gewijzigd. Het sterkst is die wijziging opgetreden in het Westland. Vroeger was radijs een typisch voorjaarsprodukt met als belangrijkste aanvoertijd de maanden maart en april voor radijs van onder glas en mei voor de radijs van de volle grond.
In het gebied van veiling Zuid-Holland-Zuid komt dit aanvoerpatroon nog veel voor. De radijsteelt is daar op de meeste bedrijven een eenmalige zaak. In het voorjaar wordt er na de teelt van witlof op de oude witlofputten of na bladgewassen radijs gezaaid. De aanvoerpiek van deze radijs ligt in april. Na de radijs wordt in de zomermaanden overgegaan op de teelt van komkommers.
Anders ligt het in het Westland en Zuid-Nederland. Hier is de radijsteelt op veel bedrijven steeds meer de hoofdteelt. Soms is er in de zomer een onderbreking doordat een korte andere teelt wordt opgezet. Dit is dan meestal tomaat, paprika, augurk, rammenas of een korte meloenenteelt. Een andere ontwikkeling is dat er steeds meer bedrijven gekomen zijn waar alleen nog maar radijs wordt geteeld. Men spreekt dan van de jaarrondteelt.
Door de vele variaties die er in de teelt voorkomen is het moeilijk om grote lijnen te vinden. Als wij echter ingaan op de specifieke teeltproblemen, kunnen wij de teelt in vier groepen indelen, namelijk: de winterteelt, de voorjaarsteelt, de zomerteelt en de herfstteelt. Voordat wij hier verder op ingaan, willen wij eerst nog enkele opmerkingen maken over de groeiwijze van radijs zelf. Een aparte paragraaf zal gewijd worden aan het teeltprobleem voosheid.

7.1. Licht-temperatuurverhouding

Een radijsplant bestaat uit een hoeveelheid loof en een knol. De ontwikkeling van het loof wordt vooral beïnvloed door de temperatuur. Bij een hogere temperatuur is de ademhalingsactiviteit groter. Hierdoor verlopen de levensprocessen (onder andere de celdeling) sneller. Bij een hogere temperatuur kunnen wij dan ook meer en langer blad verwachten. De ontwikkeling van de knol wordt vooral beïnvloed door het licht. Bij meer licht is er sprake van meer fotosynthese er worden meer suikers gevormd. Een deel hiervan is nodig voor de groei van het blad. Het overschot van de suikers gaat naar de knol die als het ware een opslagplaats voor reservevoedsel is. Bij meer licht zal de knolvorming dan ook sneller verlopen. Dit wordt het beste gedemonstreerd in de teeltduur. Een winterteelt zal al gauw 80 dagen duren, terwijl men in de zomer slechts 21 dagen nodig heeft.
Wij komen dan bij de temperatuur-licht verhouding die nodig is om een goed produkt te laten ontwikkelen. Als temperatuur en licht niet in de juiste verhouding staan, moeten wij deze factoren sturen en aanpassen. Aan het licht kunnen we niets doen. De temperatuur, zal dus moeten worden gestuurd om een goede licht-temperatuurverhouding en daarmee een ideaal produkt te krijgen. Juist op dit punt onderscheiden de vier teelten zich sterk van elkaar.

7.2. Winterteelt (zaaiperiode van 20 oktober tot 10 januari)

De moeilijkste teelt is de winterteelt. De prijsvorming in deze periode is vaak ideaal. Hier tegenover staan echter de lange teettduur van 10-12 weken en een opbrengst die soms wel terugloopt tot minder dan 9 bossen per m^2.
De temperatuur is laag, waardoor het loof (te) kort blijft. De hoeveelheid licht neemt af waardoor de vorming van de knol steeds langzamer verloopt. In deze periode is het erg belangrijk, dat het kleine beetje aanwezige licht zo goed mogelijk wordt benut. Het gebruik van styromull of styromeel wordt daarom aangeraden. Wij kunnen dan een aantal dagen eerder oogsten. Ook geeft het meer bossen per m^2 en een uniformer produkt (dus een betere kwaliteit). Styromull of styromeel heeft niet alleen voordelen. Er zijn ook enkele nadelen. Het materiaal reflecteert niet alleen, maar isoleert ook. Dit betekent dat het niet te dik moet worden gestrooid. Een ander probleem is, dat de korrels en het meel gemakkelijk aan het gewas blijven plakken. Om die reden moet het loof zo droog mogelijk worden gehouden. Daarnaast moet door extra goed spoelen worden voorkomen dat reflectiemateriaal in de bos achter blijft. In de periode van rond 20 september tot ongeveer 20 december is het zinvol om styromull (200 liter per are) of styromeel (120-130 liter per are) te gebruiken om het schaarse licht beter te benutten. Dat met het schoonmaken van glas vaak ook vele procenten lichtwinst kan worden behaald, behoeft hier geen verdere toelichting.

7.3. Voorjaarsteelt (zaaiperiode van 10 januari tot 15 april)

De hoeveelheid licht neemt in het voorjaar toe, zodat de knolvorming sneller verloopt. De temperatuur is laag, waardoor het loof kort blijft. In deze periode is de verhouding tussen licht en temperatuur optimaal. Wel kan aan het eind van de voorjaarsteelt het weer soms zo zacht zijn, dat een groei-explosie ontstaat. Er kan dan in korte tijd toch nog een flinke loofontwikkeling plaatsvinden en de knollen zullen gemakkelijker scheuren. Daardoor worden er in de voorjaarsteelten soms extreem hoge bosopbrengsten gehaald: 15 per m^2 komt vaker voor, maar 23 bossen per m^2 in één teelt is toch wel een topper. Er wordt dan ook in deze teelt bewust wat dichter gezaaid, wat ook een duidelijk onderscheid is met de andere teelten.

7.4. Zomerteelt (zaaiperiode van 15 april to 20 augustus)

De lichthoeveelheid bereikt in de zomer zijn maximum. Tot 21 juni neemt de hoeveelheid licht toe; daarna wordt de lichtintensiteit weer minder. De knolvorming gaat in deze teelt erg snel. Soms is een zaaisel na 20 dagen al oogstbaar. De temperatuur is in deze periode hoog. Hierdoor wordt het loof vaak (te) lang. Daarom zal er dan ook ruim moeten worden gezaaid. Om de temperatuur en daarmee de loofontwikkeling in de hand te houden is een voldoende luchtingscapaciteit in deze periode erg belangrijk. Naarmate het einde van de zomer in zicht komt, zal het met de resultaten minder

goed gaan. Na 21 juni nemen de lichtintensiteit en ook de daglengte dagelijks af. Hiermee komen wij dus in een periode, dat het licht sneller afneemt dan dat de temperatuur daalt.
Twee zaken die in de zomerteelt extra aandacht vragen zijn het watergeven (zie 5.2.) en de schimmelziekte Fusarium (zie 8.2.6).

7.5. Herfstteelt (zaaiperiode van 20 augustus tot 20 oktober)

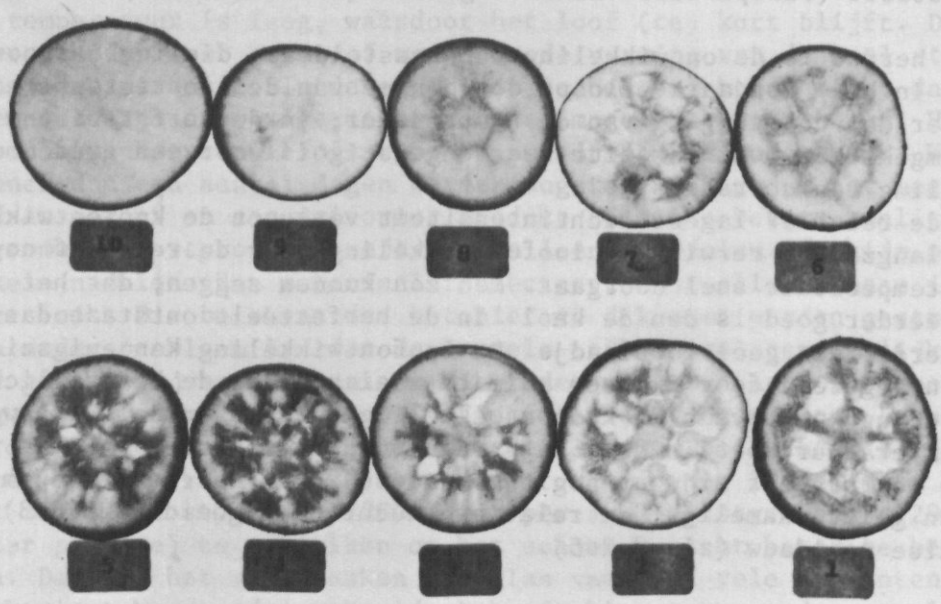
In de herfst is de ontwikkeling tegengesteld aan die in het voorjaar. In het voorjaar verloopt de toename van de lichtintensiteit sneller dan de stijging van de temperatuur; in de herfst zien wij het omgekeerde, wat in feite zeer ongunstig is voor een goede ontwikkeling van de radijs.
Door de relatief lagere lichtintensiteit verloopt de knolontwikkeling langzamer, terwijl de loofontwikkeling door de relatief nog hoge temperatuur snel doorgaat. Men zou kunnen zeggen, dat het loof eerder goed is dan de knol. In de herfstteelt ontstaat dan ook eerder een geel lobblaadje. De loofontwikkeling kan enigszins worden afgeremd door extreem ruim te zaaien. Door de betere lichttoetreding kan tevens de knolontwikkeling worden versneld. Vanwege de temperatuur moet in deze tijd ruim worden gelucht.
In de herfstteelt zijn er nog twee andere zaken waar extra op moet worden gelet, namelijk: de relatieve luchtvochtigheid (zie 6.3) en de valse meeldauw (zie 8.2.5).

7.6. Voosheid

Voosheid is een probleem dat zich gedurende het hele jaar (maar met name in het voorjaar) voordoet. Wat voosheid precies is, hoe en wanneer het ontstaat, is niet helemaal bekend. Er wordt nog steeds onderzoek naar gedaan. Wel is bekend, dat veel verschillende factoren een rol spelen. Vaak ligt de oorzaak dan ook bij een combinatie van factoren.
Voosheid kan omschreven worden als "een sponsachtige structuur in het knolweefsel, eventueel gevolgd door het hol worden van de knol". Voosheid wordt gewaardeerd volgens de schaal 1 tot 10, waarbij 10 = niet voos en 1 = totaal hol. De norm van de handel is daarbij dat radijs met voosheidscijfer 7 en lager niet geschikt is voor export.
Om toch een goed kwaliteitsprodukt te leveren, kunnen een aantal maatregelen getroffen worden:

- goede rassenkeuze; het ene ras is gevoeliger voor voosheid dan het andere.
- rustig telen; het is belangrijk een stevig gewas met een hoog droge-stof-gehalte te hebben (in plaats van een zwak, waterig gewas). Dit kan worden bereikt door de temperatuur niet te hoog op te laten lopen, veel te ventileren, matig water te geven en te zorgen voor een goede mestvoorziening.
- groeistoringen; probeer schokken in temperatuur en vochtvoorziening te voorkomen.
- goede behandeling na de oogst. Ook na de oogst kan door sterke verdamping nog voosheid optreden. Laat de radijs dus niet in de warme kas staan, maar breng ze meteen naar de koele schuur en dek ze af. Ook bij vervoer naar de veiling is het verstandig de

kisten af te dekken.



Voosheid stadia radijs

8. GEWASBESCHERMING

8.1. Insekten en andere dierlijke belagers

8.1.1. Bladluizen

Herkenning
Bladluizen zijn kleine insekten. De meeste soorten zijn 2 à 3 mm lang. Ze hebben een smalle kop en een bolvormig achterlijf. Meestal zijn ze groen, maar ook bruine, roze en andere kleuren komen voor. Gevleugelde en niet gevleugelde exemplaren zijn dikwijls gelijktijdig aanwezig. De gevleugelde bladluizen ontstaan vooral bij hoge dichtheden van de insekten. De twee buisjes (siphonen) op het achterlijf zijn karakteristiek voor bladluizen. Ze leven van plantesap dat via stekend-zuigende monddelen wordt opgenomen. In kolonies bladluizen of op hoger zittende bladeren vindt men talloze witte schilfers. Dit zijn de vervellingshuidjes van de larven. Bladluizen zijn schadelijk omdat ze sap aan de plant onttrekken, het gewas vervuilen, het blad misvormen en virusziekten kunnen overbrengen.

Levenswijze
Wij onderscheiden soorten die niet en wel van waardplant wisselen. In kassen kan dit wisselen van waardplant vaak achterwege blijven. De ontwikkeling via onbevruchte, levend barende wijfjes op planten in de zomer gaat dan ook in de winter door. In het najaar ontstaan buiten mannetjes en vindt de paring plaats, waarna wintereieren worden gelegd. Een bladluis produceert per dag een stuk of vijf nakomelingen. Omdat de nieuw geborene na ongeveer negen dagen zelf volwassen is, kan uit één luis in korte tijd een grote kolonie ontstaan.

Bestrijding
Vaak treedt spontaan een biologische bestrijding op. Sluipwespen leggen een ei in de bladluis, waarna deze sterk zwelt en verstart tot een leerachtig bruin omhulsel (mummie). Larven van de galmug voeden zich met het lichaamsvocht van bladluizen. Groepjes verschrompelde bladluizen blijven op het blad achter.

Een chemische bestrijding kan worden uitgevoerd door een ruimtebehandeling met één van de volgende middelen:
- 1 Pirimor-rookontwikkelaar per 700 m^3;
  veiligheidstermijn 7 dagen;
- 5 ml Hostaquick per are;
  veiligheidstermijn 4 dagen.

8.1.2. Koolvlieg

Herkenning
De koolvlieg is ongeveer 6 mm lang en lijkt oppervlakkig gezien veel op de gewone kamervlieg, maar is kleiner en slanker. De larven van de koolvlieg veroorzaken schade door vraat aan de wortels. Het opnemen van water door de wortels wordt daardoor

ernstig belemmerd. De plant reageert hierop met verwelking, een loodachtige tint en sterft tenslotte af.

Levenswijze
Rond april zet het volwassen wijfje witte, langwerpige eitjes af. Deze bevinden zich meestal bij de wortelhals van jonge planten. De jonge larven hebben zwarte mondhaken waarmee ze de wortels beschadigen. Aanvankelijk vreten ze aan de oppervlakte van de hoofdwortel in neerwaartse richting. Hierdoor sterven de zijwortels af. Later dringen de larven dieper in de wortels door. De volwassen larven zijn ongeveer 1 cm lang en glimmend wit. Eén maand nadat de eieren zijn uitgekomen verpoppen de larven. Deze bruine, tonvormige poppen liggen dicht onder de oppervlakte van de grond. Soms bevinden ze zich ook in gangen in de aangetaste wortels of knol. Na drie weken komt uit de pop een volwassen koolvlieg. In sommige jaren kunnen wel drie generaties van de koolvlieg voorkomen. De larven van de eerste generatie veroorzaken in de eerste helft van juni vaak de meeste schade.

Bestrijding
- Vóór het zaaien een grondbehandeling uitvoeren met:
  - 160 g Nexion-spuitpoeder per are;
  - 200 g diazinon-spuitpoeder per are.

De middelen inwerken.

8.1.3. Mineervliegen

Herkenning
De meest voorkomende mineervliegen in teelten onder glas zijn de tomatenmineervlieg (Lyriomyza bryoniae) en de floridamineervlieg (Lyriomyza trifolii). De eerste symptomen van een aantasting door deze vlieg zijn voedingsstippen. Dit zijn kleine, witte stipjes op de bladeren. Tussen deze voedingsstippen worden ook eieren afgezet. De larven die uit deze eieren komen, vreten gangen in het blad. De larven van de tomatenmineervlieg zijn vuil-wit van kleur en hebben een gele kop. Die van de Floridamineervlieg zijn okergeel. Alleen aan de larven kunt u zien welke mineervlieg een aantasting heeft veroorzaakt.

Levenswijze
Als de larve is volgroeid, laat hij zich op de grond vallen om te verpoppen. Uit de pop komt de volwassen mineervlieg.
Er bestaat erg weinig verschil in de duur van de ontwikkeling tussen de tomatenmineervlieg en de Floridamineervlieg. De belangrijkste waardplanten van de eerste zijn tomaat, komkommer, paprika, sla, aubergine, boon en Gypsophila. Voor de Floridamineervlieg zijn dat chrysant, gerbera, Gypsophila, tomaat, komkommer, paprika, aubergine, augurk, radijs, boon en sla.

Bestrijding
Via spontane natuurlijke vijanden. Sluipwespen leggen eieren in de larven van de mineervlieg.

Zodra de eerste mijntjes uitkomen, spuiten met:
. 50 ml mevinfos per 100 l water, veiligheidstermijn:
  - 1 maart - 1 november: 7 dagen;
  - 1 november - 1 maart: 2 weken.

8.1.4. Rupsen

Herkenning
Rupsen zijn larven van vlinders, die in korte tijd grote gaten in de bladeren van de planten vreten. Er zijn ook rupsen (bladrollers) die bladeren inspinnen. De schade aan de gewassen kan in korte tijd ernstig zijn. De voornaamste soorten zijn de Turkse mot, de groente-uil, de gamma-uil en de Florida-mot.

Levenswijze
De levenswijze is sterk afhankelijk van de soort en de waardplant. In het algemeen komen twee generaties per jaar voor. Voor de groente-uil gelden de volgende cijfers. Door het vrouwtje worden 350 tot 650 eieren in hoopjes afgezet. Het larvestadium duurt 22 tot 28 dagen, waarna de larve verpopt. Het pop-stadium duurt twaalf tot zestien dagen, waarna eind juni de vlinders van de tweede generatie verschijnen. De poppen van de tweede generatie overwinteren in de grond en komen het volgende voorjaar uit.

Bestrijding
Indien een aantasting wordt waargenomen een ruimtebehandeling uitvoeren met:
. een pyrethroïde, zie tabel 23, veiligheidstermijn 7 dagen.

8.1.5. Springstaarten

Herkenning
Springstaarten zijn kleine insekten zonder vleugels. Direct nadat de jonge springstaarten uit het ei zijn gekomen, lijken ze op volwassen exemplaren. De volwassen insekten zijn 2 tot 4 mm groot. De kleur van de springstaarten kan variëren. Wij kennen witte, zwarte, blauw-grijze en ook paarsachtige soorten. Aan het achterlijf bevinden zich gelede aanhangsels die de zogenaamde "springvork" vormen. Deze vork zit gewoonlijk onder het lichaam gevouwen. Doordat het insekt de vork met kracht naar achteren drukt, kan het zeer grote sprongen maken. Wanneer water wordt gegeven, kunt u ze zien. Ze vluchten weg of drijven op het wateroppervlak.

Levenswijze
In tegenstelling tot de meeste andere insekten vervellen de springstaarten meerdere keren. Onder normale omstandigheden ontwikkelen zich meer generaties per jaar. Gewoonlijk leven de springstaarten in een omgeving met een hoge relatieve luchtvochtigheid. Ze eten in eerste instantie dood organisch materiaal, algen en schimmels. Het is echter bekend dat ze ook aan levende planten schade kunnen veroorzaken doordat ze aan de wortelpunten vreten. Daarbij zijn ze weinig kieskeurig. In allerlei gewassen zijn aantastingen door springstaarten waargenomen, zowel in de grond als op substraat.

Bestrijding
Als deze insekten worden waargenomen de grond behandelen met 300 g parathion-stuif per are (alleen voor zaaien).

8.1.6. Stromijten

Symptomen
Stromijten leven gewoonlijk in en op de grond en voeden zich daar met organisch materiaal. Bij uitzondering willen stromijten zich weleens voeden met levend plantenweefsel. Ze prikken dan plantencellen aan, bijvoorkeur van jonge, nog niet volgroeide blaadjes, of het groeipunt. Wanneer de blaadjes met aangeprikte cellen uitgroeien ontstaan kleine gaatjes, of grillig gevormde holten in het blad.
De stromijten kunnen zich feitelijk alleen op het gewas handhaven wanneer de luchtvochtigheid voldoende hoog is. Ze planten zich voort door middel van eieren. Bij een temperatuur van 22°C wordt de gehele levenscyclus in 17 tot 24 dagen doorlopen. De volwassen vrouwtjes leven ongeveer 3 dagen en leggen in deze periode circa 50 eieren. De eitjes komen na zo'n 6 dagen uit, waarna drie actieve larvestadia volgen.

Voorkomen/bestrijden
- Als in de voorgaande teelt een aantasting is waargenomen, vóór het zaaien een grondbehandeling uitvoeren met:
  . 100 g of ml parathion in 20 liter water per are.

8.1.7. Trips

Herkenning
De volwassen trips is geelbruin en 1,5 mm lang. De vleugels zijn vaak grijs en zwart gestreept. Hij valt vooral op door zijn langwerpige lichaam. Trips zit meestal aan de onderkant van het blad.
Ze prikken de cellen van de plant aan, waarna aan de onderkant van het blad zilverachtige vlekjes met daarin kleine zwarte puntjes (dit zijn de uitwerpselen) onstaan. Aan de bovenkant van het blad worden op den duur necrotische bladvlekjes zichtbaar.

Levenswijze
De volwassen trips legt via een legboor eitjes in het bladweefsel. Deze eitjes zijn niet gevoelig voor bestrijdingsmiddelen. Uit de eitjes komen de langwerpige, niet gevleugelde larven. Sommige soorten maken een ruststadium door op de grond. Na enige tijd - dit is sterk afhankelijk van de temperatuur van de grond - komen de volwassen tripsen weer tevoorschijn. Na één à twee dagen beginnen zij met het afzetten van hun eieren.

Bestrijding
- Tegen tabakstrips één van de volgende middelen toepassen:
  . 75 g of ml diazinon,
  . 100 ml dichloorvos,
  . een pyrethroïde, zie tabel 23.

- Tegen de Californische trips één van de volgende maatregelen nemen:
  Een ruimtebehandeling uitvoeren met:
  . dichloorvos volgens gebruiksaanwijzing;
  Spuiten met:
  . 100 ml dichloorvos
  . cypermethrin, zie tabel 23.

8.1.8. Wortelduizendpoot

Herkenning
Een wortelduizendpoot is een vuil-wit, zeer beweeglijk beestje van 6 tot 10 mm lang. De larven van de wortelduizendpoot hebben zes tot tien paar poten. Ieder segment van het lichaam heeft één paar poten. U kunt ze het makkelijkst vinden wanneer u enkele scheppen grond in een emmer water doet en roert. Ze komen dan boven drijven.

Levenswijze
Wortelduizendpoten leggen hoopjes bol-ronde, witte eieren in de grond. Na verloop van tijd komen hier de larven uit. Deze vervellen zes maal. Bij iedere vervelling krijgen de larven er één paar poten bij. Bij een temperatuur van 25°C duur het ei-stadium vijfentwintig dagen, de larvestadia 87 dagen en kan het volwassen dier twee jaar leven. Ze kunnen zelf geen gangen maken, zodat ze in zandgronden niet veel voorkomen. In veen-, zavel- en kleigronden kunnen ze tot op 1,5 m diepte voorkomen. Wortelduizendpoten eten schimmels, dood organisch materiaal en wortels van jonge planten. Vooral de groeipunten van de wortels worden afgevreten. Hierdoor onstaat vaak een bossig en vertakt wortelgestel.

Bestrijding
Stoom de grond. Als aantasting in een voorafgaande teelt is vastgesteld, kan gebruik worden gemaakt van de volgende methode:
. Een grondbehandeling uitvoeren met 150 g parathion per are (inwerken of inregenen);
Na een grondontsmetting met methylbromide is geen extra behandeling nodig.

Tabel 23: Pyrethroïden, dosering in g of ml per 100 liter water te gebruiken bij koolsoorten, knolvenkel, rammenas en radijs

Werkzame stof	merknaam	dosering	veiligheidstermijn
Cypermethrin	Cymbush spuitkorrel	50	
	Cymbush spuitpoeder	25	
	Cymbush vloeibaar	30	
	Polytrin 200 EC	15	
	Luxan Cypermethrin spruitkorrel	50	
	Luxan Cypermethrin 10% vloeibaar	30	1 week
	Plytrin 200 EC	15	
Deltamethrin	Decis Flow 25	30	
	Decis spuitpoeder	30	1 week
Permithrin	AApermin spp + vlb.	20	
	Agrichem Permethrin	20	
	Ambush spp + vlb.	20	
	Duphar Permethrin spp + vlb.	20	1 week
	Luxan Permethrin spp + vlb.	20	
	Talcord	20	

8.2. Schimmels en algen

8.2.1. Algen en mussen

- Direct na zaaien spuiten met 120 g thiram-spuit per are.

8.2.2. Botrytis cinerea (grauwe schimmel)

Herkenning
Botrytis veroorzaakt op de voet van de plant, de stengels en het blad een grijs schimmelpluis. Vaak tast de schimmel eerst afgestorven delen van de plant aan. Van daaruit dringt de schimmel het gezonde weefsel binnen. Hierdoor treedt rotting op.

Levenswijze
Botrytis kan in vrijwel alle teelten op dood en op levend materiaal voorkomen. Een aantasting treedt vooral op bij vochtige omstandigheden. Wanneer de aangetaste delen worden aangeraakt, komen duizenden sporen vrij. Om te kunnen kiemen, hebben deze sporen bij een temperatuur van 20°C gedurende zes tot acht uur een relatieve vochtigheid (RV) nodig van meer dan 90%. Bij het kiemen scheidt de spore een giftige stof af, die de wand van de plantecel aantast.

Bestrijding
- Optimale cultuuromstandigheden.
- In het tweebladstadium op plaatsen waar deze aantasting regelmatig voorkomt, spuiten met 40 g iprodion of 40 g of ml vinchlozolin per are;
- Bij teelten die langer dan vier weken duren, in het eerste bladstadium spuiten met 20 g of ml iprodion per are. Na tien dagen dient deze bespuiting te worden herhaald.

8.2.3. Omvalziekte (Pythium)

- Zaad onstsmetten met 4 g thiram-zaadontsmetter per kg zaad.

8.2.4. Rhizoctonia

Herkenning
Bij de kiemplanten ontstaan insnoeringen. Op deze plaatsen treedt verkurking op. De plantjes vallen om. Op de knolletjes ontstaan ingezonken, grijs-bruine plekken. Soms scheurt de knol.

Levenswijze
Rhizoctonia hoort bij de schimmels die geen sporen vormen. Ze blijft in de vorm van kleine sclerotiën in de grond over. Wanneer de waardplanten aanwezig zijn, groeit hieruit weer mycelium. Ook vanuit plantenresten, bijvoorbeeld slabladeren, kan een infectie optreden. Rhizoctonia is een warmteminnende schimmel. Bij temperaturen beneden 9°C vindt geen infectie plaats. Bij een temperatuur van 9°C bedraagt de incubatietijd elf tot vijftien dagen. Bij 20°C is dit minder dan drie dagen. Voor een infectie is geen vrij water noodzakelijk. Dit in tegenstelling tot veel andere schimmels.

Bestrijding
- Grond stomen, zie 8.2.8.
- Of zaad ontsmetten met 10 g iprodion per kg zaad;
- Of kort na het zaaien spuiten met:
  . 40 g of ml iprodion per are, veiligheidstermijn 2 weken;
- Bij teelten, die langer dan vier weken duren, kunnen twee behandelingen worden uitgevoerd met 20 g of ml iprodion. De eerste bespuiting in het eerste echte bladstadium, de tweede bespuiting tien tot veertien dagen later.
  Is in de voorafgaande teelt Rhizoctonia waargenomen dan spuiten met:
  . 25 g Rizolex in 20 liter water per are.

8.2.5. Valse meeldauw (Peronospora parasitica)

Herkenning
Aan de bovenkant van het blad bevinden zich lichtgele plekken. Aan de onderkant van het blad bevindt zich onder die gele vlekken een wit schimmelpluis. In een later stadium sterven de aangetaste delen van het blad af. De aantasting van de knol beperkt zich tot het bovengrondse deel. Aanvankelijk is hierop pleksgewijs wit

schimmelpluis zichtbaar. Later ontstaan droge, ruwe, zwart gekleurde plekken.

Levenswijze
Vooral bij vochtig weer krijgt deze schimmel de kans planten te infecteren. Voor het kiemen hebben de sporen water nodig. Valse meeldauw groeit in het weefsel van de plant, terwijl de sporendragers aan de onderkant van het blad door de huidmondjes naar buiten steken. De sporen worden verspreid door luchtbeweging of door water. De schimmel maakt rustsporen die perioden kunnen overbruggen waarin geen gewas in de kas staat.
De bestrijding is vooral gericht op het voorkomen van voor de schimmel gunstige ontwikkelingsomstandigheden. Houd het gewas zoveel mogelijk droog. Probeer een gietbeurt bijvoorbeeld zo te plannen, dat het gewas zo snel mogelijk weer opdroogt. Zeker voor teelten in de herfst en de winter geldt, dat het zaaien van veel planten per vierkante meter, extra risico's inhoudt. Chemisch is er (nog) niet zoveel mogelijk ter bestrijding van valse meeldauw. Kort na opkomst kan een preventieve bespuiting met zineb worden uitgevoerd (30 gram per are, in maximaal 10 liter water). Eventueel kan deze bespuiting na circa 14 dagen worden herhaald. Let er echter op dat de veiligheidstermijn maar liefst vier weken bedraagt. Vol belangstelling wordt gewacht op de toelating van een nieuw bestrijdingsmiddel. In proeven heeft dit middel goede resultaten gegeven. Omdat zoals hiervoor al is gemeld, de schimmel in de grond kan overblijven, is bedrijfshygiëne een belangrijk aspect om aantasting te voorkomen. Verwijder aangetast plantmateriaal zorgvuldig!

8.2.6. Verwelkingsziekte (Fusarium oxysporum f. sp. conglutinans)

Herkenning
Verspreid over het veld blijven planten achter in groei. De oudste blaadjes van aangetaste planten worden geel. Later worden ook de jonge blaadjes geel. De plant sterft tenslotte af. In de zieke knol zijn in het vaatweefsel bruin-zwarte strepen zichtbaar.

Levenswijze
De schimmel wordt via deeltjes grond verspreid. In de grond kan hij jarenlang een ongunstige periode overbruggen. Bij ernstig aangetaste planten - waarbij het schimmelpluis op de plant naar buiten groeit - kunnen sporen zich ook via de lucht verspreiden. De schimmel groeit optimaal bij temperaturen van 22 tot 24°C. Verwelkingsziekte treedt dan ook alleen op in de zomermaanden.

Bestrijding
Een directe chemische bestrijding van de ziekte tijdens de teelt, is jammergenoeg niet mogelijk. Tracht daarom een aantasting te voorkomen. Hierbij speelt een strikt doorgevoerde bedrijfshygiëne een zeer belangrijke rol.
Laat hierom nooit door Fusarium aangetast plantmateriaal op of in de grond achter. Het direct tijdens het bossen verzamelen van zieke plantjes in een dichte emmer of bak, is een goede werkwijze. Ontsmet schoeisel, machines en materialen, zeker na het werken in

een besmette kap. Ook bij contacten tussen de bedrijven, in het bijzonder wanneer machines en materialen gemeenschappelijk worden gebruikt, dient de nodige voorzichtigheid in acht te worden genomen. Een aantal loonbedrijven reinigt de machines met een stoomcleaner bij wisseling van bedrijf. Een handeling die ook bij andere teelten- meer navolging verdient!
Via een grondontsmetting, bij voorkeur voorafgegaan door een formaline bespuiting van de opstand, is de in grond achterblijvende Fusarium goed te bestrijden.
Om de werking van de verschillende middelen en methoden te vergelijken, is in de zomer van 1986 in Limburg een proef uitgevoerd. Deze proef heeft geleerd dat Fusarium zowel door het stomen van de grond, als door een ontsmetting met metam-natrium (onder andere Vapam) goed te bestrijden is. Hierbij moet worden vermeld, dat de metam-natrium is ingespit en met plastic folie is afgedekt. Het folie is na zes dagen verwijderd. De grond is vervolgens vijf dagen later teruggespit om het ontwijken van de ingespitte metam-natrium te bevorderen.
Deze manier van toepassen, maakt het mogelijk optimaal van de werking van metam-natrium te profiteren en staat in schril contrast met het resultaat van inregenen van het middel. Van deze laatste toepassingswijze mag niet veel meer dan een effect op onkruiden worden verwacht! Van grondontsmetting is dan eigenlijk geen sprake.

8.2.7. Witte roest (Albugo candida)

Herkenning
Bij een aantasting ontstaan grillige, gele vlekjes in het blad. Aan de onderkant van het blad zijn witte schimmelsporen zichtbaar. De groepjes sporen lijken op schilfertjes die tegen de onderkant van het blad aanliggen.

Levenswijze
Witte roest valt onder de groep schimmels waartoe ook Pythium en Phytophthora horen. Deze schimmel voelt zich goed thuis bij een vochtig klimaat. De massaal gevormde zwemsporen (zoösporen) zorgen voor een snelle verspreiding van de ziekte. In het aangetaste planteweefsel worden rustsporen (oösporen) gevormd. Bij het afsterven van de plant komen deze in de grond terecht. Nadat ze een periode in de grond hebben doorgebracht, vormen deze rustsporen weer zwemsporen. Een besmetting kan dus ontstaan door aangetast plantmateriaal of door in de grond overgebleven sporen.

Bestrijding
Vermijd een vochtig klimaat en probeer het gewas droog te houden. Chemische bestrijding van witte roest is niet goed mogelijk. Weliswaar mag van zineb enig effect op de schimmel worden verwacht, maar de aantasting treedt dikwijls pas op als de teelt al een eind op streek is. Het is dan meestal niet meer mogelijk om aan de geldende veiligheidstermijn van vier weken te voldoen. Wanneer de toelating van een nieuw middel ter bestrijding van valse meeldauw loskomt, mag van dit middel tevens werking tegen witte roest worden verwacht.

8.2.8. Grondontsmetting

Vuistregel bij grondontsmetting
De grond kan ontsmet worden door stomen of door toepassing van chemische grondontsmettingsmiddelen. Voor beide methoden geldt dat de concentratie en de tijd het effect bepalen. Dat betekent dat de stoom of het middel zich homogeen en voldoende diep in de grond moet kunnen verspreiden. De stoom of het middel moet daarbij zolang in de grond aanwezig zijn dat er een voldoende ontsmettende werking van uitgaat.

Stomen
(Zie ook stoombrochure informatiereeks nr. 71 Proefstation Naaldwijk)
Door de grond te stomen, zijn bijna alle bodemziekten te bestrijden. Dat dit niet altijd lukt, komt doordat niet overal de vereiste bodemtemperatuur (1 uur 70°C) wordt gehaald.
Maatregelen vóór het stomen:
- Grond moet zo droog mogelijk zijn. Bij een hoge grondwaterstand en/of vochtige grond verkrijgt men het beste effect, als één week voor het stomen met onderdruk met "afzuigen" wordt begonnen.
- Gewas versnipperen en daarna eventueel stro aanbrengen.
- Afhankelijk van de grondsoort, de grond grof en diep spitten.
- Tijdens stomen niet luchten (energie-verlies).
- Controleer gerealiseerde temperatuur in de grond met thermokoppels.

Maatregelen na het stomen:
- Grond beluchten.
- Doorspoelen volgens het grondmonster-advies.

Methoden van stomen:

. Zeilstomen
Voordeel: - geen extra investering.
Nadelen : - stoom dringt niet diep in de grond;
- stoomduur tot 12 uur; veel energieverlies.

. Stomen met onderdruk
Voordelen: - tot 45 à 55 cm, afhankelijk van de grondsoort, voldoende verhitting;
- laag energieverbruik.
Nadeel : - Extra investering van f 3,-- à f 4,-- per m^2.

9. KWALITEIT EN BEWARING

Radijs is voor de consument vaak een impulsartikel, want het wordt vaak gegeten als tussendoortje. Bij aankoop wordt het loof vooral gezien als versheidsindicator. Radijs is kort houdbaar. Het wordt in de regel wel in de koelkast gelegd. Meestal verzuimt de consument echter, door onwetendheid, het loof te verwijderen. Verkoop vindt vooral kort voor het weekend plaats. De smaak van radijs wordt erg kritisch beoordeeld door de consument. Een impulsartikel heeft een opvallende presentatie nodig en moet kwalitatief uitstekend zijn.
Dit hoofdstuk zal met name de kwaliteit en bewaring van radijs gaan behandelen.

9.1. Kwaliteitseisen

Radijs dient na oogst, spoelen en verpakken bij aanvoer op de veiling aan bepaalde kwaliteitseisen te voldoen. Het Produktschap voor Groenten en Fruit stelt deze kwaliteitsvoorschriften op, soms aangevuld met voorschriften van het Centraal Bureau van Tuinbouwveilingen. Naar wijze van presentatie wordt radijs onderscheiden in de volgende typen:
- radijs met blad;
- radijs zonder blad.

Onafhankelijk van de klasse-indeling moet radijs in eerste instantie voldoen aan de minimumvoorschriften.
Radijs dient intact, gezond, gewassen en vers van uiterlijk te zijn. Verder behoort radijs vrij van vreemde geur en vreemde smaak en zuiver, in het bijzonder praktisch vrij van zichtbare vreemde stoffen te zijn. Voorts moet het produkt vrij zijn van schot en abnormale uitwendige vochtigheid. Radijs mag niet hol of voos zijn. Tenslotte mag bij radijs zonder blad de hoofdwortel verwijderd zijn.

Voorschriften voor klasse I
Radijs ingedeeld in deze klasse moet kwalitatief goed zijn en alle kenmerkende eigenschappen van de variëteit bezitten. Zeer lichte beschadigingen zijn toegestaan, maar het knolletje mag niet gebarsten zijn. Het blad, indien aanwezig, moet gezond zijn en een groene kleur bezitten. De stengels mogen niet overdadig lang zijn.

Voorschriften voor klasse II
Tot deze klasse behoort radijs, welke aan de minimumvoorschriften voldoet, maar niet in klasse I kan worden ingedeeld. De kwaliteit moet wel redelijk zijn. Toegestaan in deze klasse zijn:
- lichte afwijkingen in vorm en kleur:
- gebarsten knolletjes ten hoogste 15% van het aantal of het gewicht;
- lichte gebreken aan de schil;
- lichte beschadigingen.

Het blad mag beschadigd zijn en kleurafwijkingen vertonen.

De sortering moet geschieden naar de maximale middellijn van de

grootste dwarsdoorsnede. Hierbij dienen de minimum middellijnen in acht worden genomen als genoemd in tabel 24.

Tabel 24. Minimum middellijn klasse I en II van losse verpakte en geboste radijs

	Los verpakt	In bossen
Klasse I	15 mm	17 mm
Klasse II	12 mm	14 mm

Radijs in bossen moet volgens het schema in tabel 25 worden aangeboden:

Tabel 25. Minimum aantal knolletjes per bos bij een bepaalde middellijn en klasse

Soort bos	Klasse	Minimum aantal per bos/minimum middellijn
grote bos	I	tenminste 25 knolletjes groter dan 17 mm
grote bos	II	tenminste 25 knolletjes groter dan 14 mm
grote bos	I	tenminste 20 knolletjes groter dan 20 mm
grote bos	II	tenminste 20 knolletjes groter dan 17 mm
grote bos	I	tenminste 18 knolletjes groter dan 25 mm
grote bos	II	tenminste 18 knolletjes groter dan 22 mm
grote bos	I	tenminste 15 knolletjes groter dan 29 mm
grote bos	II	tenminste 15 knolletjes groter dan 26 mm
kleine bos	I	tenminste 12 knolletjes groter dan 17 mm
kleine bos	II	tenminste 12 knolletjes groter dan 14 mm
kleine bos	I	tenminste 10 knolletjes groter dan 20 mm
kleine bos	II	tenminste 10 knolletjes groter dan 17 mm
kleine bos	I	tenminste 8 knolletjes groter dan 27 mm
kleine bos	II	tenminste 8 knollejtes groter dan 24 mm

Radijs van klasse I moet naar grootte worden gesorteerd. Het verschil in middellijn tussen de grootste en de kleinste radijs mag per verpakkingseenheid niet groter zijn dan 10 mm.

9.2. Uitwendige kwaliteit

Het knolletje en het blad zijn de twee plantedelen van de radijs, die tezamen de uitwendige kwaliteit van het produkt bepalen. Bij de inleiding van dit hoofdstuk werd reeds gewezen op het belang van het uiterlijk van de radijs. Bij de knol zal de teler naar de volgende punten streven:
- helder rood van kleur;
- schoon, zonder beschadigingen en schotvorming;

- ronde vorm;
- mooie, niet te grove staart, zonder wortelpruik.

Bij het blad zal de teler letten op lengte, kleur en zuiverheid. Indien er geboste radijs wordt geleverd, zal hij zorgen dat iedere bos er uniform uitziet.
Teeltinvloeden die het uiterlijk van het knolletje kunnen beïnvloeden zijn onder andere: sterk wisselende vochtverschillen rond het knolletje (zwartachtige grauwe gloed), plotselinge groeiexplosie (gescheurde knolletjes) en insekten-vreterij (beschadigingen). Schotvorming komt voor bij de winterteelt als de teelt lang duurt en is bovendien rasgebonden.
De lengte van het blad is te beïnvloeden door temperatuur, bemesting en zaaidichtheid en de kleur door het voedingsniveau dat de plant tot beschikking heeft.

9.3. Inwendige kwaliteit

Voosheid, glazigheid en de smaak van het knolletje, bepalen de inwendige kwaliteit van radijs. **Voosheid** is al enige jaren onderwerp van onderzoek geweest. Fysiologisch gezien is voosheid niets anders dan het onttrekken van vocht aan het knolletje ten behoeve van het loof. Als gevolg van de vochtonttrekking worden cellen beschadigd, die zullen afsterven waardoor een sponsachtige structuur ontstaat. De indruk bestaat ook dat voosheid voor een groot deel rasgebonden is. Tijdens de teelt dient de groei zo regelmatig mogelijk te zijn en moeten temperatuur- en vochtschokken worden voorkomen. Voor we weten wat nu precies oorzaak en oplossing zijn zal er nog veel fundamenteel onderzoek moeten worden verricht.

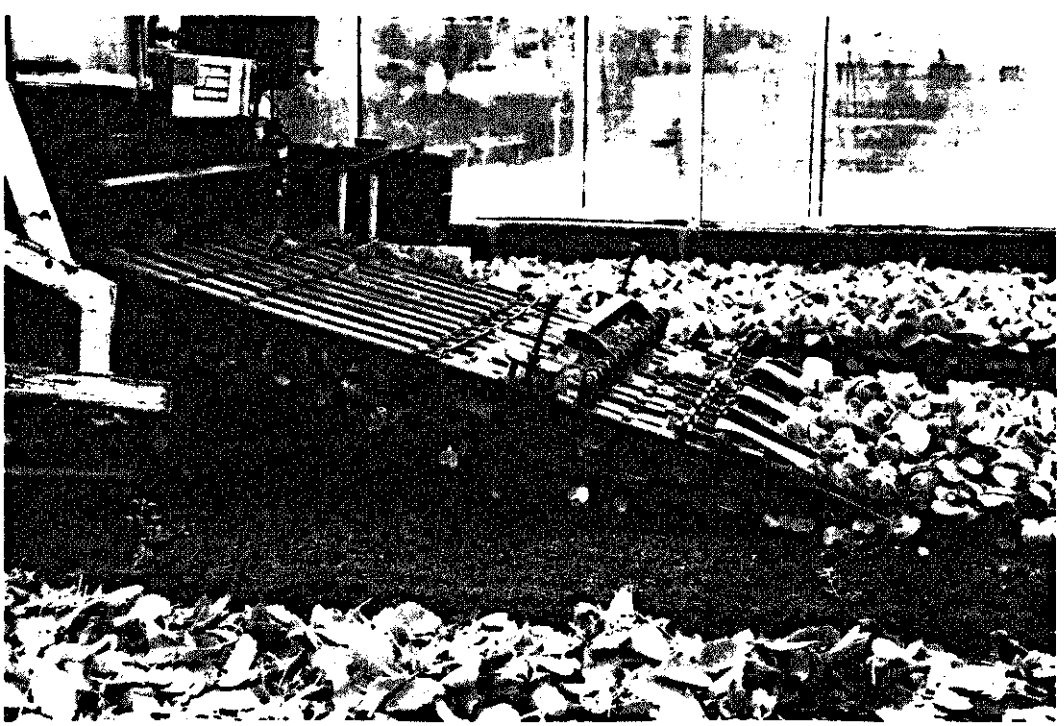
Glazigheid is een ander kwaliteitsgebrek van het knolletje. Het inwendig deel van een doorgesneden knolletje ziet er waterig ofwel glazig uit. Indien de knolletjes bovendien zacht zijn loopt het water er gemakkelijk uit. Dit verschijnsel wordt vooral waargenomen na bewaring van radijs. Uit proeven is gebleken dat naarmate het droge-stofgehalte van de knolletjes hoger was, kwam er meestal minder glazigheid voor. Een tip voor de teelt is dan ook een hoog percentage droge stof bewerkstelligen door het voedingsniveau hierop aan te passen. In dezelfde proef werd ook duidelijk dat glazigheid doorgaans meer voorkomt wanneer op zandgrond dan op zavel wordt geteeld.

De **smaak** van radijs is een belangrijk kwaliteitskenmerk. Vooral in de wintermaanden is het produkt meestal zwak van smaak. De smaak of scherpheid van radijs wordt voornamelijk bepaald door de concentratie mosterdolie, die zich in de knolletjes bevindt. De mosterolie is vooral te vinden in de schil van het knolletje. Ook is gebleken dat knolletjes van rassen met relatief veel blad meer scherp smakende stoffen bevatten. Het is nog niet duidelijk welke teeltmaatregelen de hoeveelheid scherp smakende stoffen beïnvloeden. Wel staat vast dat de factor licht een grote invloed heeft. Uit het gegeven dat mosterdolie bestaat uit stoffen die zwavel bevatten is wel aan te raden het sulfaatgehalte in de voedingsoplossing in ieder geval niet te laag te laten zakken. Het onderzoek werkt ook hier intensief aan de relatie die bestaat tussen de

scherpheid en bepaalde stoffen die zich in de radijs bevinden. Het meten van deze stoffen is echter erg arbeidsintensief en kostbaar.

9.4. Kwaliteit bij de oogst

Bosradijs wordt nog steeds met de hand geoogst in Nederland. Gelijktijdig met het oogsten wordt gesorteerd en gebundeld met een elastiekje. Afhankelijk van de diameter kan in kleine (8-12) of grote bossen (15-25 knollejtes) worden gebundeld. Oogsten tijdens de vroege ochtenduren zal de voorkeur verdienen, daar het loof dan nog op maximale vochtspanning staat. In de praktijk zal het niet mogelijk zijn dit te verwezenlijken. Op vele bedrijven wordt veelal de gehele dag door geoogst. Het oogsten zal in de regel met snelle handelingen gepaard gaan. Het is raadzaam dusdanig te werk te gaan dat beschadigingen zoveel mogelijk worden voorkomen. Vooral beschadigingen aan het loof kunnen namelijk erg snel gaan rotten. Beschadigingen aan de knolletjes kunnen ontstaan als het loof te lang is en de bossen in de kratten moeten worden geperst. Bij warme omstandigheden in de kas en lange oogsttijden is het van essentieel belang dat de geoogste radijs zo snel mogelijk naar de koele bedrijfsschuur wordt gebracht. Het afspoelen geschiedt in spoelbakken of in speciale spoelmachines waarna de radijs kan worden ingepakt in kratjes. Indien er een koelcel op het bedrijf aanwezig is, zal de gewassen en verpakte radijs hierin worden bewaard totdat de gehele partij naar de veiling kan worden getransporteerd. Bij transport in de wintermaanden dient u wel bedacht te zijn op te lage temperaturen. Radijs is namelijk erg gevoelig voor bevriezing bij temperaturen die onder nul liggen. Het kartonnen afdekkapje zal dit risico kunnen verminderen.



Oogstmachine

Machinale oogst wordt alleen toegepast bij radijs die zonder loof wordt verhandeld. De radijs is dan op een specifieke rijenafstand van 12 cm gezaaid. De zesrijige oogstmachine klemt de radijs tussen de opvoersnaren, trekt deze uit de grond en voert ze naar boven. Boven aan de band worden de knolletjes van het loof gesneden. Het loof valt achter de machine op de grond en de knolletjes rollen via een zijbandje in kleine kisten. Deze kleine kisten worden vaak geleegd in palletkisten, die dan worden afgevoerd naar het pakstation. Hier wordt het produkt gewassen, met water gekoeld en van groeipunt en staartje ontdaan. Daarna wordt de radijs op grootte en op kwaliteit gesorteerd en verpakt in de bekende plastic puntzakjes.

9.5. Verpakking

Radijs wordt 's zomers in een houten radijskrat aangevoerd en 's winters wordt een radijsbakje gebruikt. Beide typen fust zijn semi-eenmalig, daar hergebruik van onbeschadigd en schoon fust regelmatig wordt toegestaan. Radijs met loof wordt zodanig verpakt dat het loof langs de zijkanten en de knolletjes midden in de krat te zien zijn. De grote radijskrat kan 30-40 bossen bevatten, terwijl er in het kleinere radijsbakje 15-20 bossen passen. Soms wordt een dekvel met het Holland vignet gebruikt. 's Winters als bescherming tegen vorst een kartonnen afdekkapje op het bakje wordt geplaatst. De puntzakjes met radijs zonder loof (125 gram) worden in kartonnen dozen verpakt, 30 stuks per doos. Sinds 1984 wordt deze radijs ook in plastic zakken van 2,5 kg verpakt.

Voor het verpakkingsmateriaal gelden de volgende voorschriften:
- verpakking moet het produkt een goede bescherming bieden en de inhoud moet uniform zijn;
- hulpmateriaal (papier en dergelijke) gebruikt binnen de verpakking moet nieuw zijn;
- verpakkingsmateriaal mag slechts aan de buitenzijde bedrukt zijn;
- radijs met blad moet in bossen worden aangeboden;
- radijs zonder blad moet in consumentenverpakkingen worden aangeboden met een nettogewicht van tenminste 100 gram.

De aanduidingsvoorschriften, op de buitenzijde van iedere verpakkingseenheid aangebracht, dienen te vermelden:
- naam of code van de afzender;
- naam van het produktiegebied;
- aanduiding 'radijs' ingeval gesloten verpakking is gebruikt;
- kwaliteitsklasse;
- aantal bossen of kleinverpakkingseenheden en gewicht per kleinverpakkingseenheid.

9.6. Kwaliteitsachteruitgang

Na de oogst zal het produkt geleidelijk aan kwaliteit moeten inboeten. Vooral onder niet-gekoelde omstandigheden droogt het blad snel uit. Het verkleurt geel en zal tot rotting overgaan. Bij radijs zonder loof zal niet-koelen leiden tot verbleken van het

knolletje en doorgroeien van het groeipuntje. Als het groeipunt niet goed is weggesneden zal dit nog eerder leiden tot het weggroeien van de spruit. Een ander gevolg van het weggroeien van de spruit is het eerder slap worden van het knolletje. In de verpakking zal het groeipuntje bovendien gevoelig zijn voor rot. Verder kan voosheid vooral bij oudere knolletjes na de oogst verergeren. Bewaring bij te hoge temperatuur kan eenmaal aanwezige glazigheid verder in de hand werken. Voosheid en glazigheid zijn reeds eerder in dit hoofdstuk aan de orde geweest.
Bevriezingsschade is niet uitgesloten als bij conventionele (droge) koeling de temperatuur beneden 0° C komt te liggen. Het blad zal dan zeker bevriezen, het knolletje pas bij een wat lagere temperatuur. Het weefsel van het knolletje wordt glazig en vertoont bij een ernstige aantasting zelfs scheurtjes.
Tenslotte kan bewaring samen met ethyleenproducerende produkten (fruit en verscheidene vruchtgroenten) leiden tot ethyleenschade. Voor het blad zal dit een geelverkleuring tot gevolg hebben. Voor het knolletje is de combinatie met deze produkten minder bezwaarlijk.

9.7. Bewaring

Radijs met loof is korter houdbaar dan radijs zonder loof. Bij 1° C is radijs met loof ongeveer acht dagen houdbaar en ongekoeld (20° C) slechts 1 dag. Radijs zonder loof is daarentegen twee weken houdbaar bij een temperatuur van 1° C en verpakt in plastic zakjes. Radijs is dus een produkt dat niet geschikt is voor langdurige bewaring. Het is echter wel wenselijk dat radijs direct na de oogst wordt gekoeld. De aanbevolen bewaarcondities zijn een temperatuur van $0-2^{o}$ C en een relatieve luchtvochtigheid van 95-99%. Het snelle voorkoelen gevolgd door gekoelde opslag heeft duidelijk voordelen zo blijkt uit een voorkoelproef uitgevoerd door het Sprenger Instituut:
- koelen beperkt het optreden van glazigheid;
- koelen vertraagt duidelijk de geelverkleuring van het blad;
- koelen beperkt de rotaantasting;
- koelen heeft nauwelijks invloed op voosheid;
- na het voorkoelen dient de luchtcirculatie tijdens de gekoelde opslag teruggebracht te worden in verband met de gevoeligheid voor uitdroging;
- natte koeling geeft een lager percentage glazige knolletjes dan droge koeling.

Uit oriënterend onderzoek bij voornoemde instituut blijkt verder dat radijs zonder loof bij CA-bewaring (Controlled Atmosphere) bij een temperatuur van $0-1^{o}$ C, een relatieve luchtvochtigheid van 97% en een atmosfeer van 2% CO_2 en 2-3% O_2 ongeveer een maand bewaarbaar zou zijn. Zelfs bij extreem lage zuurstofconcentraties heeft de bewaring geen schadelijke invloed op radijs, zo blijkt uit Amerikaans onderzoek. Daar deze zeer lage O_2 concentraties alleen de wortelgroei en het doorgroeien van het groeipunt beperken, biedt CA-bewaring weinig voordelen boven de gebruikelijke gekoelde bewaring.

9.8. Koelcel op eigen bedrijf

Een koelcel is voor de radijsteler een zinvolle investering gezien het kwetsbare produkt dat na de oogst zo gevoelig is voor uitdroging. Koelen is alleen verantwoord indien de koelcel en de koelinstallatie aan bepaalde eisen voldoen.
De isolatie is maatgevend voor het in de hand houden van het klimaat in de koelcel. De geadviseerde dikte van de isolatie met polystyreenschuim (tempex) is voor de wanden 15 cm, voor het plafond 20 cm en voor de vloer 5-8 cm. Als het beter isolerende poly-urethaanschuim wordt gebruikt, dan kan met ongeveer driekwart van voornoemde dikten worden volstaan. Bovendien is vloerisolatie alleen noodzakelijk indien het grondwater zich minder dan 1 meter onder de vloer bevindt. Wanneer geen vloerisolatie wordt toegepast is het raadzaam onder de vloer een dampremmende laag aan te brengen (bouwfolie). Om warmtelekken te voorkomen moet de isolatie in de koelcel rondom goed af te sluiten. Bovendien verdient het aanbeveling de isolatie van een dampremmende laag te voorzien. Door verschil in temperatuur buiten en binnen de koelcel kan condensatie optreden. Dit condensatievocht kan het isolatiemateriaal binnendringen en de isolerende werking sterk verminderen.

De koelcapaciteit moet voldoende zijn om het produkt binnen een redelijke tijdsduur af te koelen. Een ontdooiingsinstallatie op de verdamper is aan te bevelen, daar de bewaartemperatuur beneden 2° C ligt. De temperatuur van de verdamper zal dan - 3° C zijn bij een temperatuurverschil van 5° K (Kelvin) tussen lucht in de cel en verdamper. Door te veel rijpvorming op de lamellen van de verdamper wordt de koelcapaciteit snel minder. De ventilatoren van de verdamper moeten zorgen voor voldoende luchtbeweging in de koelcel. De warmte van het produkt wordt dan snel afgegeven aan de verdamper. De mate van luchtbeweging wordt uitgedrukt in de zogenaamde 'circulatievoud'. Dit is het aantal keren dat de luchtinhoud van de lege koelcel door de ventilatoren wordt verplaatst. Nadat de gewenste bewaartemperatuur van 2° C is bereikt, is het raadzaam de luchtcirculatie te beperken in verband met extra uitdroging van het produkt.

Om versnelde uitdroging van vooral het blad tegen te gaan, kan luchtbevochtiging een uitkomst bieden. Met een luchtbevochtigingsapparaat wordt water uiterst fijn verneveld, zonder dat noemenswaardige vochtneerslag op het produkt optreedt. Het apparaat kan worden toegepast bij een temperatuur van boven 2° C en bij een relatieve luchtvochtigheid tot maximaal 95%. De kwaliteit van het te gebruiken water is wel belangrijk in verband met kalkaanslag in het apparaat.

10. OOGST EN VERWERKING

10.1. Spoelen

Het spoelen van radijs gebeurt zowel los als in de krat. Voor het in de krat spoelen zijn speciale machines ontwikkeld. Het verschil in kosten tussen de diverse methoden is maar 0,6 cent per bos. Het zal aan de werkomstandigheden en de kwaliteit van het spoelen liggen welke methode het beste kan worden gekozen.
Door de komst van een aantal nieuwe spoelmachines is het aantal manieren waarop radijs kan worden gespoeld, sterk toegenomen. Hierdoor staan de verschillende spoelmethoden sterk in de belangstelling. Temeer daar deze machines zijn gebouwd met het doel de radijs in de krat te spoelen en niet zoals bij de meeste andere methoden als losse bossen. De grote belangstelling voor deze nieuwe apparaten heeft geleid tot een bedrijfskundig onderzoek naar de meest voorkomende methoden en bijbehorende hulpmiddelen.

Radijs wordt op verschillende manieren aangevoerd. De meeste voorkomende verpakkingswijzen zijn de kleine krat (à 15 bos) met of zonder afdekvel en de grote krat (à 30 bos). Verder kennen we de halve bosjes en de radijs in puntzakjes (radijs zonder loof).

Het spoelen is in twee hoofdgroepen te onderscheiden: als aparte bossen en als hele kratten.
Wordt 'los' gespoeld dan worden de bossen na het oogsten, direct of later, in kratten gelegd. Veelal gebruikt men hiervoor de kratten waarin ze later verpakt en naar de veiling worden gebracht.
Bij het 'in de krat spoelen' wordt de radijs bij het oogsten, direct of later in deze kratten verpakt.
Het verpakken van radijs in een krat kost meer arbeid dan het in een krat leggen van de geoogste bossen. Afhankelijk van de gevolgde werkmethode kost het in de krat verpakken 22 respectievelijk 13 minuten per 1000 bossen meer dan het in kratten leggen van de bossen (tabel 26). Uit deze tabel blijkt dat het direct in de krat leggen/verpakken van de bossen minder arbeid vergt dan het later inpakken.
Het verschil tussen b. en d. is kleiner dan het verschil tussen a. en c. omdat bij b. slechts 10 bossen direct in de krat verpakt worden. De resterende 20 bossen worden eerst op de grond gelegd en zodra er ongeveer 20 stuks geoogst zijn met vier stuks tegelijk de krat verpakt. Hierdoor is de winst tussen direct en later verpakken maar ongeveer 1/3 van het verschil tussen a. en c.
De bossen direct in de krat verpakken, één voor één, kost én meer arbeid én levert een zeer rommelig geheel op. Deze methode is dus niet aan te bevelen.
Omdat de methoden a. en c. de beste zijn nemen wij deze als uitgangspunt in het verdere verhaal. Dit impliceert dat los spoelen in de krat een voordeel oplevert van 22 minuten per 100 bossen.

Tabel 26. Taaktijden bossen binden* en in de krat doen

Handeling	Methode	Taaktijd per 1.000 bossen
a. Bosbinden en direct in krat leggen	krat a 30 bos	77
b. Bosbinden en direct in krat verpakken	krat a 30 bos	99
c. Bosbinden, op grond leggen en later in krat leggen	krat a 30 bos	90
d. Bosbinden, op grond leggen en later in krat verpakken	krat a 30 bos	103

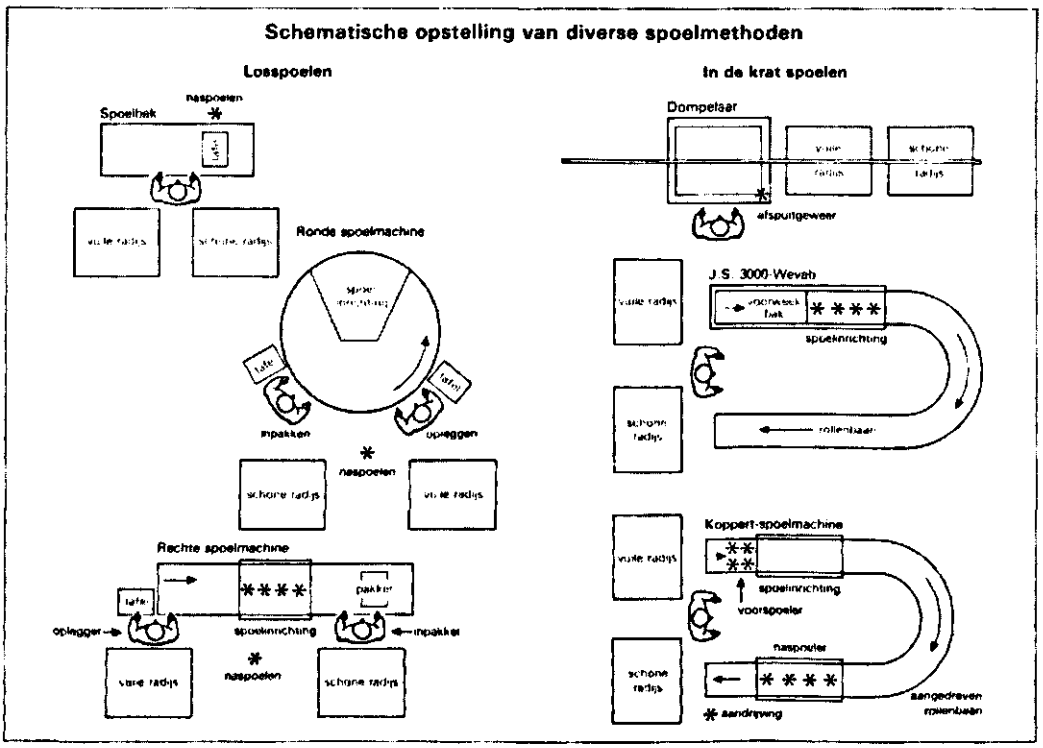
* Exclusief oogsten, dit is bij alle methoden gelijk en daarom buiten beschouwing gelaten.

10.1.1. Spoelmethoden

Het spoelen van radijs gebeurt zowel los als in de krat. Zoals boven vermeld worden bij het in de krat spoelen de bossen in de kas reeds in de krat verpakt hetgeen extra arbeid vergt ten opzichte van de radijs die los wordt gespoeld en waarbij de bossen in de krat worden gelegd. Zowel bij het los als het in de krat spoelen kennen we meerdere methodes. De meest voorkomende zijn (zie ook afbeeldingen):

Los spoelen
1. spoelbak
1.1. Spoelbak zonder naspoelen
2. Ronde spoelmachine
2.1. Door 1 persoon opleggen en inpakken.
2.2. Opleggen en inpakken door 2 personen
3. Rechte spoelmachine
3.1. Standaard rechte spoelmachine
3.2. Dubbele rechte spolemachine met naspoeler

In de krat spoelen
1. Dompelaar
2. Waveb machines JS 3000
3. Koppert spoelmachine



10.1.2. Arbeidsbehoefte spoelen

Tabel 27. Arbeidsbehoefte spoelen radijs, inclusief aan- en afvoer produkt, binden van de pallet en aanbrengen van de kaartjes; arbeid in minuten per 1.000 bossen

methode		arbeid
Ronde spoelmachine	1 persoon*	39
	2 personen*	47
Spoelbak	zonder naspoelen*	42,5
	met naspoelen 0	40
Rechte spoelmachine	standaard*	49
	met naspoelen 0	45
Dompelaar		14,5
Koppert machine		17
Wevab-machine IS 3000		15

* = met de hand naspoelen
0 = naspoelen door machine

De arbeidsbehoefte van het spoelen is door arbeidskundig onderzoek bij de verschillende methoden nagegaan. Hierdoor wordt een genormeerde vergelijking tussen de verschillende systemen mogelijk omdat hierdoor allerlei bedrijfsfactoren zoals kwaliteit van het produkt, tempo van de werkers enzovoort uitgeschakeld worden.
In de arbeidsbehoefte van het spoelen is tevens opgenomen de arbeid die nodig is voor de aanvoer van het vuile produkt naar de spoelmachine, de afvoer van de gespoelde radijs naar de koelcel, het binden van de volle pallets en het aanbrengen van de veilingkaartjes. Dit is gedaan omdat bij bepaalde systemen (Wevab- en Koppert-machine) al deze werkzaamheden tijdens het spoelproces plaatshebben. Bij deze methode wordt de werker slechts gedeeltelijk in beslag genomen door het opzetten en afhalen van de kratten waardoor er ruimschoots tijd over is voor deze handelingen.
Uit tabel 27 blijkt dat het spoelen van radijs in de krat veel minder arbeid kost dan het spoelen van losse radijs. Deze verschillen zijn erg groot. Bezien we de handelingen die verricht moeten worden dan zijn deze verschillen zeer verklaarbaar. Wordt in de krat gespoeld dan worden per keer 30 bosjes tegelijk behandeld. Bij los spoelen worden per keer 3 a 4 bosjes tegelijk gehanteerd. Dat wil zeggen dat bij los spoelen de hoeveelheid handelingen een veelvoud is van bij in de krat spoelen.

Tabel 27 laat zien dat het spoelen in kratten veel minder arbeid vergt dan los spoelen. Omdat voor het spoelen in de krat de radijs in de kas verpakt moet worden, kost bij deze methode het inpakken in de kas nogal wat extra arbeid zoals in tabel 26 is weergegeven. Om de systemen op hun merites te kunnen beoordelen is het nodig de inpakarbeid en de spoelarbeid tezamen te bezien (zie tabel 28). Deze tabel geeft aan dat de grote verschillen in spoelarbeid (tabel 27) tussen los en in de krat spoelen door de extra arbeid in de kas bij het in de krat spoelen grotendeels teniet gedaan worden. Sommige 'losse' spoelmethoden kunnen bijna of helemaal concurreren met de kratmethodes.

Tabel 28. Arbeid inpakken en spoelen radijs (in minuten per 1.000 bos)

Ronde spoelmachine	1 persoon	77 +	39	=	116
	2 personen	77 +	47	=	124
Spoelbak = hand naspoelen		77 +	42,5	=	119,5
Spoelbak + mach. naspoelen		77 +	40	=	117
Rechte machine + hand naspoelen		77 +	49	=	126
Dompelaar		99 +	14,5	=	113,5
Koppert machine		99 +	17	=	116
Wevab machine IS 3000		99 +	15	=	114

10.1.3. Vergelijking kosten

De apparatuur die bij de verschillende systemen nodig is varieert sterk in aanschafprijs en jaarkosten. De investeringen variëren van f 1.500,-- (enkelvoudige spoelbak) tot f 20.000,-- (Koppert machine). De jaarkosten (25% van de investering bestaande uit 10% afschrijving 10% onderhoud en 5% gemiddelde rente) variëren van f 375,-- tot f 4.000,--.
Om de arbeidskosten te kunnen bepalen dienen een aantal uitgangspunten vastgelegd te worden. Uitgegaan wordt van een bedrijf van 1 ha jaarrond radijs met een produktie van 75 bossen per m^2 en een uurloon van f 26,--.
Tabel 29 geeft de kosten van het inpakken, het spoelen en de machinekosten weer.

Tabel 29. Overzicht kosten spoelmethoden radijs, inclusief arbeid, inpakken.

Methoden	Arbeids-kosten	Machine-kosten	Totaal	Volgorde
Rond 1 pers.	37.700	1.125	38.825	3
2 pers.	40.300	1.125	41.425	6
Spoelbak + hand-naspoelen	38.850	375	39.225	5
+ machine naspoelen	38.038	812	38.850	4
Recht + hand na-spoelen	40.950	1.900	42.850	9
+ machine naspoelen	39.650	2.250	41.900	8
Dompelaar	36.895	1.375	38.270	1
Koppert machine	37.700	4.000	41.700	7
Wevab (IS 3000)	37.050	1.500	38.550	2

Uit de tabel is af te lezen dat het spoelen in de krat bij 2 van de 3 methoden goedkoper is dan los spoelen. De verschillen zijn echter maar zeer gering. Het verschil tussen de twee uitersten bedraagt 'slechts' f 4.580,-- oftewel 0,6 cent per bos.
Het is duidelijk, gezien de kleine verschillen, dat vooral de kwaliteit van het spoelen en de werkomstandigheden belangrijk zijn bij de bepaling welke methode de voorkeur geniet.
Ten aanzien van de werkomstandigheden is op te merken dat deze bij het in de krat spoelen gunstiger zijn dan bij het los spoelen. Men komt veel minder met het veelal koude water in aanraking. Daarnaast is de geestelijke belasting veel geringer.
Het werktempo is bij alle systemen veel rustiger, omdat men met veel grotere eenheden per keer werk. Hierdoor lijkt het of er veel langzamer wordt gewerkt dan bij het los spoelen. De resultaten bewijzen echter het tegendeel.

10.2. Taaktijden radijs

Code	Handeling	Hulpmiddel	Aantal per keer	Taaktijd in minuten per 100 eenheden	Eenheid
1.	**Bossen binden en in krat doen**				
4.1.00	Bos binen + in krat leggen	hand	1 bos		
		elastiek	1 bos		
		grote krat	30 bos	7,7	bos
4.1.20	Bos binen + in krat verpakken (10 stuks direct en 20 aansluitend)	hand	1 bos		
		elastiek	1 bos		
		grote krat	30 bos	9,9	bos
4.1.10	Bos binden, op de grond leggen en later in krat leggen	hand	1 bos		
		elastiek	1 bos		
		grote krat	30 bos	9,0	bos
4.1.30	Bos binden, op de grond leggen en later in krat verpakken	hand	1 bos		
		elastiek	1 bos		
		grote krat	30 bos	10,3	bos
2.	**Spoelen (en inpakken), inclusief pallet binden, kaartjes op kratten en pallet in de koelcel zetten**				
4.2.00	Spoelen met rond spoelmachine en in krat verpakken (1 persoon)	ronde spoelmachine			
		grote krat	30 bos	3,9	bos
4.2.10	Spoelen met ronde spoelmachine en in krat verpakken (2 personen)	ronde spoelmachine			
		grote krat	30 bos	4,7	bos
4.2.20	Spoelen in spoelbak en in krat verpakken	spoelbak			
		grote krat	30 bos	4,25	bos
4.2.30	Spoelen in spoelbak met naspoeler en in krat verpakken	spoelbak met naspoeler			
		grote krat	30 bos	4,0	bos
4.2.40	Spoelen met rechte spoelmachine en in krat verpakken (2 personen)	rechte spoelmachine			
		grote krat	30 bos	4,9	bos
4.2.50	Spoelen met rechte spoelmachine met naspoeler en in krat verpakken (2 personen)	rechte spoelmachine met naspoeler			
		grote krat	30 bos	4,5	bos
4.2.60	Spoelen met dompelaar	dompelbak			
		takel	1 laag a 6 kratten		
		grote krat	30 bos	1,45	bos
4.2.70	Spoelen met	Koppert-			

	Koppert spoel-machine	spolemachine grote krat	30 bos	1,7	bos
4.2.80	Spoelen met Wevab-spoelmachine (J.S. 3000)	J.S. 3000 grote krat	30 bos	1,5	bos

10.3. Radijs zonder loof (zakjesradijs)

De import van zakjesradijs uit Amerika in de jaren '70, van november tot en met april in Nederland en West-Duitsland is onder andere aanleiding geweest om vanaf 1977 ook in Nederland radijs zonder loof in plastic puntzakjes te verpakken en aan te voeren. Daardoor kon het arbeidsintensieve bossen met de hand vervallen. Zowel het oogsten als het ontdoen van loof en staart, wassen en verpakken gebeurt machinaal. Bij de zakjesradijs wordt circa 85% geëxporteerd. De handel neemt nog steeds toe. Circa 8% van het totale radijsaanboud bestaat uit zakjes radijs. Vanaf 1979 is de aanvoer gestegen van 5 miljoen naar circa 24 miljoen zakjes in 1987. Om aan de vraag van de horeca-sector te kunnen voldoen, worden naast de gebruikelijke zakjes van 125 g grotere eenheden aangeboden. De prijsvorming van de zakjes wordt evenals de bosradijs door de veilingklok bepaald. De afzet van de zakjes radijs is voornamelijk op de Engelse en Scandinavische landen gericht. West-Duitsland komt voor de afzet van de zakjes radijs minder in aanmerking, daar de Duitse consument veel waarde hecht aan het kenmerk 'versheid', waardoor het produkt moet met loof worden aangevoerd.

11. RADIJS EN SUBSTRAAT

Radijs wordt in kassen gebruikelijk volvelds op de wat lichtere gronden geteeld. Op de jaarrondbedrijven worden jaarlijks zo'n 7 a 8 teelten gedaan.
Bekend is dat bij zulle mono-culturen de kans op blijvende schade van tamelijk vervelende bodemziekten toeneemt. De grond zal dan moeten worden ontsmet of gesteriliseerd. In sommige gevallen (methyl-bromide) geeft ook dit problemen. Door de keuze van een bepaalde teelttechniek (bijvoorbeeld roltabletten) kan met kleine oppervlakten op eenvoudige wijze, worden ontsmet. Een voordeel kan zijn een mogelijke kwaliteitsverhoging van de radijsknol, door middel van een betere beheersing van de wortelmilieufactoren. Uit onderzoek is bekend dat bij tussentijdse verhoging van de EC-concentratie van het gietwater, de inwendige kwaliteit, met name voosheid, zeer sterk wordt gereduceerd.
Bovendien kan door een betere ruimtebenutting op het bedrijf enerzijds de produktie worden verhoogd, en anderzijds een teeltduurverkorting worden verkregen.
Een bijkomende zaak is dat bij een goed systeem de arbeidsprestatie kan worden verhoogd door een betere boshouding.

Beproefde systemen

Steenwol

Begonnen is om radijs op steenwolmatten te zaaien. Dit was zonder en met afdekking van steenwolgranulaat of zand eigenlijk niet goed te doen.
De wortel van het gekiemde zaad gaat niet gemakkelijk in de steenwol en bovendien drukt de wortel het zaad opzij zodat zogenaamde 'kruipers' ontstaan. Radijszaad wordt in de praktijk nauwkeurig op bepaalde afstanden gezaaid en er kunnen teelttechnisch gezien met willekeurige afstanden geen goede resultaten worden behaald.

Zandbed

Gedurende twee opeenvolgende jaren is geprobeerd radijs op een zandbed te telen. Overigens met goed resultaat.
De installatie bestond uit een houten bak (afmeting 90 x 90 x 8 cm) met een bodem van fijn gaas. In de bak lag circa 5 cm fijn grind met daarop wit zand. Deze bak stond op latjes in een andere waterdichte bak. De buitenbak was gevuld met een zogenaamde kom-kommeroplossing met daarbij gevoegd extra ijzer. Vanuit een voorraadtank werd de buitenbak ieder uur door middel van een waterpompje aangevuld tot het niveau van 5 cm.
Op het zandbed werd in januari radijs gezaaid op een afstand van 8 x 4 cm. Ondanks de niet ideale voedingsoplossing groeide de radijs voorspoedig en kon na de gebruikelijke teeltduur worden gestopt. De knol- en loofkleur waren goed en de looflengte was normaal. Ook de wortel van de radijs was keurig, echter aan de onderzijde getooid met een prachtige pruik van zijwortels en wortelharen.
Om overdadige wortelgroei te voorkomen werd de daarop volgende

maal gekozen voor een tray van kunststof met circa 400 gaten per m^2. Het gat had een diameter aan de bovenkant van 2 cm en onderkant van 3 mm. Deze tray werd gevuld met zand. Er werd een zaadje per gat gezaaid en bij ongeveer 20° C weggezet om te kiemen. Na de kieming werd deze tray opnieuw op het vochtige zandbed geplaatst. De zaaidichtheid was dus aanmerkelijk verhoogd. Ook nu weer werd na enige tijd goede radijs geoogst. Echter weer met een pruikje wortels. Het blad was wat geel. De oorzaak hiervan was echter niet lichtgebrek, maar vermoedelijk een niet geheel juiste voedingsoplossing.

Speedling-trays

Als variant op de zandbedden is ook gebruik gemaakt op sommige bedrijven van speedling-trays geplaatst op een bevloeiingsmat. Deze trays zijn te verkrijgen met verschillend aantal gaten per m^2, namelijk 250, 321 en 433 gaten per m^2. In de maanden december en januari zijn in meerdere trays met verschillend aantal gaten, gevuld met potgrond en/of gevuld met 50% potgrond aangevuld met 50% zand, radijs gezaaid. Dus werden 250 tot 433 zaden per m^2, keurig in vierkantsverband gezaaid. Deze speedling-trays hadden een aantal voordelen, zoals:

- door de witte trays werd een redelijke reflectie van het licht verkregen, zodat ook bij hogere plantdichtheden goede radijs kon worden geoogst;
- door een kleiner wortelvolume kon een betere groeibeheersing, dit is eigenlijk de verhouding loofgroei-knolgroei, in de hand worden gehouden;
- door gebruik te maken van een bevloeiingsmat konden, zelfs niet of minder gebruikte (bijvoorbeeld eind van een betonpad) paden worden benut. Omdat deze wijze geen grote hoogte ineemt, is het zelfs mogelijk in de toekomst in lagen te telen;
- door gebruik te maken van een kiemkamer is er een mogelijkheid tot produktieverhoging door middel van een betere ruimtebenutting.

Uiteraard zijn ook een aantal nadelen te noemen. In het begin was de groei van de radijsplantjes voorspoedig. Er moet echter worden bijgemest omdat de voeding in het kleine volume van de tray spoedig op is. In deze proef was dit vrij abrupt het geval, zodat op het einde van de teelt de plantjes er versleten uitzagen. Wel werd nog een redelijk knolletje geoogst. Dus met extra zorg is er een wat grovere radijs te telen.
Andere nadelen zijn de hoge arbeidskosten van het zaaien en de hoge kosten van de tray omdat de tray naar verwachting slechts zes keer mee kan. Bij deze teeltwijze hadden de radijsjes geen wortelpunten zoals bij de zandbedden. De conlusie is echter dat bij deze teeltwijze de opbrengst voorlopig niet opweegt tegen de kosten.

12. SALDOBEGROTING RADIJS JAARRONDTEELT

Saldobegroting: per m^2 (exclusief BTW)

Teelt: radijs
Zaaidatum: jaarrond
Oogstperiode: jaarrond

Opbrengsten:	Bos	Prijs	Geld-opbrengst	Arbeid uren/ 1000 m^2	Gas m^3
Periode 1	1,5	0,80	1,20	15	3,2
Periode 2	8,0	0,76	6,08	60	2,5
Periode 3	3,5	0,80	2,80	30	1,9
Periode 4	10,5	0,75	7,88	80	0,9
Periode 5	14,0	0,54	7,56	105	
Periode 6	12,0	0,36	4,32	90	
Periode 7	10,5	0,40	4,20	80	
Periode 8	7,5	0,46	3,45	60	
Periode 9	2,5	0,32	0,80	20	
Periode 10	2,5	0,31	0,78	20	
Periode 11	5,0	0,43	2,15	40	
Periode 12	8,0	0,78	6,24	60	1,2
Periode 13	1,5	0,94	1,41	15	2,2
TOTAAL (A)	87,0		48,87	675	11,9

Toegerekende kosten	Hoeveelheid	Prijs	Bedrag
Plantmateriaal	2300	0,0015	3,45
Brandstof	11,9 m^3	0,209	2,49
Bemesting			0,60
Gewasbescherming			0,38
Ontsmetting			0,80
Overig materiaal			0,86
Werk derden			2,18
Vrachtkosten			-
Koeling			0,26
Fust en verpakking			0,78
Heffingen		0,0120	1,04
Veilingkosten		2,5%	1,22
Rente oml. verm.		1,0%	0,49
Water			pm
TOTAAL (B)			14,55
SALDO (A-B)			34,32

Uitgangspunten: Zaaien en frezen uitbesteed
7,5 teelt per jaar
nacht 6 dag 10 graden
ontsmetten in de zomer

Bron: Kwantitatieve informatie voor de glastuinbouw 1988-1989