

teelt van SPRUITKOOL

teelthandleiding nr. 31
november 1990

Samenstelling	:	ir. A.P. Everaarts
Redactie	:	S. Zwanepol
Met bijdragen van	:	
A. Ester	:	Insekten
ir. A.P. Everaarts	:	Diverse onderwerpen
J. Jonkers	:	Onkruidbestrijding
ir. C.F.G. Kramer	:	Bedrijfseconomie
B.P. Meeldijk	:	Plantmachines, oogstmachines
ing. R. Meier	:	Ziekten
C.P. de Moel	:	Zaaien, planten en oogstplanning
ir. L.P.G. Molendijk	:	Aaltjes
ing. P.C.L. van Rijbroek	:	Rassen
ir. H.H.H. Titulaer	:	Bemesting
Met medewerking van	:	I.K.C. -A.G.V., Dienst Landbouw Voorlichting, Teams Vollegrondsgroenteteelt en de N.T.S. -Spruitkoolcommissie

Met dank aan het vakblad Vollegrond en anderen voor het beschikbaar stellen van illustratiemateriaal.

Informatie- en Kenniscentrum voor de Akkerbouw en de
Groenteteelt in de Vollegrond, Postbus 369,
8200 AJ Lelystad, tel. 03200 - 26062

Proefstation voor de Akkerbouw en de Groenteteelt in
de Vollegrond, Postbus 430, 8200 AK Lelystad,
tel. 03200 - 22714



ISBN 517030

Inhoudsopgave

Inleiding	7
Algemeen	7
Geschiedenis	7
Familie	7
Voedingswaarde	7
Productie en afzet	9
Oppervlakte	9
Contractteelt	9
Productie en omzet	10
Export en industriële verwerking	12
E.G.	13
Groei en ontwikkeling	16
Gewasbeschrijving	16
Ontwikkelingsfasen	16
Kieming en vestiging	16
Bladaanleg	16
Stengelstrekking	17
Spruitaanleg	17
Oogstfase	17
Grond	18
Samenstelling	18
Grondbewerking	18
Beworteling	18
Waterhuishouding	19
Vruchtwisseling	19
Rassen	20
Algemeen	20
Rassenkeuze	20
Vroegheid	20
Spruitzetting	21
Slijtvastheid	21
Vleugels	21
Smetgevoeligheid	21
Geel blad	21
Overige kwaliteitseigenschappen	21

Hoogte en stevigheid	21
Gevoeligheid voor desmetryn (Semeron)	22
Vorstgevoeligheid	22
Resultaten rassenonderzoek	23
Rasbeschrijvingen	23
Algemeen	23
Rassen	24
Zaaien, planten en oogstplanning	30
Inleiding	30
Zaad	30
Zaaien	30
Ter plaatse zaaien	30
Zaaien op zaaibed	31
Zaaien op opkweekblad	32
Plantmateriaal	33
Uitplanten	33
Plantmachines	33
Machines voor losse planten, kluitplanten en kleine perspotten	33
Machines alleen voor kluitplanten	34
Automatisch werkende machines	34
Planttijd en oogstdatum	35
Plantgetal	36
Toppen	37
Bemesting	39
Algemeen	39
Stikstof	39
Fosfaat	41
Kali	41
Magnesium	44
Organische mest	44
Gebreksziekten	45
Onkruidbestrijding	46
Algemeen	46
Chemische onkruidbestrijding	46
Plantenbed	46
Produktieveld	46
Algemeen	46
Ter plaatse zaai	47
Planten	47
Middelen	47
Mechanische onkruidbestrijding	50

Ziekten	51
Algemeen	51
Schimmelziekten	51
Kieplantziekten	51
Bladvlekkenziekten	51
<i>Alternaria brassicae</i> en <i>A. brassicicola</i>	51
<i>Mycosphaerella brassicicola</i>	51
<i>Leptosphaeria maculans</i>	53
Knolvoet (<i>Plasmodiophora brassicae</i>).....	53
Valse meeldauw (<i>Peronospora parasitica</i>).....	53
Echte meeldauw (<i>Erysiphe cruciferarum</i>).....	53
Light leaf spot (<i>Pyrenopeziza brassicae</i>).....	54
Witte roest (<i>Albugo candida</i>).....	54
Bacterieziekten	54
Zwartnervigheid (<i>Xanthomonas campestris</i>).....	54
Middelen	54
Physiologische afwijkingen	54
Inwendig bruin.....	54
Plagen	56
Insekten	56
Koolvlieg (<i>Delia brassicae</i>).....	56
Koolrupsen (<i>Pieris brassicae</i> , <i>P. rapae</i> , <i>Mamestra brassicae</i> , <i>Plutella xylostella</i>) ..	58
Melige koolluis (<i>Brevicoryne brassicae</i>).....	59
Boorsnuitkevers (<i>Ceuthorrhynchus pleurostigma</i> , <i>C. rapae</i> , <i>C. quadridens</i>).....	59
Koolgalmug (<i>Contarinia nasturtii</i>).....	60
Geleide bestrijding.....	60
Koolvlieg.....	60
Rupsen en melige koolluis.....	61
Slakken	61
Middelen	62
Aaltjes	62
Algemeen.....	62
Bietecysteaaaltjes (<i>Heterodera schachtii</i> , <i>H. trifolii</i>).....	62
Koolcysteaaaltje (<i>Heterodera cruciferae</i>).....	63
Stengelaaltje (<i>Ditylenchus dipsaci</i>).....	63
Grondontsmetting.....	63
Opbrengst	81
Gewicht	81
Oogsttijdstip	81
Oogst	83
Inleiding	83
Oogstmachines	83
Algemeen.....	83

Snijkoppen.....	83
Methode van bladverwijderen	84
Machines	85
Algemeen	85
Machines zonder afsnij-inrichting.....	85
Machines met afsnij-inrichting	86
Aan- en opbouwmachines.....	87
Accessoires	87
Afstelling en onderhoud.....	88
Plukverliezen	88
Valbrekers	89
Uitdraaiband.....	89
Kwaliteit	89
Oogsten tijdens vorst	89
Bewaren aan de stam	89
Afleveren	92
Algemeen.....	92
Schonen	92
Kwaliteitsvoorschriften	92
Algemeen	92
Voorschriften voor de kwaliteitsklassen.....	92
Toleranties in kwaliteit	93
Sorteren	93
Verpakking	94
Uniformiteit	94
Verpakkingsmateriaal	94
Aanduidings voorschriften	95
Algemeen	95
Bijzondere voorschriften voor spruiten van Nederlandse oorsprong.....	95
Bewaring	95
Bedrijfseconomie	96
Inleiding.....	96
Opkweek eigen plantmateriaal	96
Saldi en arbeid teelt.....	96
Spruitkool bewaren aan stam	101
Extra te maken kosten	101
Te realiseren prijsverschillen	102
Vergelijking begrootte kosten en meerprijs.....	102
Literatuur	104
Adressen	108

Inleiding

Algemeen

Spruitkool is een belangrijk groentegewas in Nederland. Het gewas groeit goed in een vrij vochtig, koel klimaat. De belangrijkste teeltgebieden in Europa worden dan ook niet ver van de Noordzeekust aangetroffen. In Nederland liggen de belangrijkste teeltgebieden in de provincies Zuid-Holland en Noord-Brabant. Vrijwel het gehele produkt wordt op de verse markt afgezet. De verwerking tot diepvriesprodukt is in Nederland van weinig belang. De Nederlandse spruiten worden voor het grootste gedeelte geëxporteerd. Hierbij neemt West-Duitsland verreweg het grootste gedeelte af. Het gehele areaal wordt thans met hybriderassen beteeld en de eenmalige machinale pluk heeft overal ingang gevonden. De laatste jaren zien we een steeds verdergaande schaalvergroting op het gebied van de spruitkoolteelt, waarbij vooral telers die zich voorheen alleen op de akkerbouw toeleghden, nu ook spruitkool gaan telen. In de ons omringende landen, met name in Engeland, is spruitkool een belangrijk groentegewas, zowel voor de verse markt als voor de diepvriesverwerking. De naam voor spruitkool in diverse talen is vermeld in tabel 1.

Geschiedenis

De verschillende plantenvormen in de groep van koolgewassen zijn in de loop van een lange periode tot ontwikkeling gekomen.

Tabel 1. Benaming voor spruitkool in diverse talen.

Engels	: Brussels sprouts
Duits	: Rosenkohl, Sprossen Kohl, Brüsseler Kohl
Frans	: chou de Bruxelles
Italiaans	: cavolo di Bruxelles
Spaans	: col de Bruselas
Deens	: rosenkål
Zweeds	: brysselkål, rosenkål

Spruitkool vormt het jongst ontwikkelde gewas. Pas tegen het eind van de 18e eeuw is het in België ontstaan. In de handel wordt spruitkool ook wel Brusselse spruitjes genoemd. Deze naam suggereert een herkomst uit het gebied rond Brussel. Ook de benamingen voor spruitkool in andere talen wijzen hier op. Vanuit België verbreidde de teelt zich over Frankrijk, Nederland en vooral Engeland.

Familie

Spruitkool behoort tot de familie van de kruisbloemigen of Cruciferae, ook wel Brassicaceae genoemd. Het gewas behoort tot het geslacht *Brassica*. Tot dit geslacht behoort een aantal belangrijke cultuurgewassen, zoals kool- en raapsoorten, Chinese kool, koolzaad en mosterd. Spruitkool valt met een aantal andere koolsoorten onder de soort oleracea (*oleraceus* = groente- of moeskruidachtige). Tot deze soort oleracea behoort een aantal variëteiten, zoals de spruitkool = variëteit *gemmifera* (*gemmifer* = knopdragend), sluitkool = variëteit *capitata*, bloemkool = variëteit *botrytis*, en boerenkool = variëteit *acephala*.

De volledige botanische naam van spruitkool luidt *Brassica oleracea* L. variëteit *gemmifera* DC. De L. en DC. staan respectievelijk voor Linnaeus en A.P. De Candolle. Dit waren de plantkundigen die voor het eerst de soort, respectievelijk de variëteit hebben beschreven.

Voedingswaarde

In vergelijking met andere groenten is spruitkool een goede bron speciaal van vitaminen. Honderd gram verse spruitjes (172 kJ) bevat aan:

- energieleverende voedingsstoffen, 4 gram

- eiwit, 0,5 gram vet en 5 gram koolhydraten;
- mineralen, 30 mg calcium, 125 mg fosfor, 1 mg ijzer, 10 mg natrium en 500 mg kalium;
 - vitamines, 1,00 mg beta-caroteen, 0,12 mg thiamine (B-1), 0,12 mg riboflavine (B-2), 0,30 mg vitamine B-6 (na toebereiden 0,22 mg) en 150 mg vitamine C (na toebereiden 100 mg);
 - water, 86%.

Productie en afzet

Oppervlakte

Het areaal spruitkool in Nederland bedroeg in 1985 en 1986 meer dan zesduizend hectare (tabel 2). De jaren daarna lieten echter een afname in areaal zien. Met name in 1989 heeft zich een aanzienlijke daling in het areaal spruitkool voorgedaan. De belangrijkste provincie voor de spruitkoolteelt is Zuid-Holland, waar ongeveer 70 procent van het totale areaal ligt. De belangrijkste teeltgebieden in deze provincie zijn het gebied ten zuid-oosten van Leiden, Delft/Westerlee en omstreken, IJsselmonde, Beerland, de Hoekse Waarde en Voorne-Putten. Behalve in Zuid-Holland, maar in veel geringere mate, is de teelt in Noord-Brabant van belang. De laatste jaren neemt de omvang van de teelt in deze provincie echter ge-

staag af. De kleine bedrijven nemen spruitkool niet meer in het teeltplan op. In de overige provincies gaat het bij de teelt van spruitkool slechts om geringe oppervlakten. In Zeeland lijkt het areaal zich uit te breiden. Dat zou een gevolg kunnen zijn van een algemene verschuiving in de teelt van kleinere bedrijven naar de grotere (akkerbouw)bedrijven.

Contractteelt

Contractteelt van spruitkool heeft in Nederland nooit een grote rol gespeeld. Het areaal contractteelt ligt beneden of rond de vijf procent van het totale areaal (tabel 3). De opbrengst van het totale areaal contractteelt is voor de industriële verwerking bestemd.

Tabel 2. Areaal spruitkool in hectare per provincie.

provincie	1983	1984	1985	1986	1987	1988	1989
Zuid-Holland	3.767	3.860	4.128	4.211	3.894	3.986	3.604
Noord-Brabant	1.200	1.127	1.031	1.010	895	779	530
Limburg	237	247	230	245	213	186	174
Groningen	127	145	168	195	133	140	138
Zeeland	107	125	150	220	202	257	250
Noord-Holland	102	110	116	109	108	133	92
Gelderland	136	113	103	116	107	92	77
Flevoland	99	110	103	93	102	100	85
Overige provincies	89	87	84	88	89	79	53
Nederland	5.864	5.924	6.113	6.287	5.743	5.752	5.002

Bron: CBS-mei-telling

Tabel 3. Areaal spruitkool in vrije en contractteelt (ha).

teeltvorm	1983	1984	1985	1986	1987	1988	1989
vrije teelt	5.716	5.725	5.850	6.032	5.698	5.548	5.038
contractteelt	255	277	307	303	180	203	152
totaal	5.971	6.002	6.157	6.335	5.878	5.751	5.190

Bron: CBS-augustus-/september-telling

Tabel 4. Aanvoer van spuitkool per veiling (x 1000 kg).

veiling	1982	1983	1984	1985	1986	1987	1988
Zuid-Holland-Zuid	29.759	31.694	32.807	23.284	41.894	28.399	35.712
De Kring	5.293	5.005	8.011	7.615	11.467	9.964	11.310
Delft/Westerlee	7.006	7.060	6.740	5.197	7.363	6.035	6.812
Breda	8.532	6.511	6.556	4.528	7.688	5.077	5.868
Leiden	8.062	6.160	6.618	5.542	6.724	4.339	4.631
Gouda	3.528	2.759	3.381	2.823	5.465	3.803	5.076
Groningen	2.009	1.561	1.922	2.184	2.990	2.474	1.958
Grubbenvorst	2.769	2.452	2.447	1.918	3.493	2.341	2.338
K.Z.Y.	2.135	1.794	1.788	1.466	1.975	1.510	1.291
Veldhoven	3.804	2.243	2.190	1.211	2.020	1.345	1.174
overige veilingen	10.561	9.251	6.350	3.644	5.316	3.909	4.104
totaal	83.458	76.490	78.810	59.412	96.395	69.196	80.274

bron: PGF

Productie en omzet

De belangrijkste veiling voor de aanvoer van spruiten in Nederland, is de veiling Zuid-Holland-Zuid te Barendrecht (tabel 4). Hier wordt rond 40 procent van de totale productie aangevoerd. Het betreft de aanvoer van ongeschoonde spruiten. De aanvoer van ge-

schoonde spruiten is in Nederland nooit van groot belang geweest en vindt voornamelijk op de veiling Veldhoven plaats (tabel 5).

Ondanks het wat kleinere areaal werd in 1988/1989 toch een hoge productie gerealiseerd (tabel 6). Het zachte weer was één van de belangrijkste oorzaken waardoor de afzet van spuitkool stagneerde. Het zachte

Tabel 5. Aanvoer van geschoonde spuitkool (x 1000 kg).

veiling	1983	1984	1985	1986	1987	1988
Breda	86	46	17	39	21	26
Veldhoven	1.208	1.520	1.933	2.571	1.803	1.608
overige veilingen	68	33	18	47	33	30
totaal	1.362	1.599	1.968	2.657	1.857	1.664

bron: PGF

Tabel 6. Productie, beschikbare hoeveelheid en produktiewaarde van spuitkool (hoeveelheid x mln kg).

oogstjaar	handels- productie	import	totaal beschik- baar	binnenlandse		export	niet verkocht	productie- waarde (x mln gld)
				afzet vers	industrie			
1982/1983	107,1	0,5	107,6	39,4	7,6	55,8	4,7	69,4
1983/1984	82,5	0,2	82,7	32,4	3,4	46,5	0,4	69,4
1984/1985	70,9	3,4	74,3	27,7	4,1	41,5	1,1	70,8
1985/1986	83,1	2,0	85,1	33,8	3,1	46,5	1,7	95,3
1986/1987	111,3	3,4	114,7	34,3	7,2	55,0	18,2	68,3
1987/1988	87,2	1,9	89,1	36,4	4,0	46,4	2,4	85,4
1988/1989	94,8	0,7	95,6	33,1	4,1	53,5	4,8	69,3

bron: PGF

Tabel 7. Aanvoer en prijzen van spruitkool per maand.

veilingaanvoer (x mln kg)							
oogstjaar	1982/1983	1983/1984	1984/1985	1985/1986	1986/1987	1987/1988	1988/1989
augustus	1,0	0,4	0,2	0,7	1,4	1,6	1,2
september	7,2	3,6	4,0	6,5	8,6	6,9	7,8
oktober	22,2	13,6	15,5	19,3	23,6	16,4	17,7
november	19,9	15,5	19,9	14,7	24,8	17,6	17,7
december	14,5	14,6	16,2	14,3	23,7	12,2	15,8
januari	13,4	12,9	5,5	9,8	11,4	12,7	13,0
februari	9,5	7,3	0,4	5,5	3,8	6,6	7,9
maart	5,5	4,3	0,0	1,4	1,2	2,5	3,3
april	0,4	0,2	0,0	0,2	0,0	0,0	-
totaal	93,6	72,4	61,7	72,4	98,5	76,5	(84,4)

veilingprijzen (in ct. per kg)

oogstjaar	1982/1983	1983/1984	1984/1985	1985/1986	1986/1987	1987/1988	1988/1989
augustus	148	116	101	147	118	79	110
september	75	177	162	90	97	72	87
oktober	62	119	101	78	49	105	73
november	56	98	76	127	37	90	60
december	49	104	78	134	35	106	58
januari	53	108	199	128	110	88	64
februari	79	153	265	167	132	110	101
maart	105	205	285	170	184	195	125
april	156	249	169	133	181	181	-
gemiddeld	87	121	101	116	60	99	(73)

bron: PGF

weer bevorderde de consumptie niet, terwijl minder spruiten verloren gingen door vorstschade. De lage gemiddelde prijzen van de afgelopen jaren (tabel 7) waren wellicht een belangrijke reden voor de aanzienlijke afname van het areaal in 1989 (tabel 2). De export werd de laatste jaren op een redelijk goed niveau gehandhaafd. Bijna 70 procent van de veilingaanvoer in 1988/1989 werd geëxporteerd.

De industriële verwerking van spruitkool in Nederland ligt meestal rond de drie à vier miljoen kilogram.

De grootste aanvoer van spruiten valt in de maanden oktober tot en met januari, tabel 7. Dit heeft meestal tot gevolg dat de prijs in

deze maanden onder druk komt te staan. Buiten deze periode, met name in augustus en van februari tot en met april, worden meestal hogere prijzen gerealiseerd. In het hoofdstuk Bedrijfseconomie wordt voor deze laatste periode ingegaan op de betekenis van deze prijzen voor eventuele bewaring.

De invoer van spruitkool in Nederland is de laatste jaren na een aanzienlijke stijging tot aan 1986/1987 weer flink teruggelopen (tabel 8). Door het grote en goedkope aanbod op de binnenlandse markt is er weinig behoefte aan een buitenlands produkt. Een aanzienlijk deel van de import vond plaats na één januari, vooral uit Engeland.

Tabel 8. Nederlandse spruitenimport (exclusief reëxport; x 1.000 kg).

oogstjaar	1983/1984	1984/1985	1985/1986	1986/1987	1987/1988	1988/1989*
België	3	78	58	1.542	595	295
Engeland	82	1.204	625	408	650	14
West-Duitsland	73	43	19	27	59	24
Polen	-	-	358	135	20	-
Spanje	-	90	185	156	10	-
Italië	7	35	41	28	4	7
overige landen	2	59	52	2	4	-
totaal import	167	1.509	1.338	2.298	1.342	340
waarvan na 1 januari	91	1.403	1.018	655	566	.
waarvan uit Engeland	82	1.204	581	408	524	.

* tot en met december
bron: CBS/KCB

Export en industriële verwerking

Het grootste gedeelte van de Nederlandse spruitkoolproductie wordt geëxporteerd (tabel 6) en daarvan gaat het merendeel naar West-Duitsland (tabel 9). Een andere belangrijke afnemer is Frankrijk. Ook naar België worden spruiten geëxporteerd. Het laatste jaar was dit echter maar een geringe hoeveelheid. De export naar andere landen is veelal van gering belang. Opvallend is de stijgende

lijn in de export naar Italië.

Het grootste gedeelte van de export vindt in de maanden oktober, november en december plaats (tabel 10). De export na januari is van weinig belang meer. De export van spruiten voor industriële verwerking wisselt enigszins van jaar tot jaar.

De industriële verwerking in Nederland concentreert zich vooral op de diepvriesverwerking (tabel 11). In 1988 werden ruim 4000 ton spruiten industrieel verwerkt.

Tabel 9. Nederlandse spruitenexport (x mln kg).

oogstjaar	1983/1984	1984/1985	1985/1986	1986/1987	1987/1988	1988/1989*
West-Duitsland	34,4	28,9	30,9	40,8	33,1	39,5
Frankrijk	5,6	5,3	6,2	8,5	7,7	8,4
België	1,0	3,9	5,5	1,6	5,1	1,9
Engeland	4,1	1,6	3,1	2,7	0,8	1,2
Zwitserland	2,0	1,5	1,7	2,1	1,9	2,5
Zweden	0,7	0,5	0,6	0,7	0,5	0,5
Italië	0,4	0,4	0,5	0,8	0,9	1,0
Oostenrijk	0,3	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1
Denemarken	0,1	0,0	0,1	0,2	0,2	0,2
Finland	0,1	0,1	0,1	0,1	0,0	0,0
overige landen	0,2	0,0	0,0	0,3	0,1	0,6
totaal	48,9	42,3	48,8	57,9	50,4	55,9
waarvan industrie	3,0	7,0	8,8	4,3	7,3	4,4

* = voorlopig
bron: KCB

Tabel 10. Nederlandse spruitenexport* per maand (x mln kg).

oogstjaar	1983/1984	1984/1985	1985/1986	1986/1987	1987/1988	1988/1989**
augustus	0,3	0,1	0,4	0,9	0,9	0,8
september	2,3	2,7	4,3	6,2	4,3	5,4
oktober	9,2	10,1	13,2	14,3	10,5	12,0
november	10,7	13,8	10,4	13,8	12,0	12,0
december	9,9	12,0	10,1	12,7	8,3	10,6
januari	9,2	3,5	6,6	7,8	9,1	8,5
februari	5,0	0,1	3,5	2,0	4,3	5,0
maart	2,4	0,0	0,3	0,3	1,0	1,6
april	0,1	-	0,0	0,0	0,0	0,0
totaal	48,9	42,3	48,8	57,9	50,4	55,9

* vers + industrie

** = voorlopig

bron: KCB

Tabel 11. Industriële verwerking van spruiten in Nederland (x 1.000 kg).

verwerkingswijze	1983	1984	1985	1986	1987	1988
gesteriliseerd	137	128	273	412		1.071
ingevroren	3.266	4.012	2.810	6.800	3.988	3.055

bron: CBS/PGF

E.G.

In de meeste landen van de Europese Gemeenschap (E.G.) is spruitkool geen belangrijk groentegewas. Alleen in Engeland en Nederland is spruitkool van veel belang. Het totale areaal spruitkool in de E.G. blijft de laatste jaren redelijk constant (tabel 12). Behalve in Engeland en Nederland, is de teelt in Frankrijk en België van enig belang. In de overige landen van de E.G. worden slechts geringe oppervlakten spruitkool geteeld. Opvallend zijn de hoge opbrengsten in Spanje en Italië. Dit doet vermoeden dat de cijfers van de arealen en de productie hier niet goed op elkaar zijn afgestemd.

Engeland

Bijna de helft van het totale areaal spruitkool in de E.G. ligt in Engeland, met rond de helft van de totale productie. Belangrijke teeltgebieden zijn Bedfordshire, Lincolnshire, Here-

ford & Worcester en Lancashire. Het areaal is de laatste jaren vrij constant gebleven, met een opbrengstniveau dat de laatste jaren iets stijgt.

De verwerking van spruiten tot diepvriesproduct neemt in Engeland een belangrijke plaats in (tabel 13).

De laatste jaren ligt de eigen productie van spruiten voor diepvriesverwerking rond de 30 miljoen kg per jaar. Daarnaast worden nog aanzienlijke hoeveelheden spruitkool voor diepvriesverwerking ingevoerd. België exporteerde voor deze verwerking in 1987 11 miljoen kg naar Engeland.

Frankrijk

De teelt van spruitkool in Frankrijk blijft zowel wat betreft areaal als productie de laatste jaren op een vrij constant niveau. De belangrijkste teeltgebieden liggen in het noordwesten van het land. De oogst start laat in het najaar en loopt door tot ongeveer half

Tabel 12. Oppervlakte en productie van spruitkool in de E.G.

land	1981			1982			1983		
	areaal x1.000 ha	ton per ha	prod. x mln kg	areaal x1.000 ha	ton per ha	prod. x mln kg	areaal x1.000 ha	ton per ha	prod. x mln kg
Engeland	13	16,4	211	13	17,1	224	11,7	13,1	154
Nederland	6	14,4	91	7	16,0	107	6,0	13,8	83
Frankrijk	3	10,7	31	3	10,8	31	2,7	10,7	29
België	1	12,3	18	2	13,1	21	1,6	12,0	19
Spanje	-	-	-	-	-	-	0,6	18,6	11
West-Duitsland	1	12,1	7	0	11,9	6	0,4	10,7	5
Ierland	0	12,1	4	0	14,8	5	0,3	14,4	5
Italië	0	16,3	4	0	16,3	5	0,2	16,7	4
E.G.	25	14,8	368	26	15,6	401	23,7	13,1	310

land	1984			1985			1986		
	areaal x1.000 ha	ton per ha	prod. x mln kg	areaal x1.000 ha	ton per ha	prod. x mln kg	areaal x1.000 ha	ton per ha	prod. x mln kg
Engeland	11,6	14,6	169	11,5	13,4	154	11,4	14,7	168
Nederland	6,0	11,8	71	6,2	13,5	83	6,3	17,6	111
Frankrijk	2,6	9,6	25	2,5	11,1	28	2,6	11,6	30
België	1,6	15,0	24	2,3	15,0	35	3,1	13,0	41
Spanje	0,6	20,9	13	0,6	21,7	13	0,5	21,6	12
West-Duitsland	0,4	12,0	5	0,4	13,4	6	0,4	13,4	6
Ierland	0,3	14,9	5	0,3	14,1	4	0,3	13,6	4
Italië	0,3	14,8	4	0,4	15,2	5	0,4	16,2	6
E.G.	23,6	13,5	317	24,3	13,6	329	25,3	15,0	380

land	1987			1988		
	areaal x1.000 ha	ton per ha	prod. x mln kg	areaal x1.000 ha	ton per ha	prod. x mln kg
Engeland	10,8	14,9	161	11,2	15,2	170
Nederland	5,9	14,8	87	5,8	16,0	92
Frankrijk	2,4	11,3	27	2,4	11,3	27
België	3,1	10,0	31	3,0	15,0	45
Spanje	0,6	21,1	12	0,5	22,0	11
West-Duitsland	0,4	12,3	5	0,5	13,3	7
Ierland	0,3	13,6	4	0,3	14,2	4
Italië	0,4	16,9	8	0,4	18,3	7
E.G.	24,1	14,0	337	23,9	15,1	362

bron: Eurostat

Tabel 13. Spruitenteelt in Engeland voor de verse markt en voor de verwerkende industrie.

oogstjaar	1983/1984	1984/1985	1985/1986	1986/1987	1987/1988	1988/1989
verse markt						
areaal x ha	8.400	8.350	7.660	8.160	7.516	7.868
netto-productie x mln kg	107,9	107,5	104,5	117,5	109,7	115,3
industrie						
areaal x ha	2.830	2.750	2.850	2.800	2.877	2.850
netto-productie x mln kg	28,6	32,4	29,9	27,1	29,5	30,2

bron: MAFF

Tabel 14. Overzicht van het areaal, de productie en de import van spruitkool in West-Duitsland (hoeveelheden x mln kg).

oogstjaar	areaal* (ha)	productie	import		totale markt- aanbod	nederlands marktaan- deel (%)
			Nederland*	concurrenten**		
1983/1984	419	4,5	34,4	1,2	40,1	85,8
1984/1985	447	5,3	28,9	2,0	36,2	79,8
1985/1986	424	5,7	30,9	2,8	39,4	78,4
1986/1987	450	6,0	40,8	3,5	50,3	81,1
1987/1988	446	5,5	33,1	2,2	40,8	81,1
1988/1989	494	6,6	39,5	.	.	.

bron: * KCB; ** Stat. Bundesamt

februari. Na West-Duitsland is Frankrijk het belangrijkste land voor de export van Nederlandse spruiten. Ook vanuit België worden verse spruiten in Frankrijk afgezet.

België

Vanaf 1985 ligt het areaal spruitkool in België rond de 3000 hectare. De teelt vindt overwegend in West-Vlaanderen plaats. Vanuit België vindt export van spruiten naar Frankrijk, West-Duitsland en ook wel naar Nederland plaats. Aan Engeland worden aanzienlijke hoeveelheden spruiten voor de diepvriesverwerking geleverd.

West-Duitsland

Een belangrijk teeltgebied in West-Duitsland is Noord-Rijn-Westfalen. Het gehele areaal

spruitkool ligt de laatste jaren rond de vier tot vijfhonderd hectare, met een productie van 5,5 tot 6,5 miljoen kilo (tabel 14). De Duitse markt wordt vooral door de Nederlandse export van spruiten voorzien. Het Nederlandse aandeel op de Duitse markt voor spruitkool ligt de laatste jaren rond de 80%. Daarnaast leveren landen als België, Spanje, Engeland, Polen, Frankrijk en anderen aan de Duitse markt.

In de andere landen van de E.G., zoals Denemarken, Griekenland, Spanje, Ierland, Italië, Luxemburg en Portugal is de teelt of afzet van spruitkool van slechts gering of geen belang.

Groei en ontwikkeling

Gewasbeschrijving

Spruitkool is een tweejarige plant. In het eerste jaar vormt de plant een stam met bladeren en spruiten. In het tweede jaar, na koude in de winter, loopt de plant in het voorjaar uit, bloeit, en vormt zaad.

De plantlengte van de bekende rassen varieert ongeveer van 0,60 tot 1,20 meter in het eerste jaar. In het tweede jaar kan de plant wel een hoogte van 1,50 meter en meer bereiken. De bladeren van een spruitkoolplant staan verspreid aan de stam gerangschikt. De bladsteel is recht, vaak enigszins gevleugeld, en de lengte ervan neemt van onder naar boven aan de stam af. De bladschijf is vaak iets tot sterk komvormig, enigszins gebobbeld, kaal, groen, grijsgroen of blauwgroen en bedekt met een waslaagje.

De spruiten worden in de loop van het eerste jaar aan de rechtopgaande stammen in de oksels van de bladeren gevormd. Er wordt één spruit per bladoksel gevormd. Een spruit bestaat uit een 'pit', waarop een groot aantal dicht op elkaar staande en over elkaar heen gevouwen blaadjes staan ingeplant. Wat opbouw betreft lijkt een spruit daarmee op een sluitkool. De huidige hybride rassen hebben allemaal een zogenaamde cilindrische spruitzetting. Dit wil zeggen dat de oogstbare spruiten over de hele lengte van de stam van ongeveer gelijkmatige grootte zijn.

De bloeiwijze van spruitkool is een open tros. De bloemen hebben vier geelgroene kelkbladen en vier gele kroonbladen. Ze zijn overwegend op kruisbestuiving door insecten ingesteld. Elke bloem heeft zes meeldraden, twee korte en vier lange, die rondom het vrij lange bovenstandig vruchtbeginsel staan. De stempel is knopvormig en staat op een korte stijl. Op de bloembodem wordt nectar afgescheiden, wat insecten lokt.

De trossen bloeien van onder naar boven. De bloemen bloeien ongeveer drie dagen en

sluiten zich 's nachts. De hele plant kan in totaal wel 25 tot 60 dagen in bloei staan. De onderste bloemen hebben dan al zaad gezet. De vrucht is een zeven tot negen cm lange, smalle, vier tot vijf mm brede, op doorsnede ronde hauw. De roodbruine zaden zijn eirond tot bolrond en hebben een doorsnede van ongeveer 1,5 - 2,5 mm.

Ontwikkelingsfasen

Kieming en vestiging

In de ontwikkeling van spruitkool is een aantal fasen te onderscheiden. In figuur 1 wordt een globale weergave van deze fasen gegeven. De eerste fase is die van de kieming van het zaad en de vestiging van de zaailing. Deze fase loopt van het nog ongekiemde zaad, via de kieming tot en met het bovenkomen en zich ontvouwen van de twee cotylen of kiemlobben. Deze staan op gelijke hoogte op het stengeltje ingeplant.

De minimum-temperatuur voor kieming van spruitkoolzaad ligt iets boven 1°C. Voor een optimale en snelle kieming zal in de praktijk de bodemtemperatuur echter hoger moeten liggen.

Bladaanleg

Na de fase van kieming en vestiging volgt de fase van bladaanleg. In deze fase wordt het eerste echte blad aangelegd en volgt verdere bladafsplitsing en bladgroei. De groei van de stengel of stam blijft in deze fase, wat betreft lengte, beperkt. Wanneer wordt uitgeplant, wordt de plant in deze fase vanuit het plantenbed of opkweekblad naar het productieveld overgeplant.

Spruitkool heeft een koude periode nodig om tot bloei te kunnen overgaan. In een heel

jong stadium is de plant nog ongevoelig voor koude met betrekking tot bloei. Wanneer de plant echter ongeveer vijftien echte bladeren heeft (>1 cm lang) en nog ongeveer vijftien bladeren in aanleg wordt de plant gevoelig voor koude. Vooral bij een vroege teelt, zouden er dus na een koude periode, reeds in het eerste jaar bloeiende planten ('schieters') kunnen voorkomen. De overgang van het koude-ongevoelige (juvenile) stadium naar het koude-gevoelige stadium wordt behalve door het aantal bladeren, ook gekenmerkt door het zichtbaar worden van de okselknoppen. Tussen rassen bestaan verschillen in koudegevoeligheid. Onderzoeksresultaten wijzen erop dat vroege, snelgroeiende rassen minder koude nodig hebben om tot bloei te komen dan late, langzaam groeiende rassen. Daglengte heeft geen invloed op de bloei; ook het geven van koudebehandeling aan het zaad kan geen bloei veroorzaken.

Stengelstrekking

De fase van bladaanleg wordt gevolgd door een fase van strekking van de stengel of de stam. De bladvorming blijft doorgaan, maar in deze fase vindt een snelle lengtegroei van de stam plaats. Onderaan de stam begint verouderd blad af te vallen.

Spruitaanleg

Na verloop van tijd vindt in de fase van de stamstrekking spruitaanleg plaats. Dit wil zeggen dat de aanwezige okselknoppen uit gaan groeien en de vorm van jonge spruiten herkenbaar wordt. Dit kan de fase van spruitaanleg worden genoemd. Na aanvang van dit stadium neemt de lengtegroei van de stam af. Over de factoren die bepalen wanneer de spruitaanleg begint, is nog weinig bekend.

Oogstfase

Wanneer de spruiten voldoende groot zijn, volgt de oogstfase. De spruiten hebben nu een oogstbare en marktbaar grootte bereikt en over een bepaald tijdstraject kan een teelt worden geoogst.

Na de kieming en vestigingsfase, de bladaanlegfase, de stamstrekkingfase, de spruitaanlegfase en de oogstfase volgen in het tweede jaar, na koude in de winter, de fasen van het losser worden van de spruiten, het verschijnen van bloemknoppen, bloei, vruchtzetting en zaadvorming. Voor de teelt van spruiten als groente zijn deze fasen van geen praktisch belang.

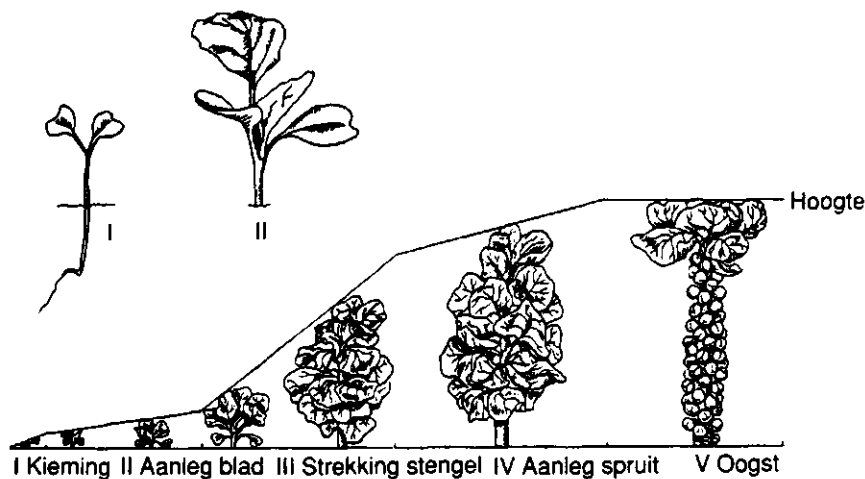


Fig. 1. De verschillende ontwikkelingsfasen in de groei van spruitkool.

Grond

Samenstelling

Spruitkool kan in principe op vrijwel alle grondsoorten worden geteeld, maar de beste resultaten worden verkregen op zavel- en lichte kleigrond (circa 25-40% afslibbaar). Ook zwaardere kleigronden zijn geschikt, maar men zal daar de oogst liefst vóór de winter beëindigd zien om nog tijdig te kunnen ploegen. De grond moet voldoende kalk bevatten. De meest gewenste pH-KCl is >7. Humusrijke zandgronden en veenkoloniale gronden geven vaak een te weelderig gewas, met kans op een slappe stam en slechte spruiten. Hetzelfde geldt voor intensief gebruikte tuinbouwgronden die doorgaans zwaar worden bemest. Om deze reden vindt de teelt van spruitkool overwegend plaats op landbouwgronden.

Grondbewerking

Voor spruitkool kan worden volstaan met de normale grondbewerking. Kleigronden worden in de herfst geploegd en in het voorjaar één of twee keer gecultiveerd of eenmaal bewerkt met een aangedreven eg. Een eventueel aanwezige ploegzool dient te worden verbroken om stagnatie van waterafvoer te voorkomen. Dit kan gebeuren door de ploeg per rister te voorzien van ganzevoeten van 20 cm breed en een werkingsdiepte aan te houden van acht cm onder het rister. Een andere mogelijkheid is diepspitten en in het voorjaar bewerken met eg of cultivator. Kort voor het planten wordt de bovengrond nog een keer tot een diepte van ± tien cm bewerkt, waarbij deze laag echter niet te los mag worden. De samenhang mag niet verloren gaan; beperk daarom het aantal bewerkingen tot het noodzakelijke.

Zavel- en kleigronden kunnen na de winter een zo slechte structuur hebben dat het inzetten van een aangedreven werktuig als

schudeg, rotorkoepel of zelfs een volveldsfrees nodig is. In een voorjaar met een goede bodemstructuur kunnen lichte zavelgronden en humeuze kleigronden met een getrokken werktuig, bijvoorbeeld sneleg of triltandcombinatie, worden klaargemaakt. Beperk in elk geval het aantal sporen, omdat hieronder een dichtere grond ontstaat die de wortelgroei bemoeilijkt. Beperking van het aantal sporen kan worden bereikt door het gebruik van een grondbewerking-plantmachine combinatie en het rijden met enkellucht in plaats van dubbellucht. Inzetten van dubbellucht beperkt echter insporing. Verder kan het inzetten van een intensief werkend werktuig voorkomen, dat tweemaal moet worden bewerkt wanneer een getrokken werktuig wordt gebruikt. Bekijk in zo'n geval of de snelheid van de tanden van de aangedreven koepel kan worden verhoogd door een andere tandwielcombinatie toe te passen.

Probeer in alle gevallen bij het rijden in het voorjaar de spanning van de banden zo laag mogelijk te maken, in ieder geval lager dan 1 bar.

Op lichte grondsoorten kan men in het voorjaar ploegen en verder voor de eerste onkruidbestrijding gebruik maken van eg of cultivator. Nadat de planten zijn aangeslagen, kan oppervlakkig worden gefreesd of geschoffeld. In het noorden van Nederland wordt spruitkool soms na het planten licht aangeaard, waardoor kleine ruggen ontstaan.

Beworteling

Spruitkool is een gewas dat een krachtig en uitgebreid wortelstelsel heeft. Als de grond goed bewortelbaar is, zal het gewas derhalve het gehele profiel benutten. Hoe dieper de wortels kunnen komen, des te ongevoeliger het gewas zal zijn voor verdroging. Dit

pleit ervoor spruitkool te telen op gronden waarin geen verdichtingen voorkomen. Op zandgronden moet een aanwezige dichte laag onder de bouwvoor worden opgeruimd om een diepe beworteling mogelijk te maken. Op zware zavel- en kleigronden is dit minder nodig, omdat deze gronden bij droger worden van nature scheuren. Lichte zavelgronden zijn meestal zo opdrachtig dat de ondiepe beworteling wordt gecompenseerd. Op zandgronden - inclusief dalgronden - en op plaatgronden (klei op zand) dient de afstand tussen het grondwaterniveau in de zomer en de wortels ongeveer 30 tot 60 cm te zijn. Kan aan deze afstand niet worden voldaan, dan moet water kunnen worden gegeven.

Waterhuishouding

Spruitkool is met betrekking tot de ontwatering het meest kwetsbaar in de periode van de lengtegroei. Het kort blijven van de stammen ten gevolge van wateroverlast, of van vochttekort, gaat ten koste van de opbrengst. Op lichte zavel kan na veel neerslag verslemping optreden, waarna zuurstofgebrek kan volgen. Dit zuurstofgebrek kan ernstiger schade veroorzaken dan schade door droogte. Er moet worden uitgegaan van goed gedraineerd land. Dit betekent dat de drainage dieper dan 100 cm beneden maaiveld moet liggen en een afstand tussen de drains moet worden aangehouden die berekend is naar een droogleggingseis van 70 cm.

In droge zomers kan op hooggelegen lichte gronden verdroging optreden, die de opbrengst sterk kan doen dalen. Op zandgronden met een humusgehalte van 4% of minder en een bewortelbaar dek van 60 cm of minder is een regeninstallatie onmisbaar. Bij het planten onder droge omstandigheden zal in de regel met het geven van 10 mm water volstaan kunnen worden. Daarna dient men op lichte gronden giften van 20 mm te geven wanneer 50% van het opneembare water in de bewortelde laag verbruikt is. Dit komt

voor humeuze zandgronden ongeveer overeen met pF 2,7. De grond voelt dan weinig vochthoudend aan; kluitjes vallen bij een lichte druk in kruimels uiteen. Op zware zavel- en kleigronden wordt deze vochtspanning bereikt wanneer ongeveer 40% van het opneembare water verbruikt is. Bij vroeg planten (omstreeks eind april) kan vooral in juni en juli een neerslagtekort optreden; dit kan aanleiding geven tot droogteschade.

Vruchtwisseling

Mits een perceel niet is besmet met knolvoet, bietecysteaaltjes of koolcysteaaltjes, stelt spruitkool geen bijzondere eisen aan de voorvrucht. Door het late planten en het veelal ontbreken van een voorgewas ligt het land braak voordat de spruitkool wordt geplant. Een voordeel van spinazie wordt niet aangeraden wegens het na-effect van de gewoonlijk zware bemesting op spinazie. Ook gescheurd grasland kan kans geven op een te weelderig gewas.

Bieten en aardappelen zijn minder goede voorvruchten voor spruitkool vanwege de minder goede bodemstructuur die deze gewassen achterlaten. Uien en granen worden als goede voorvruchten beschouwd.

Het voorkomen van slakken kan eveneens een rol spelen bij de keuze van een perceel. Spruitkool laat, mits voor de oogst en het transport geen zware machines onder natte omstandigheden worden gebruikt, in het algemeen goed land achter. Als de laatste pluk tot na de winter wordt uitgesteld, ondervindt het veld bovendien de gunstige werking van een winterbedekking. Dit is vooral op de lichtere zavelgronden van belang ter voorkoming van verslemping. Late spruitkool, geogst in en na de winter, laat echter op zware zavel- en kleigronden een niet verweerde grond achter. De zaaibedbereiding van het volgewas is dan moeilijk, waardoor de opkomst en de groei van dit gewas niet optimaal kunnen zijn met als gevolg een lagere opbrengst van het desbetreffende gewas.

Rassen

Algemeen

Het rassensortiment is sinds 1970 aan grote veranderingen onderhevig geweest. Daarvoor werden voornamelijk selecties van zaadvaste rassen geteeld, die vermeerderd werden door positieve massaselectie. Na 1970 hebben de in de zestiger jaren geïntroduceerde hybriderassen de markt geleidelijk veroverd.

In de groep van zaadvaste rassen was Roodnerf in Nederland het meest geteelde type. Daartoe behoorden ook de zogenaamde Groninger selecties, die in het algemeen vrij vroeg en zeer produktief waren. Ze kenmerkten zich door een enigszins lichtgroene bladen spruitkleur en waren weinig of niet anthocyaanhoudend.

Stiekema was in deze groep een bekende selectie. Bij het kweken van hybriderassen worden de gekozen ouderplanten enkele jaren door kunstmatige zelfbevruchting vermeerderd. Er wordt geselecteerd op zuivere lijnen. Dit gaat vaak samen met een verhoging van de spontane zelfbevruchting. Zaad van spontane zelfbevruchting geeft inteeltplanten die vaak op het plantenbed al achterblijven in de groei. Op het veld geven ze kleine planten met een slechte spruitzetting. Soms blijft spruitzetting geheel achterwege. Daarom wordt dan ook aangeraden de kleine in groei achterblijvende planten bij het optrekken te verwijderen. Aangezien kluitplanten vaak jonger zijn bij uitplanten dan losse planten, is het herkennen van inteeltplanten bij kluitplanten moeilijker.

Spruitkool is één van de grotere gewassen in de Nederlandse vollegrondsgroenteteelt en in de groenteteelt in de naburige landen (zie Inleiding). Daarom komen er jaarlijks vele nieuwe rassen voor de telers beschikbaar. In het gebruikswaarde-onderzoek, uitgevoerd door het CRZ en het PAGV, worden de door de zaadbedrijven nieuw ontwikkelde rassen op hun kwantitatieve en kwalitatieve eigen-

schappen beoordeeld. Verder wordt aandacht besteed aan de omstandigheden waaronder een ras optimaal groeit. De resultaten van dit onderzoek komen voor de teler beschikbaar als Rassenbericht en in de Beschrijvende Rassenlijst voor Groentegewassen, Spruitkool. In deze publikaties worden de aanbevolen rassen beschreven. De gegevens die hierin gepresenteerd worden, betreffen de stand van zaken in 1989. Raadpleeg dus steeds het meest recente rassenbericht.

Rassenkeuze

Bij de keus voor een bepaald ras dient te worden gelet op produktie, kwaliteit, oogstzekerheid en vroegheid en voor de late rassen bovendien op wintervastheid. Bij de kwaliteit onderscheiden we een uitwendige en een inwendige kwaliteit. Uitwendig moeten spruiten goed van kleur, stevig en uniform zijn. Wat de inwendige kwaliteit betreft, moet vooral worden gelet op het inwendig bruin en op de smaak. Een oogstzeker ras wil zeggen dat het ras goed bestand is tegen ziekten, plagen en ongunstige weersomstandigheden en daardoor jaarlijks een hoge opbrengst kan geven.

Belangrijke eigenschappen die bij de rassenkeuze een rol spelen worden hieronder besproken.

Vroegheid

Voor de planning van de oogst is de vroegheid van afrijpen van een ras van belang. De eerste zaai begint al begin februari onder staand glas om zodoende in augustus/september te kunnen starten met de eenmalige oogst. Voor de oogst in september komen in principe alleen de vroegste rassen in aanmerking. Voor latere oogsttijdstippen worden later afrijpende rassen aanbevolen.

Spruitzetting

Thans wordt ongeveer 95% van de spruiten eenmalig machinaal geoogst. Voor het machinaal oogsten moeten de rassen een zogenaamde cilindrische spruitzetting hebben. Dit houdt in dat de spruiten over de hele lengte van de stam min of meer gelijkmatig afrijpen. De rassen uit het verleden, vooral de zaadvaste rassen, hadden vaak een zogenaamde pyramidale spruitzetting, dat wil zeggen dat de spruiten onder aan de stam sneller afrijpten dan aan de top. Voor een eenmalige oogst is dit een ongewenste eigenschap. De aanbevolen rassen hebben alle een cilindrische spruitzetting.

Slijtvastheid

Een belangrijk punt voor de machinale oogst is de slijtvastheid of zogenaamde 'standing ability' van het ras. Dat is de snelheid waarmee het ras in het veld na rijpheid in kwaliteit achteruit gaat. Een snel verslijtend gewas heeft een te kort optimaal oogsttraject. Een ras met een goede slijtvastheid kan gedurende een langere periode geplukt worden zonder dat de spruitkwaliteit achteruit gaat. Dit maakt een betere spreiding van oogstwerkzaamheden mogelijk.

Vleugels

Tussen de rassen bestaan grote verschillen in de mate van voorkomen van zogenaamde vleugels aan de spruiten. Gevleugelde spruiten, dit zijn spruiten waarbij de beide buitenblaadjes afstaan, geven eerder problemen met sorteren en zijn uit het oogpunt van presentatie minder gewenst. Een iets gevleugelde spruit is doorgaans echter beter bestand tegen smet.

Smetgevoeligheid

Smet is in de spruitkoolteelt een zeer nare kwaal. Voor alle doeleinden is een smetvrij

produkt vereist. Smet wordt veroorzaakt door een aantasting van grauwe schimmel (*Botrytis cinerea*), soms gevolgd door bacterierot (*Erwinia* sp.). Het komt vooral voor bij een nauwe spruitzetting omdat het afgevalen blad met de bladsteel dan tussen de spruiten blijft hangen.

Geel blad

Vooral voor de verse markt is een produkt zonder gele blaadjes vereist. Bij hoge temperaturen tijdens de afrijping treedt bij de meeste rassen vrij snel geel blad op. Een late overbemesting bij gevoelige rassen kan het probleem gedeeltelijk ondervangen.

Overige kwaliteitseigenschappen

Een spruit dient verder goed van kleur en vast te zijn. Graterigheid en zwarte of paarse voetjes zijn eveneens niet gewenst. Verder zijn een ronde vorm en een kleine voet gunstige eigenschappen.

Uit onderzoek in West-Duitsland is gebleken dat voor een positieve waardering door de consument vooral versheid, smaak, stevigheid en kleur van belang zijn, terwijl gele blaadjes sterk negatief worden gewaardeerd.

Hoogte en stevigheid

Rassen met een laag en stevig gewas zijn bij uitstek geschikt voor vruchtbare percelen en kunnen hoge stikstofgiften in het algemeen goed verdragen. Een flinke bemesting is veelal zelfs gewenst. Anders is het gesteld met rassen die een vrij hoog tot hoog gewas vormen. Deze rassen moeten vooral in het begin langzaam opgroeien om een voldoende stevige stam te verkrijgen. De plantafstand speelt hierbij ook een rol. Een nauwere plantafstand zal eerder kunnen leiden tot een hoger en slapper gewas met een verhoogd risico van legering. In het algemeen is een rechtopgaande stevi-

Tabel 15. Indeling van spuitkoolrassen naar hoogte en stevigheid van de stam.

hoogte	stevigheid		
	stevig	vrij stevig	slap
laag	Oliver Petrov Robert Titurel		
vrij laag	Kundry Roccent Stephen	Rider	
vrij hoog	Content Edmund Roger	Acropolis Asgard Explorer H 84159 Igor Lauris Nicoline Ottoline Tardis	Adeline
hoog		Boxer Gabion	Pilar

ge stam van belang, omdat in een gewas met veel schuinhangende of liggende planten de prestatie bij het mechanisch plukken sterk kan dalen.

Tabel 15 geeft een indeling van de onderzochte rassen naar hoogte en stevigheid van de stam, gebaseerd op onderzoek dat van 1984 tot en met 1988 werd uitgevoerd.

Van de nieuwste onderzochte rassen zijn nog onvoldoende betrouwbare gegevens bekend. Vooral bij de rassen die zeer gevoelig zijn voor bespuiting met desmetryn is het riskant de maximale dosering aan te houden. Een lagere dosering of een bespuiting onder het blad in plaats van over het gewas zijn hierbij aan te bevelen.

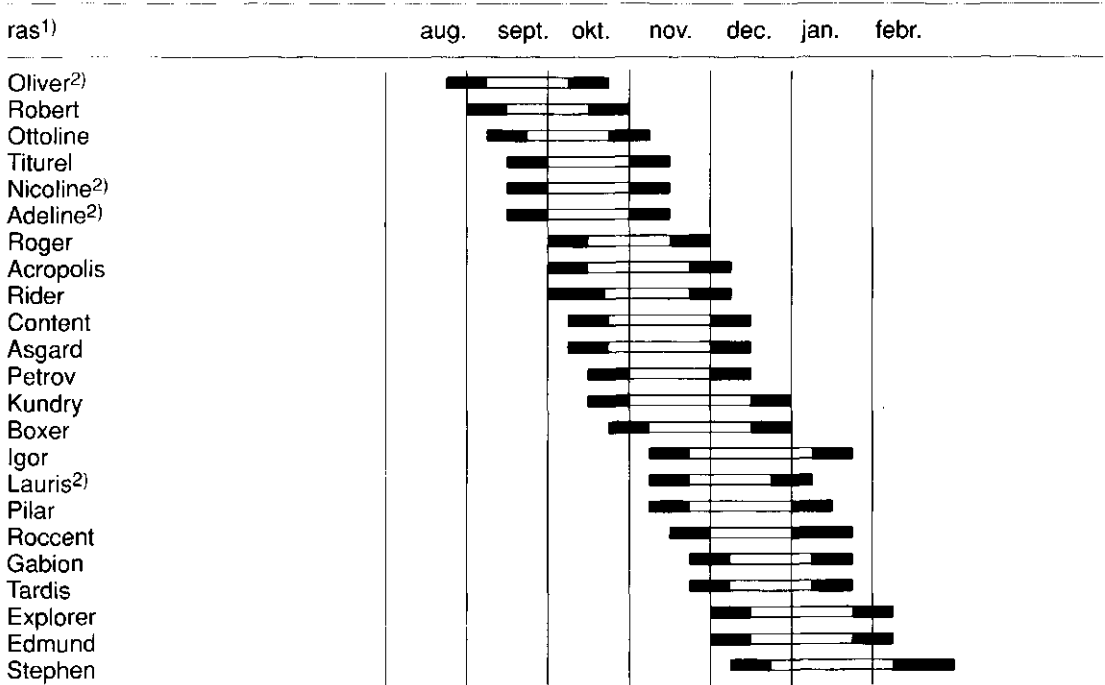
Gevoeligheid voor desmetryn (Semeron)

In de rassenproeven is in sommige gevallen voor onkruidbestrijding het middel desmetryn (Semeron) gebruikt. Hierbij treden rasverschillen in gevoeligheid voor schade aan het blad op. In extreme gevallen kan zelfs bladverbranding optreden. Ondanks het vaak wisselende schadebeeld van een ras over de diverse proefplaatsen is het toch mogelijk een indruk van de gevoeligheid van de rassen in de rasbeschrijvingen weer te geven.

Vorstgevoeligheid

Door de wisselende weersomstandigheden tijdens vorstperioden is het moeilijk om juiste informatie over de vorstgevoeligheid van een ras te verkrijgen. Uit ervaringen is duidelijk gebleken dat gewassen die arm en rustig gegroeid zijn minder vorstschade oplopen dan gewassen die vlot gegroeid zijn. Bij late rassen die kort en stevig zijn, is het daarom toch aan te bevelen om vooral in het begin geen al te hoge stikstofbemesting toe te passen, zodat het gewas rustig kan groeien.

Tabel 16. Oogstperioden bij normale zaai- en planttijden voor eenmalige pluk.



— oogstperiode
 — mogelijke verschuiving

1) gerangschikt naar afnemende vroegheid
 2) vervroegde zaai riskant in verband met schieters

Resultaten rassenonderzoek

In de tabellen 15, 16 en 17 zijn de resultaten van de machinaal geoogste proefvelden in de seizoenen 1984/1985 tot en met 1988/1989 samengevat. De rassen zijn ingedeeld naar vroegheid die berust op meerjarige gegevens over het oogsttijdstip bij zaaitijden van half maart tot begin april en planttijden van begin mei tot begin juni. De rassen zijn over een oogsttraject van zes weken geobserveerd.

De rassen zijn in drie groepen ingedeeld, namelijk A, B en N:

A=hoofdras; ras dat voor algemene of vrij algemene teelt in aanmerking komt;

B=beperkt aanbevolen ras; ras dat voor speciale omstandigheden of voor beperkte teelt aanbevolen wordt;

N=nieuw ras; ras dat beproevenswaardig lijkt te zijn.

Rasbeschrijvingen

Algemeen

Bij de beschrijving van de rassen is zoveel mogelijk de naam van de kweker of instandhouder vermeld en in voorkomende gevallen ook van de vertegenwoordiger. Bij rassen met kwekersrecht is tevens aangegeven wanneer dit recht verleend is. De volgende afkortingen zijn hierbij gebruikt.

K =Kweker

V =Vertegenwoordiger (gevolmachtigde) van de kweker

I =Instandhouder

Kw.r. =Kwekersrecht. Dit betekent, dat met betrekking tot het ras kwekersrecht verleend is en het ras ingeschreven is in het Nederlands Rassenregister. Het bijgevoegde jaartal geeft aan wanneer het kwekersrecht is verleend.

Tabel 17. Overzicht van de eigenschappen van de aanbevolen spuitkoolrassen voor de eenmalige oogst.

vroegheids-groep	inde-ling	ras	vroeg-heid (1)	rela-tieve op-brengst	sorterings-verhouding		blad-vlek-ken-ziekte (2)	spruitkwaliteit			
					D+A <31 mm	B+C >31 mm		kleur (3)	vleu-gels (4)	smet (5)	gele blaadjes (6)
zeer vroeg	A	Oliver	8	83	35	65	7	5,5	7	6	6
	B	Robert	8	94	40	60	-	7,5	7,5	6	6,5
vroeg	B	Ottoline	7,5	107	40	60	6	7	6	7	7
	B	Titurel	7,5	90	50	50	7	6,5	7	6,5	6
	B	Nicoline	7,5	95	60	40	5	6	6	7	7,5
	B	Adeline	7,5	108	45	55	6	6	6	7	7,5
middenvroeg	A	Roger	7	102	40	60	5	6	8	6,5	7
	B	Acropolis	7	99	60	40	8	6,5	7	7	7
	B	Rider	6,5	103	45	55	-	6,5	6,5	6,5	7
	A	Content	6,5	105	55	45	-	7,5	6,5	7	7
	A	Asgard	6,5	105	50	50	7	7	7	6,5	7
	B	Petrov	6,5	103	40	60	-	7	7	7	7
	A	Kundry	6,5	106	45	55	7	7,5	7	7	7,5
middenlaat	B	Boxer	6	103	60	40	7	6,5	6	6	7
laat	B	Igor	5	103	55	45	7	6,5	7	6	7
	A	Lauris	5	105	55	45	7	8	7,5	6,5	7
	B	Pilar	5	100	50	50	7	6,5	6,5	7	7
	N	Roccent	5	103	40	60	-	7	6	7	7,5
	B	Gabion	5	98	65	35	8	7	6	6	7
	B	Tardis	4,5	95	60	40	6	6,5	7	6	7
	N	Explorer	4,5	97	55	45	-	6,5	6,5	6,5	6,5
		H 84159	4,5	102	55	45	-	6,5	6	6,5	7
	B	Edmund	4	102	60	40	7	7,5	7,5	6,5	7,5
A	Stephen	4	92	55	45	-	7	7	6,5	7,5	

1) Vroegheid: 1 = extreem laat; 9 = extreem vroeg.

2) Vatbaarheid voor bladplekkenziekte (*Mycosphaerella*): 1 = volledig aangetast; 9 = onvatbaar; - = onvoldoende gegevens bekend.

3) Kleur: 1 = extreem slecht; 9 = zeer goed.

4) Vleugels: 1 = volledig gevleugeld/extreem ruw; 9 = geen vleugels/extreem glad.

5) Smet: 1 = alle spruiten hebben smet; 9 = geen smet.

6) Gele blaadjes: 1 = alle spruiten hebben gele blaadjes; 9 = geen gele blaadjes.

Het in deze rasbeschrijvingen onder 'in beproeving zijnde rassen' opgenomen ras wordt weliswaar op grond van het gebruikswaarde-onderzoek aanbevolen, maar is nog niet toegelaten tot het handelsverkeer in Nederland. Onderstaand worden de thans aanbevolen rassen beschreven. De rassen zijn naar afnemende vroegheid gerangschikt.

Rassen

Zeer vroeg

A - Oliver

K: Sluis & Groot Research, Enkhuizen
V: C.W. Pannevis B.V., Enkhuizen

Zeer vroege, lage, stevige, slecht produktieve hybride met vrij lichtgroen, iets gebobbeld, komvormig blad. De spruit is normaal geschakeld, vrij licht- tot middengroen met weinig vleugels, omgekeerd breed eivormig en vrij grof tot grof. Heeft voldoende weerstand tegen smet en is vrij weinig gevoelig voor gele blaadjes. Is weinig vatbaar voor blad-
vlekkenziekte en vrij sterk gevoelig voor een bespuiting met desmetyrn. Is gevoelig voor de vorming van anthocyaan in blad, steel en spruit. Bij vervoegde teelt soms neiging tot doorschieten. Voldoet goed voor de eenmalige machinale oogst.

B - Robert

K: Sluis & Groot Research, Enkhuizen
V: C.W. Pannevis B.V., Enkhuizen

Zeer vroege, lage, stevige, matig produktieve hybride met midden- tot vrij donkergroen, iets gebobbeld, iets komvormig blad. De spruit is vrij nauw geschakeld, vrij donker tot donkergroen met weinig tot zeer weinig vleugels, rond en vrij grof. Heeft voldoende weerstand tegen smet en is vrij weinig tot weinig gevoelig voor gele blaadjes. Is gevoelig voor de vorming van anthocyaan in blad, steel en spruit. Voldoet vrij goed voor de eenmalige machinale oogst.

Vroeg

B - Titurel

Kw.r.: 1981
K: Sluis & Groot Research, Enkhuizen
V: C.W. Pannevis B.V., Enkhuizen

Vroege, lage, stevige, matig produktieve hybride met donkergroen, gebobbeld, komvormig blad. De spruit is normaal geschakeld, midden- tot vrij donkergroen met weinig vleugels, rond tot breed eivormig en middenfijn. Heeft voldoende tot vrij goede weerstand tegen smet en is vrij weinig gevoelig voor gele blaadjes. Is weinig vatbaar voor blad-
vlekkenziekte en vrij weinig gevoelig voor een bespuiting met desmetyrn. Is bij forse groei

soms wat gevoelig voor splijtkoppen. Voldoet vrij goed voor de eenmalige machinale oogst.

B - Ottoline

K: Jos Huizer Zaden B.V., Rijsoord

Vroege, vrij hoge, vrij stevige, goed tot zeer goed produktieve hybride met donkergrijs-
groen, zwak gebobbeld blad met vrij lange bladstelen. De spruit is normaal tot iets ruim geschakeld, vrij donkergroen met vrij weinig vleugels, hooggrond tot omgekeerd eivormig en vrij grof. Heeft vrij goede weerstand tegen smet en is weinig gevoelig voor gele blaadjes. Is vrij weinig vatbaar voor blad-
vlekkenziekte en vrij sterk gevoelig voor een bespuiting met desmetyrn. Vormt bij een forse groei een wat losse spruit. Voldoet vrij goed voor de eenmalige machinale oogst.

B - Noline

K: Jos Huizer Zaden B.V., Rijsoord

Vroege, vrij hoge, vrij stevige, vrij goed produktieve hybride met grijsgroen, zwak gebobbeld, komvormig blad. De spruit is normaal geschakeld, middengroen met vrij weinig vleugels, rond tot omgekeerd eivormig en vrij fijn. Heeft vrij goede weerstand tegen smet en is weinig tot zeer weinig gevoelig voor gele blaadjes. Is vrij vatbaar voor blad-
vlekkenziekte en vrij sterk gevoelig voor een bespuiting met desmetyrn. Moet vooral in het begin rustig groeien daar het gewas anders te slap kan worden. Voldoet vrij goed voor de eenmalige machinale oogst.

B - Adeline

K: Jos Huizer Zaden B.V., Rijsoord

Vroege, vrij hoge, slappe, goed tot zeer goed produktieve hybride met middengrijs- tot vrij donkergrijs-
groen, gebobbeld, komvormig blad. De spruit is vrij nauw geschakeld, middengroen met vrij weinig vleugels, omgekeerd breed eivormig en middengrof. Heeft vrij goede weerstand tegen smet en is wei-

nig tot zeer weinig gevoelig voor gele blaadjes. Is vrij weinig vatbaar voor bladvlekkenziekte en sterk gevoelig voor een bespuiting met desmetryn. Moet vooral in het begin rustig groeien daar het gewas anders te slap kan worden.

Voldoet vrij goed voor de eenmalige machinale oogst.

Middenvroeg

A - Roger

K: Sluis & Groot Research, Enkhuizen
V: C.W. Pannevis B.V., Enkhuizen

Middenvroege, vrij hoge, stevige, goed productieve hybride met middengroen, licht gebobbeld, komvormig blad. De spruit is normaal tot iets ruim geschakeld, middengroen met zeer weinig vleugels, rond tot breed eivormig en vrij grof. Heeft voldoende tot vrij goede weerstand tegen smet en is weinig gevoelig voor gele blaadjes. Is vrij vatbaar voor bladvlekkenziekte en vrij sterk gevoelig voor een bespuiting met desmetryn. Voldoet goed voor de eenmalige machinale oogst.

B - Acropolis

K: Royal Sluis, Enkhuizen

Middenvroege, vrij hoge, vrij stevige, vrij goed productieve hybride met lichtgroen, sterk gebobbeld, komvormig blad. De spruit is vrij ruim geschakeld, middengrijs- tot vrij donkergrijsgroen met weinig vleugels, rond en vrij fijn. Heeft vrij goede weerstand tegen smet en is weinig gevoelig voor gele blaadjes. Is zeer weinig vatbaar voor bladvlekkenziekte en sterk gevoelig voor een bespuiting met desmetryn. Voldoet vrij goed voor de eenmalige machinale oogst.

B - Rider

K: Bejo Zaden B.V., Noord-Scharwoude

Middenvroege, vrij lage, vrij stevige, goed productieve hybride met middengrijs- tot vrij

donkergrijsgroen, gebobbeld, iets komvormig blad. De spruit is normaal tot iets ruim geschakeld, midden- tot vrij donkergroen met vrij weinig tot weinig vleugels, rond tot omgekeerd eivormig en middengrof. Heeft voldoende tot vrij goede weerstand tegen smet en is weinig gevoelig voor gele blaadjes. Heeft in overrijp stadium last van een zwart voetje. Voldoet vrij goed voor de eenmalige machinale oogst.

A - Content

K: Nickerson-Zwaan B.V., Barendrecht

Middenvroege, vrij hoge, stevige, goed tot zeer goed productieve hybride met midden- tot vrij donkergroen, iets gebobbeld, iets komvormig blad. De spruit is normaal tot iets ruim geschakeld, vrij donker tot donkergroen met vrij weinig tot weinig vleugels, rond tot hoogrond en middenfijn tot vrij fijn. Heeft vrij goede weerstand tegen smet en is weinig gevoelig voor gele blaadjes. Voldoet goed tot zeer goed voor de eenmalige machinale oogst.

A - Asgard

K: Sluis & Groot Research, Enkhuizen
V: C.W. Pannevis B.V., Enkhuizen

Middenvroege, vrij hoge, vrij stevige, goed tot zeer goed productieve hybride met middengrijs- tot vrij donkergrijsgroen, zwak gebobbeld, iets komvormig blad. De spruit is normaal tot iets ruim geschakeld, vrij donkergroen met weinig vleugels, hoogrond tot omgekeerd eivormig en middenfijn. Heeft voldoende tot vrij goede weerstand tegen smet en is weinig gevoelig voor gele blaadjes. Is weinig vatbaar voor bladvlekkenziekte en vrij weinig gevoelig voor een bespuiting met desmetryn. Lijkt gevoelig voor witte roest. Voldoet goed voor de eenmalige machinale oogst.

B - Petrov

K: Nunhems Zaden B.V., Haelen (L.)

Middenvroege, lage, stevige, goed productieve

ve hybride met donkerblauwgroen, zwak gebobbeld, komvormig blad. De spruit is normaal tot iets ruim geschakeld, vrij donkergroen met weinig vleugels, rond tot omgekeerd eivormig en vrij grof. Heeft vrij goede weerstand tegen smet en is weinig gevoelig voor gele blaadjes. Lijkt gevoelig voor Alternaria. Voldoet vrij goed voor de eenmalige machinale oogst.

A - Kundry

K: Sluis & Groot Research, Enkhuizen
V: C.W. Pannevis B.V., Enkhuizen

Middenvroege, vrij lage, stevige, goed tot zeer goed produktieve hybride met donkergroen, gebobbeld, iets komvormig blad. De spruit is normaal geschakeld, vrij donker tot donkergroen met weinig vleugels, rond en midden-grof. Heeft vrij goede weerstand tegen smet en is weinig tot zeer weinig gevoelig voor gele blaadjes. Is weinig vatbaar voor blad-
vlekkenziekte en weinig gevoelig voor een bespuiting met desmetyrn. Is bij forse groei soms wat gevoelig voor splijtkoppen. Voldoet goed tot zeer goed voor de eenmalige machinale oogst.

Middenlaat

B - Boxer

K: Bejo Zaden BV., Noord-Scharwoude

Middenlate, hoge, vrij stevige, goed produktieve hybride met vrij donker tot donkergroen, iets gebobbeld blad met lange bladstelen. De spruit is vrij ruim geschakeld, midden- tot vrij donkergroen met vrij weinig vleugels, rond tot iets hoogronde en vrij fijn.

Heeft voldoende weerstand tegen smet en is weinig gevoelig voor gele blaadjes. Is weinig vatbaar voor bladvlekkenziekte en sterk gevoelig voor een bespuiting met desmetyrn.

Lijkt gevoelig voor witte roest. Voldoet vrij goed voor de eenmalige machinale oogst.

Laat

B - Igor

K: Nunhems Zaden B.V., Haelen (L.)

Late, vrij hoge, vrij stevige, goed produktieve hybride met grijsgroen, zwak gebobbeld, komvormig blad. De spruit is normaal geschakeld, midden- tot vrij donkergroen met weinig vleugels, rond en middenfijn tot vrij fijn. Heeft voldoende weerstand tegen smet en is weinig gevoelig voor gele blaadjes. Is weinig vatbaar voor bladvlekkenziekte en vrij weinig gevoelig voor een bespuiting met desmetyrn. Lijkt vrij goed winterhard. Over de gevoeligheid voor inwendig bruin zijn onvoldoende gegevens bekend. Voldoet vrij goed voor de eenmalige machinale oogst.

A - Lauris

Kw.r.: 1985
K: Sluis & Groot Research, Enkhuizen
V: C.W. Pannevis B.V., Enkhuizen

Late, vrij hoge, vrij stevige, goed tot zeer goed produktieve hybride met donkerblauwgroen, zwak gebobbeld, iets komvormig blad. De spruit is vrij ruim geschakeld, donkergroen met weinig tot zeer weinig vleugels, rond tot eivormig en middenfijn tot vrij fijn. Heeft voldoende tot vrij goede weerstand tegen smet en is weinig gevoelig voor gele blaadjes. Is weinig vatbaar voor bladvlekkenziekte en weinig gevoelig voor een bespuiting met desmetyrn. Lijkt zeer matig tot slecht winterhard. Voldoet goed voor de eenmalige machinale oogst.

B - Pilar

K: Royal Sluis, Enkhuizen

Late, hoge, slappe, goed produktieve hybride met grijsgroen, iets gebobbeld, komvormig blad. De spruit is normaal tot iets ruim geschakeld, midden- tot vrij donkergroen met vrij weinig tot weinig vleugels, rond en middenfijn. Heeft vrij goede weerstand tegen

smet en is weinig gevoelig voor gele blaadjes. Is weinig vatbaar voor bladvlekkenziekte en vrij weinig gevoelig voor een bespuiting met desmetryn. Moet vooral in het begin rustig groeien daar het gewas anders te slap kan worden. Lijkt zeer matig tot slecht winterhard. Voldoet vrij goed voor de eenmalige machinale oogst.

N - Roccent

K: Nickerson-Zwaan B.V., Barendrecht

Late, vrij lage, stevige, goed produktieve hybride met vrij licht- tot middengroen, sterk gebobbeld, iets komvormig blad. De spruit is vrij ruim geschakeld, vrij donkergroen met vrij weinig vleugels, rond tot iets lang en vrij grof. Heeft vrij goede weerstand tegen smet en is weinig tot zeer weinig gevoelig voor gele blaadjes. Is beproevenswaardig voor de eenmalige machinale oogst.

B - Gabion

K: Royal Sluis, Enkhuizen

Late, hoge, vrij stevige, vrij goed produktieve hybride met donkergrijsgroen, gebobbeld, iets komvormig blad. De spruit is vrij ruim geschakeld, vrij donkergroen met vrij weinig vleugels, rond tot iets lang-ovaal met een vrij lange spruitvoet en vrij fijn tot fijn. Heeft voldoende weerstand tegen smet en is weinig gevoelig voor gele blaadjes. Is zeer weinig vatbaar voor bladvlekkenziekte en zeer weinig gevoelig voor een bespuiting met desmetryn. Lijkt zeer matig tot slecht winterhard. Heeft een vrij lang, paars voetje. Voldoet vrij goed voor de eenmalige machinale oogst.

B - Tardis

K: Sluis & Groot Research, Enkhuizen
V: C.W. Pannevis B.V., Enkhuizen

Late, vrij hoge, vrij stevige, vrij goed produktieve hybride met donkergroen, licht gebobbeld, komvormig blad. De spruit is normaal tot iets ruim geschakeld, midden- tot vrij don-

kergroen met weinig vleugels, rond en vrij fijn.

Heeft voldoende weerstand tegen smet en is weinig gevoelig voor gele blaadjes. Is vrij weinig vatbaar voor bladvlekkenziekte en weinig gevoelig voor een bespuiting met desmetryn. Voldoet vrij goed voor de eenmalige machinale oogst.

N - Explorer

Kw.r.: 1989

K: Bejo Zaden B.V., Noord-Scharwoude

Late, vrij hoge, vrij stevige, vrij goed produktieve hybride met grijsgroen, gebobbeld, komvormig blad. De spruit is normaal tot iets ruim geschakeld, midden- tot vrij donkergroen met vrij weinig tot weinig vleugels, rond en middenfijn tot vrij fijn. Heeft voldoende tot vrij goede weerstand tegen smet en is vrij weinig tot weinig gevoelig voor gele blaadjes. Is beproevenswaardig voor de eenmalige machinale oogst.

B - Edmund

K: Sluis & Groot Research, Enkhuizen
V: C.W. Pannevis B.V., Enkhuizen

Late, vrij hoge, stevige, goed produktieve hybride met donkergroen, zwak gebobbeld, komvormig blad. De spruit is normaal geschakeld, vrij donker tot donkergroen met weinig tot zeer weinig vleugels, rond en vrij fijn. Heeft voldoende tot vrij goede weerstand tegen smet en is weinig tot zeer weinig gevoelig voor gele blaadjes. Is weinig vatbaar voor bladvlekkenziekte en vrij sterk gevoelig voor een bespuiting met desmetryn. Lijkt matig tot voldoende winterhard en zeer gevoelig voor *inwendig bruin*. Voldoet vrij goed voor de eenmalige machinale oogst.

A - Stephen

Kw.r.: 1988

K: Sluis & Groot Research, Enkhuizen
V: C.W. Pannevis B.V., Enkhuizen

Late, vrij lage, stevige, matig produktieve hybride met midden- tot vrij donkergroen, zwak gebobbeld, komvormig blad. De spruit is normaal geschakeld, vrij donkergroen met weinig vleugels, rond en middenfijn tot vrij fijn. Heeft voldoende tot vrij goede weerstand tegen smet en is weinig tot zeer weinig gevoelig voor gele blaadjes. Lijkt voldoende winterhard en gevoelig voor inwendig bruin. Voldoet goed voor de eenmalige machinale oogst.

In beproeving zijnde rassen:

H 84159 (valt nog onder de beproevingszaad-

regeling van de NAK-G)

K: Jos Huizer Zaden B.V., Rijsoord

Late, vrij hoge, vrij stevige, goed produktieve hybride met vrij donker tot donkergroen, gebobbeld, komvormig blad. De spruit is normaal geschakeld, midden- tot vrij donkergroen met vrij weinig vleugels, rond tot iets lang en middenfijn tot vrij fijn. Heeft voldoende tot vrij goede weerstand tegen smet en is weinig gevoelig voor gele blaadjes. Lijkt vrij goed winterhard. Over de gevoeligheid voor inwendig bruin zijn onvoldoende gegevens bekend. Is beproevenswaardig voor de eenmalige machinale oogst.

Zaaien, planten en oogstplanning

Inleiding

In de spruitkoolteelt is het van veel belang de verschillende teeltmaatregelen zoals zaaien, opkweek, uitplanten en planning van het oogsttijdstip goed op elkaar af te stemmen. Door een goede planning van de teelt kan in principe bereikt worden dat van augustus-september tot en met maart spruiten kunnen worden geoogst. Uiteraard spelen bij het oogsten van kwalitatief goede spruiten, met name na december de weersomstandigheden een belangrijke rol. Achtereenvolgens zullen de verschillende aspecten van de teelt worden besproken.

Zaad

Het 1000-zaad gewicht van spruitkool varieert per ras en oogstjaar. Bij de hybriderassen wordt het fijne zaad vaak uitgezeefd. Het 1000-zaad gewicht ligt hierdoor rond de 3,0-4,5 gram. Grofzadige hybriden kunnen echter wel een 1000-zaadgewicht van rond 5 gram hebben. Spruitkoolzaad blijft vier tot vijf jaar goed kiemkrachtig, mits het koel en droog wordt bewaard. Het handelszaad moet in Nederland een minimale kiemkracht van 75% bezitten. Deze kiemkracht wordt in het laboratorium na 10 à 14 dagen bepaald, bij kieming bij een wisselende temperatuur van 14 uur bij 20°C (donker) en 10 uur bij 30°C (licht). De kiemsnelheid wordt na 3 à 4 dagen bepaald. Het meeste handelszaad bestaat uit zogenaamd normaal zaad. Voor alle rassen is echter ook precisiezaad beschikbaar. Dit zaad is gefractioneerd op 0,25 mm en heeft een hoge kiemkracht (groter dan 90%).

Zaaien

Bij het zaaien van spruitkool kunnen drie situaties onderscheiden worden:

- ter plaatse zaaien, dus zaaien op het produktieveld;
- zaaien op een zaaibed, voor de opkweek van losse planten voor uitplanten op het produktieveld;
- zaaien op opkweekbladen (trays) voor de opkweek van kluitplanten voor uitplanten op het produktieveld.

Ter plaatse zaaien

Als ter plaatse wordt gezaaid, moet dit bij voorkeur in april gebeuren. Bij vroeger zaaien neemt de kans op een minder goede opbrengst toe. Bij zaaien in mei moet men rekening houden met een behoorlijke opbrengstderving. In de praktijk wordt vaak gesteld dat ter plaatse zaaien qua vroegheid van oogsten vergelijkbaar is met vijf weken later uitgeplante spruitkool. Dit houdt in dat wanneer normaal op 25 mei wordt uitgeplant, bij ter plaatse zaaien 20 april de gewenste datum is. Aan kiemkracht en kiemenergie moeten hoge eisen worden gesteld. De voorkeur gaat uit naar een kiemkracht van minstens 90%, waarbij op de kiemtafel 85% van het aantal zaden na zes dagen gekiemd moet zijn. Aanbevolen wordt om precisiezaad te gebruiken. Ten eerste uit oogpunt van besparing aan zaad door de hogere kiemkracht, ten tweede voor een gelijkmatige standdichtheid en uniforme planten en ten derde met het oog op besparing van dunkosten. Bij een uniforme opkomst hoeft minder vaak gedund te worden. Een nadeel van precisiezaad is de aanzienlijk hogere prijs.

Ook aan de grond en het bereiden van het zaaibed moeten hoge eisen worden gesteld. De grond moet vochthoudend zijn, fijn, vlak en gesloten liggen en mag niet verslempen. Verder kunnen onkruidgroei, aardvlooiën alsmede biete- en koolcysteaaaltjes (bij grote aantallen) wegval van kiemplanten veroorzaken. Het verdient daarom aanbeveling de grond

te laten onderzoeken op de aanwezigheid van cysteaaltjes.

Voor de zaai wordt bij voorkeur een precisie-zaaimachine gebruikt. Daar niet elk zaadje een plant levert, zullen er meer zaden uitgezaaid moeten worden dan het totale aantal planten dat men wenst. De zaaifstand in de rij kan 10-15 cm zijn. Ook kunnen drie zaden op korte afstand van elkaar worden gezaaid, afgewisseld door een grotere afstand (ongeveer de gewenste plantafstand). Voor het verkrijgen van voldoende planten op de juiste afstand is het gewenst een zaaiverhouding van minstens 3:1 aan te houden. Naderhand moeten de te veel opgekomen zaailingen worden verwijderd, zodanig dat de gewenste plantafstand wordt bereikt. In vergelijking met uitplanten wordt het produktieveld drie tot vier weken langer bezet.

Zaaien op zaaibed

Bij zaai voor losse planten onder staand glas of plastic tunnel voor de vroege teelt, kan het gewenst zijn de grond reeds een paar weken vóór het zaaien klaar te maken en de plastic tunnel aan te brengen. Het zaaibed kan dan iets opdrogen, bezakken en enigszins op temperatuur komen. De grond mag na het watergeven niet verslempen; daarom kan aanmengen met pot- of tuingrond soms een goede zaak zijn. Bij het klaarmaken wordt 3-5 kg NPK (12:10:18) per are door de grond gewerkt.

Het zaaien kan breedwerpig gebeuren, maar

precisiezaai op rijen heeft de voorkeur. De planten staan dan beter verdeeld, groeien uniformer op en het selecteren en plukken gaat gemakkelijker.

De afstand tussen de rijen kan variëren van acht tot tien cm, bij een afstand in de rij van twee tot drie cm. Wanneer het om een flinke oppervlakte gaat, is uitbesteden aan een loonwerker met een pneumatische precisiezaaimachine te overwegen. Bij kleine oppervlakten kan zelf gezaaid worden. De zaaidiepte moet ongeveer 1-1,5 cm bedragen. De opkomst kan vaak bevorderd worden door twee tot drie keer te beregenen.

De hoeveelheid zaad per m² zaaibed is afhankelijk van de kiemkracht en het gewicht van het zaad. Bij precisiezaai wordt naar 300 tot 400 zaden per m² gestreefd. Als de omstandigheden goed zijn, kunnen 225-250 stevige, pootbare planten per m² worden geplukt. Plantenbedden met een hogere plantdichtheid dan 250 planten per m² leveren te veel kleine planten. In tabel 18 is de relatie aangegeven tussen de hoeveelheid zaden en het aantal pootbare planten per m² bij een opkomst van respectievelijk 75, 65 en 55%. Tevens is het aantal vierkante meters benodigd zaaibed bij diverse plantdichtheden per hectare aangegeven.

Onder staand glas is de mogelijkheid tot afharderen van de planten gering. Daarom wordt voornamelijk voor de zeer vroege teelt het zaaien onder staand glas aanbevolen. Voor de vroege en middenvroegte teelt kan ook het opkweken van de planten onder een plastic tunnel worden overwogen.

Tabel 18. Relatie tussen aantal zaden en planten per m² en de grootte van het zaaibed bij vier plant-aantallen per ha.

aantal zaden per m ²	opkomst %	aantal planten per m ²	m ² zaaibed bij vier plant-aantallen per ha			
			30.000	33.000	36.000	38.000
300	75	225	135	150	160	170
300	65	195	155	170	185	195
300	55	165	185	200	220	230
350	75	260	115	130	140	150
350	65	225	135	150	160	170
350	55	190	160	175	190	200

Vanaf eind maart kan ook op een zaaibed in de vollegrond worden gezaaid. Kies voor de ligging een goede plaats in het perceel, niet langs slootkant of kopeinde. De omstandigheden zijn daar vaak minder gunstig. De aanbevolen bemesting is dezelfde als die voor staand glas of plastic tunnel. Op hunezonden kan met een lichte bemesting worden volstaan. Het beste is 's morgens het zaaibed klaar te maken en daarna direct in de vochtige grond te zaaien. De opkomst kan worden verbeterd door afdekken met plastic folie of acryldoek. Om stevige planten te krijgen, moet het folie of doek drie tot vier weken na de opkomst worden verwijderd.

De zaden worden in het midden van ondiepe holtes gelegd, en daarna afgedekt met vermiculite, rivierzand of gezeefde potgrond. Na het zaaien van de trays worden deze in een geïsoleerde kiemruimte gezet waar zij meestal gedurende twee maal 24 uur bij 20°C staan. Na kieming van de zaden gaan de trays naar de opweekeimte voor verdere opweeke van de planten tot aan de aflevering. Voor de opweeke van kluitplanten is het noodzakelijk precisiezaad te gebruiken, omdat het belangrijk is dat er zo min mogelijk potjes zijn zonder planten.

Zaaien op opweekeblad

Bij zaai in opweekebladen (trays) voor kluitplanten, of bij zaai van papierpotplanten door professionele plantenkwekers, wordt het zaaien in een gedeeltelijk of compleet geautomatiseerde werklijn gedaan, tezamen met het vullen van de opweekebladen of papierpots.

Plantmateriaal

In het verleden werd uitsluitend gebruik gemaakt van, meestal zelf opgekweekte, losse planten als uitplantmateriaal voor het produktieveld. De laatste jaren neemt het gebruik van door professionele plantenkwekers opgekweekte kluitplanten steeds meer toe. In tabel 19 wordt een overzicht gegeven van voor spuitkool bruikbare kluitplantsystemen.

Tabel 19. Overzicht van kluitplantsystemen geschikt voor spuitkool.

Speedy	Superseedling	Speedzel	Paperpot	WestPlantek
Grond los gestort	Grond geperst	Grond los gestort	Grond los gestort	Grond los gestort
Form, afmeting (hoogte x grootste breedte) en inhoud van de kluit				
- Conisch, 4 x 2,4 cm, c. 16 cm ³ (polyethyleen tray) 4 x 2,5 cm, c. 14 cm ³ (polystyreen tray)	Cylindrisch, 4 x 2 cm, c. 13 cm ³ *	Vierkant, taps toelopend, 3,8x2,8 cm, c. 20 cm ³	Zeshoekig, recht, omhuld met papier, 7,4 x 3 cm, c. 43 cm ³	Vierhoekig, taps toelopend, 4 x 3,2 cm, c. 20 cm ³
Opweeke, type tray, aantal planten/m ²				
Op de tray Twee typen trays: - 'Grow' tray polyethyleen, 60 x 40 cm, 216 planten/tray, 900 planten/m ² - Polystyreen tray, c. 60 x 40 cm, 204 planten/tray, 850 planten/m ²	Op de tray Polystyreen tray, 60 x 40 cm, 240 planten/tray, 1000 planten/m ² Voor nog experimenteel IMAG/Jamafa-plant-systeem wordt de tray uitgerust met zogenaamde vingerstrips	Op de tray 'Hassy' of 'Quick' tray, polyethyleen, 60 x 40 cm, 228 planten/tray, 950 planten/m ²	In geplastificeerde doos voor eenmalig gebruik, 60 x 40 cm, 432 planten/doos, 1800 planten/m ²	Op de tray Polyethyleen tray, 40 x 40 cm, 144 planten/tray, 900 planten/m ²

* In geperste vorm is de pot qua afmeting en inhoud kleiner.

Tabel 20. Opbrengsten (ton/ha) aan leverbare spruiten (A + B), bij gebruik van losse planten of kluitplanten.

Westmaas	1984		1985	1986	
	oogst 1	oogst 2	één oogst	oogst 1	oogst 2
losse plant (koud, plat glas)	17	19	14	16	23
losse plant (warm, kas)	-	-	-	16	23
kluitplant Superseedling	17	19	14	-	-
Speedy	-	-	15	15	24
paperpot (8 cm)	-	-	-	15	24

Lelystad	1987			1988		
	oogst 1	oogst 2	oogst 3	oogst 1	oogst 2	oogst 3
losse plant (koud, plat glas)	18	21	26	20	25	29
paperpot (8 cm)	19	21	24	19	23	27

Uit vergelijkingen tussen verschillende kluitplantensystemen zijn tot nu toe wat de opbrengst betreft geen opvallende verschillen naar voren gekomen (tabel 20).

Uitplanten

Het uitplanten van spruitkool gebeurt hoofdzakelijk machinaal. Bij losse planten, op zaai-bedden onder glas, plastic tunnel of in de vol-legrond, maakt men twee dagen voor het plukken het plantenbed goed nat. Dit herhaalt men eventueel de volgende dag. Hierdoor gaat het plukken gemakkelijker en blijft er wat grond aan de planten hangen, waardoor de wortels minder beschadigen. Tijdens het plukken van de planten worden kleine en afwijkende planten geselecteerd. De goede planten worden in bosjes van 50 of 100 stuks in bakken of kisten gelegd en afgedekt met natte zakken. Als niet direkt gepland kan worden, is het raadzaam de planten in een koelcel op te slaan ($\pm 1^\circ\text{C}$, maximaal 3 weken). Het uitplanten van losse planten op het produktieveld vindt, vooral bij warm weer, bij voorkeur plaats aan het eind van de dag. Indien mogelijk is na uitplanten een beregening van 8 à 10 mm aan te bevelen voor een snelle aanslag. Bij kluitplanten of paperpotplanten, die doorgaans iets kleiner en jonger

zijn dan losse planten, is stevig plantmateriaal een vereiste. In principe kunnen ze op dezelfde manier geplant worden als losse planten. De instelling van de plantmachine moet nauwkeurig gebeuren. Het kluitje of potje mag niet zichtbaar blijven, terwijl ook niet te diep mag worden geplant. Beschikbare plantmachines worden hieronder besproken.

Plantmachines

Machines voor losse planten, kluitplanten en kleine perspotten

Deze groep vertegenwoordigt verreweg het grootste aantal machines. Zeer bekende merken zijn Accord en Super-Préfer en in mindere mate (omdat ze nog niet zo lang in Nederland op de markt zijn) Otma en Fox. Ze hebben alle gemeen dat de planten één voor één met de hand in het transport-verdeelmechanisme moeten worden geplaatst. De onderlinge verschillen zitten vooral in het transport-verdeelmechanisme.

Bij de Accord-machine bestaat dit per element uit twee verticaal opgestelde buigzame schijven. Met deze machine kunnen alle plantafstanden vanaf circa 12 cm in de rij worden gerealiseerd. Om gelijke afstanden tussen de planten in de rij te verkrijgen, wor-

den markeurs op de schijven aangebracht. Ook wordt wel gebruik gemaakt van een stapwiel dat een belsignaal geeft als een plant moet worden ingebracht. De planten moeten zo tussen de schijven worden gelegd dat ze rechtop en op gelijke diepte in de grond komen. Dit vereist vaardigheid en routine. Het is ook mogelijk kluitplanten te planten. Beter is het dan de omtrek van de schijven te voorzien van rubber manchetten. Ook kunnen speciale plantschijven worden geleverd voor het planten van perspotten, maar deze hebben in Nederland geen opgang gemaakt. Een nadeel van deze machine is de slechte werkhouding.

De Super-Préfer machine is uitgerust met een plantwiel voorzien van planthouders. De plantafstanden in de rij liggen daardoor vast en bij een goede afstelling van de machine komen de planten altijd rechtop in de grond te staan. Door middel van wisseltandwielen en vijf verschillende plantwielen zijn in de rij dertig verschillende plantafstanden mogelijk tussen 6 en 90 cm. Vrijwel zonder aanpassingen kunnen ook kluitplanten worden verwerkt. Bovendien is er een plantwiel leverbaar (type SS-8) waarvan de planthouders zijn aangepast aan kluitplanten. Bij de Otma en Fox bestaat het transport-verdeelsysteem uit een verticaal opgestelde ketting met planthouders. De werking is vergelijkbaar met die van de Super-Préfer en ook worden dezelfde mogelijkheden geboden.

Opvallend bij deze twee machines is de robuuste constructie en de goede werkhouding. Bij alle machines is de minimale rijenafstand bij naast elkaar hangende elementen circa 50 cm.

Machines alleen voor kluitplanten

Er kunnen machines zonder en met voorraadvorming worden onderscheiden. Machines zonder voorraadvorming zijn de Perdu en de Accord Exact. Bij de Perdu bestaat het transport-verdeelmechanisme uit twee ronde schijven die op enige afstand van elkaar op een as zijn gemonteerd. Tussen de schijven zijn scharnierend planthouders met bewegende bodem aangebracht. De plant-

houder is gesloten als deze zich boven de grond bevindt. Bij doordraaien van het rad bereikt de houder de bodem van de plantvoor, de schuif wordt weggetrokken en de plant neergezet. Hoewel de capaciteit niet zo hoog ligt, levert deze machine prima plantwerk. Door deze machine uit te rusten met aangepaste planthouders kunnen ook grote perspotten van bijvoorbeeld 8 x 8 x 8 cm er goed mee worden geplant. Bij de Accord Exact is boven het eerder genoemde conventionele plantelement een doseersysteem gebouwd bestaande uit een transportketting met planthouders. De planten worden uit de houders overgenomen door de transportschijven en daarmee in de plantvoor gezet. Men heeft hiermee een veel betere werkhouding en een hogere capaciteit bereikt.

Van de machines met voorraadvorming zijn de volgende merken momenteel op de markt: Louwers, Lännen, Farmco en Visser. Ze zijn alle vier uitgerust met een carrousel waardoor voorraadvorming mogelijk is. Afgezien van de constructie zitten de verschillen vooral in de wijze waarop de plant in de voor wordt afgezet. Bij de Louwers valt de plant uit de carrousel in een bewegende valpijp die de plant vasthoudt tot hij wordt aangedrukt.

Bij de Farmco en Visser vallen de planten door een pijp met geleidestrip op een plaat en worden dan uit de pijp gedrukt tegen de grond in de zich sluitende plantvoor. Bij de Lännen komen de planten via een korte valpijp zonder geleiding tussen twee kettingen met verende snaren terecht. Daartussen worden ze gericht en afgevoerd naar de plantvoor.

De werkhouding op machines uitgerust met een carrousel is in het algemeen goed; de capaciteit ligt tussen de 2500 en 3000 planten per man per uur.

Automatisch werkende machines

In de laatste jaren zijn er vier automatisch werkende plantmachines op de markt geko-

men. De stand van zaken rond deze machines is als volgt:

- B.S.T.: deze van oorsprong Japanse machine is het langst in gebruik in Nederland. Hij is alleen geschikt voor het verwerken van papierkluitplanten. Deze planten worden in aantallen van 25 of meer tegelijk in de machine gebracht. Per element is een persoon nodig. De machine is uitgerust met een selecteur voor het verwijderen van lege potten. Mits er weinig lege potten in de te planten partij voorkomen en de machine goed is afgesteld, kan een zeer hoge capaciteit worden bereikt (7000 planten en meer per uur en per element).
- Jamafa: voor deze machine moeten de planten worden opgekweekt in een speciale eenrijige tray, de zogenaamde vingerstrips, waar de planten van onderaf doorgetrokken kunnen worden. Deze machine is in 1988 uitgebreid beproefd en er zijn technische verbeteringen aangebracht waardoor de machine nu goed functioneert en geschikt is voor de praktijk. Helaas is de opkweek van de planten in genoemde trays nog niet rond.
- Hexpak: hiervan was in 1988 één machine in Nederland. Bij deze machine moeten de planten opgekweekt worden in een speciale uitvouwbare tray. Door technische problemen aan de machine en door problemen bij de toelevering van plantmateriaal heeft deze machine te weinig gewerkt om een oordeel te kunnen geven over de mogelijkheden;
- Lännen Plantek: deze is in oktober 1988 in Nederland geïntroduceerd. Als basis is uitgegaan van de bestaande Lännen RT. Ook hier moeten de planten worden opgekweekt in speciale trays, de zogenaamde WestPlantek tray. Het opkweken in deze trays zal bij de meeste plantenkwekers geen problemen geven. Een nadeel is wel de van de gangbare trays afwijkende rechthoekige vorm. Een voordeel is de goede stapelbaarheid van de lege trays. De werking van de Lännen Plantek is als volgt: de trays staan verticaal boven op de machine. De tray die geleegd wordt, beweegt steeds van links naar rechts en dan

een rij planten lager van rechts naar links langs een uitdrukker. Het plantje wordt op twee metalen vingers gedrukt en wordt gericht met de kluit naar beneden. Twee andere vingers geven het plantje een tik waardoor het naar beneden valt, waarna het via het bekende 'Lännen'-systeem in de grond wordt gezet.

De capaciteit is zeer hoog (per element 1,6 planten per seconde). Bovendien kan één man vijf elementen van planten voorzien. Er is echter geen selecteur op niet toegekomen planten of lege potten aanwezig. Dit betekent dat enige personen achter de machine moeten lopen om planten in te boeten.

Planttijd en oogstdatum

De periode tussen zaaien en uitplanten ligt bij spruitkool rond de acht tot tien weken. Bij kluitplanten is deze periode aanmerkelijk korter en bedraagt soms maar vier weken. Bij zeer vroege teelt voor eenmalige pluk in september wordt begin februari onder stand glas gezaaid. Bij gebruik van niet-schietgevoelige rassen kan dan in september al een acceptabel opbrengstniveau worden verwacht. Voor de vroege teelt, bestemd voor eenmalige pluk in oktober/begin november wordt eind februari/begin maart onder glas gezaaid en eind april/begin mei uitgeplant. Voor de normale teelt is eind februari/begin maart de zaaitijd; omstreeks de eerste helft van mei kan dan worden uitgeplant. Voor een late teelt is de zaaitijd eind maart om eind mei tot begin juni te kunnen planten. Voor een eenmalige pluk in februari/maart kan begin april nog gezaaid worden om vervolgens half juni nog te planten. In het algemeen loopt met dan wel het risico dat dit vanwege het late planttijdstip een aanzienlijke opbrengstderiving tot gevolg heeft. Men kan een verlating van de oogst beter zoeken in de rassenkeuze dan in het verschuiven van de plantdatum. In tabel 21 wordt een planningschema voor planttijd en oogsttijdstip gegeven. Deze tabel is een richtlijn. Afhankelijk van de grondsoort en het jaar kunnen verschuivin-

Tabel 21. Planningschema voor de eenmalige oogst van spruitkool.

vroegheids- gradatie ras	zaaien	opkweek	planten	planten per ha	toppen	oogst
8	begin febr.	staand glas	± 20 april	33.000	± 1 aug.	1e helft sept.
7,5	begin febr.	staand glas	± 20 april	36.000	± 10 aug.	2e helft sept.
7,5	februari	staand glas	± 20 april	38.000	± 20 aug.	1e helft okt.
7	febr./mrt	staand glas/plast. tunnel	± 1 mei	33.000*	± 1 sept.	2e helft okt.
6,5-6	febr./mrt	staand glas/plast. tunnel	± 1 mei	33.000*	± 15 sept.	1e helft nov.
6-5,5	febr./mrt	staand glas/plast. tunnel	± 1 mei	33.000*	± 20 sept.	2e helft nov.
5,5-5	maart	staand glas/plast. tunnel	± 1-10 mei	33.000*	± 1 okt.	begin dec.
4,5	maart	staand glas/plast. tunnel	± 10 mei	33.000*	± 1 okt.	eind dec.
5-4,5	eind maart	vollegrond	eind mei/begin juni	30.000	niet	januari
4	eind maart	vollegrond	begin juni	30.000	niet	februari
4	begin april	vollegrond	± 15 juni	30.000	niet	maart

* Bij twee weken later planten wordt de oogst één week verlaat.

Bij vier weken later planten wordt de oogst twee weken verlaat.

Het aantal planten verhogen met 9.000 per ha heeft twee weken verlaten van de oogst en een fijnere sortering tot gevolg.

gen naar een vroeger of later oogsttijdstip optreden.

Bij het uitvoeren van een dergelijk planningschema is de juiste rassenkeuze van groot belang. In de tabel is de vroegheidsgradatie voor de bijpassende rassen aangegeven. De uiteindelijke rassenkeuze kan gemaakt worden aan de hand van de gegevens vermeld in het hoofdstuk over rassen. Naast rassenkeuze spelen plantgetal en top-tijdstip een belangrijke rol in het planningschema. Deze factoren worden hieronder nader besproken.

Juist bij de eenmalige pluk is een nauwkeurige planning erg belangrijk. Enerzijds moet een zo hoog mogelijke productie worden behaald en anderzijds moet het gewas geogst zijn voordat kwaliteitsverval optreedt. Daarom is het belangrijk op het juiste tijdstip met de oogst te beginnen.

Bij een gezond gewas kan, vooral in de vroege herfst, de opbrengst in korte tijd nog belangrijk toenemen. In de maanden sep-

tember, oktober, november en december kan dit respectievelijk 2¹/₂, 2, 1¹/₂ en 1 ton spruiten per week per ha bedragen. Een week vroeger of later oogsten kan dus van aanzienlijke invloed zijn op het opbrengst-niveau.

Plantgetal

Als afstand tussen de rijen van het gewas wordt in het algemeen 75 cm aangehouden. De afstand tussen de planten in de rij varieert; daarmee varieert ook het plantgetal (aantal planten per ha). In het algemeen werkt verlaging van het plantgetal - grotere afstand tussen de planten in de rij - vervroegend op het oogsttijdstip. Verhoging van het plantgetal - verkleining van de plantafstand in de rij - werkt in het algemeen verlatend op het oogsttijdstip. Het optimale plantgetal bij eenmalige oogst varieert van 30.000 (44 cm afstand in de rij) tot circa 40.000 (33 cm afstand in de

Tabel 22. Eerste oogstdatum in de drie proefjaren.

planten per ha	plantdatum		
	1 mei	15 mei	29 mei
33.200	15-10	22-10	29-10
37.500	22-10	29-10	5-11
42.000	29-10	5-11	12-11

Tabel 23. Percentage A-spruiten.

jaar	planten per ha	plantdatum			gemiddeld
		1 mei	15 mei	29 mei	
1985	33.200	66	67	73	69
	37.500	69	66	75	70
	42.000	68	71	76	72
	gemiddeld	68	68	75	70
1986	33.200	36	40	32	36
	37.500	42	44	33	40
	42.000	50	49	37	45
	gemiddeld	43	44	34	40
1987	33.200	52	55	51	53
	37.500	55	47	55	52
	42.000	54	49	53	52
	gemiddeld	54	50	53	52

rij) planten per ha. Voor een zeer vroege teelt, zal in verband met het gewenste vervroegende effect een vrij laag plantgetal aangehouden moeten worden. Voor de normale teelt kunnen hoge tot vrij hoge plantgetallen gebruikt worden. Voor de late teelt moet echter in verband met de minder gunstige groeiomstandigheden in najaar en winter weer voor lagere plantgetallen worden gekozen.

een fijnere sortering (tabel 23).

Deze resultaten illustreren, naast het effect van het tijdstip van planten op de opbrengst, het effect dat het plantgetal kan hebben op het oogsttijdstip.

Toppen

In onderzoek op de voormalige proeftuin Ens, heeft men van 1985 t/m 1987 met het ras Rampart de invloed van plantdatum en plantgetal op de opbrengst onderzocht. In alle drie jaren werd op 1 mei, 15 mei en 29 mei geplant, met op elke datum drie plantgetallen, namelijk 33.200 (70 x 43 cm), 37.500 (70 x 38 cm) en 42.000 (70 x 34 cm) planten per ha. Er werden steeds vier oogsten met een interval van twee weken uitgevoerd. De eerste oogstdatum in de drie proefjaren is in tabel 22 vermeld. De drie jaren hadden uiteenlopende produktieniveaus. Uit figuur 2 blijkt dat vroeg planten altijd een opbrengstverhoging geeft. Verhoging van het plantgetal leidt meestal slechts tot een geringe opbrengstverhoging. Het verlatend effect van een hoger plantgetal is echter wel duidelijk; zie tabel 22 voor de oogstdata. Verhoging van het plantgetal resulteerde in 1985 en 1986 in

Voor een gelijkmatige spruitzetting, maar ook voor een verhoging van de opbrengst en een vervroeging van het oogsttijdstip is het vooral bij de zeer vroege, maar ook bij de vroege en middenvroeg teelt gewenst om te toppen. Bij de middenlate en late teelt hoeft uit teelttechnisch oogpunt niet getopt te worden en wordt het in verband met een grotere kans op schade bij vorst afgeraden. Het toppen moet een aantal weken voor het geplande oogsttijdstip plaatsvinden. De lengte van de periode tussen toppen en oogsten is afhankelijk van de groeiomstandigheden. Bij goede groeiomstandigheden moet de periode korter zijn dan bij minder goede groeiomstandigheden. In het algemeen is het niet gewenst voor 1 augustus te toppen; de groei-kracht van het gewas is dan nog zo groot, dat door het wegnemen van de top de spruiten kapot kunnen groeien. Daarnaast kan te vroeg

toppen niet alleen een aanzienlijk verlies aan spruiten per plant betekenen, maar ook bestaat de kans dat de bovenste spruiten de functie van de weggenomen top gaan overnemen.

Bij een oogst in september zal men vier à vijf weken voor de geplande oogstdatum moeten toppen, voor een oogst in oktober is dit zes à zeven weken en voor een oogst in november acht à negen weken. Uit teelttechnisch oogpunt is het niet noodzakelijk na half oktober nog te toppen. Voor de geadviseerde toptijdstippen zie tabel 21.

Het toppen kan op verschillende manieren

gebeuren:

- Het topje wordt tussen duim en wijsvinger uit de plant geknepen. Vooral bij vroege spruiten is dit de beste, meest betrouwbare methode. De methode is echter wel omslachtig en belastend voor duim en wijsvinger;
- Met een rubber hamer van $\pm 4,5$ cm doorsnede of iets dergelijks, wordt een flinke klap op de top van de plant gegeven. Bij de wat latere teelten kan deze methode zonder bezwaar worden toegepast. Een nadeel van deze methode is dat bij onnauwkeurig werken veel planten worden gemist.

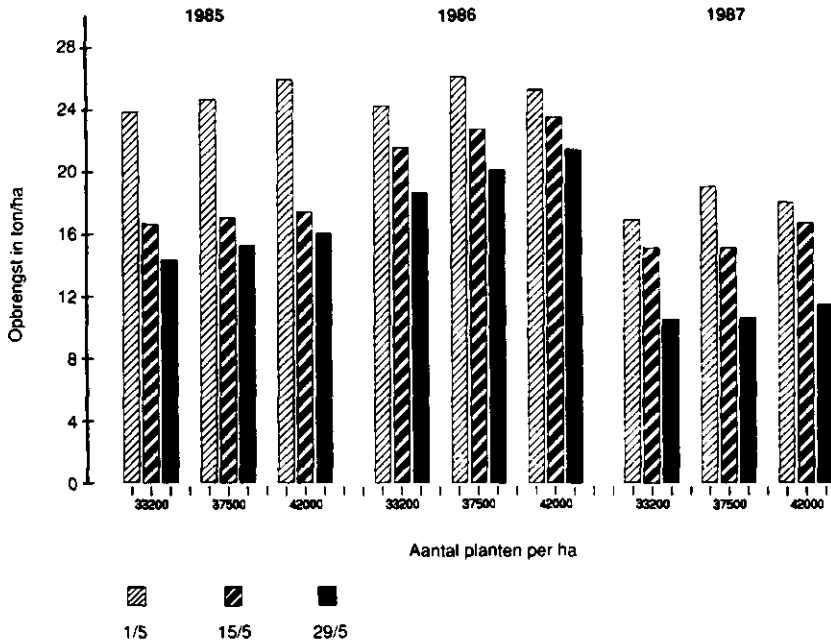


Fig. 2. Gemiddelde opbrengst van spruitkool, ras Rampart, in relatie tot plant-tijdstip en plantdichtheid (voormalige proeftuin Ens).

Bemesting

Algemeen

Om een goed inzicht te krijgen in de mestbehoefte, is grondonderzoek noodzakelijk. De fosfaat- en kalibemesting zullen dan weinig moeilijkheden opleveren, mits rekening wordt gehouden met het feit of het grondmonster door de monsternemer als tuinbouwmonster of akkerbouwmonster wordt genomen.

Van een tuinbouwmonster is sprake als er in de vruchtwisseling één of meerdere jaren drie of meer gewassen per jaar worden geteeld (intensief). Is dit niet het geval en komen er ook akkerbouwgewassen in de vruchtwisseling voor, dan is het raadzaam een akkerbouwmonster te laten nemen. Het verschil in waardering tussen beide monsters is ontstaan doordat voor het bemestingsadvies van intensief geteelde vollegrondsgroenten een veel hogere P- en K-toestand van de grond wordt aangehouden dan in de akkerbouw het geval is. Bij de waardering van de toestand "goed" wordt in beide gevallen vrijwel evenveel kunstmest als P_2O_5 of K_2O geadviseerd, alleen het niveau van de toestand is anders.

De hoeveelheid stikstof en het tijdstip van toediening zijn echter van veel factoren afhankelijk.

Stikstof

Uit onderzoek is gebleken dat bij een stikstofaanbod (N-min voorraad in februari + bemesting) van 300 tot 350 kg N per hectare, een spruitkoolgewas per seizoen tot circa 550 kg N per hectare kan opnemen. De bemesting met stikstof vergt bij spruitkool veel aandacht. Hierbij geldt als stelregel dat het gewas het gehele groeiseizoen voldoende aanbod moet hebben om rustig en ongestoord te kunnen groeien. Het is echter niet mogelijk om een vast recept te geven. Wat

het ene jaar gunstig werkt, kan het andere jaar minder succes geven. In het begin mag de groei niet te snel verlopen. Daarom wordt aanbevolen de stikstof in gedeelten te geven. Te veel stikstof kan bij spruitkool schadelijk werken door legering en/of achteruitgang in kwaliteit (grote, losse spruiten en roosjes), vooral op lichte gronden. Minder stikstof geeft vastere spruiten, maar niet de hoogste opbrengst.

Verder zijn de te geven hoeveelheden en het tijdstip van toediening afhankelijk van ras (zie ook hoofdstuk Rassen) en teeltwijze. Vroege rassen geven in het algemeen een kort en stevig gewas met een vroege spruitzetting. Dergelijke rassen kunnen een ruime N-gift als basisbemesting verdragen. De totale gift varieert van 210 tot 270 kg N per ha. Bij veel late rassen geeft een ruime stikstofbemesting op een te vroeg tijdstip een grote kans op te lange en slappe stammen. Een te krappe bemesting kan in de eindfase echter weer aanleiding zijn tot te veel bladverlies.

In de jaren 1977 t/m 1986 is door het PAGV en de Regionale Onderzoek Centra een groot aantal stikstofbemestingsproeven uitgevoerd in Zuid-Holland, Lelystad, Horst-Meterik en in Wijnandsrade. Voor de aanleg van de proeven werd in februari/maart het N-mineraalgehalte van de grond in de laag 0-60 cm bepaald.

De stikstof werd toegediend als basisbemesting en wel of niet gecombineerd met een aanvullende bijbemesting op één of meerdere tijdstippen. Afhankelijk van de hoogte en stevigheid van de rassen werd een basisbemesting gegeven van 0 tot 375 kg N per ha, verminderd met het N-mineraalgehalte. De bijbemestingen varieerden van 35 tot 150 kg N per keer, en werden in de proeven in één tot vier keer toegediend. De spruiten werden op één of meerdere tijdstippen geoogst, waarna de opbrengst en sortering bepaald werden.

Tabel 24. Richtlijnen en adviezen met betrekking tot de stikstofbemesting van spuitkool.

N-min bemonstering	: maart
Diepte	: 60 cm
Grondsoortindeling	: IV zeeklei en rivierklei (code 20, 30, 85 t/m 89 en 40) ¹⁾ V alluviaal en diluviaal zand en dalgrond (code 00, 81 t/m 84, 10 en 50) VI lössgrond (code 70)

grondsoort	rasindeling	totale N-gift (kg N per ha)	basisbemesting ²⁾ (kg N per ha)	bijbemesting ³⁾ (kg N per ha)
geplante spuitkool				
IV	zeer stevig en stevig	270-Nmin	200-Nmin	70
	vrij stevig	240-Nmin	170-Nmin	70
	matig stevig en slap	210-Nmin	140-Nmin	70
gezaaide spuitkool				
IV	zeer stevig en stevig	270-Nmin	150-Nmin	50+70
	vrij stevig	240-Nmin	120-Nmin	50+70
	matig stevig en slap	210-Nmin	90-Nmin	50+70
spuitkool voor overwintering (plukdatum na 31 januari)				
IV		225 à 275-Nmin ⁴⁾	125-Nmin	2x50 à 75
geplante en gezaaide spuitkool				
V	zeer stevig en stevig	270-Nmin	150-Nmin	3x40
	vrij stevig	240-Nmin	120-Nmin	3x40
	matig stevig en slap	210-Nmin	90-Nmin	3x40
VI	zeer stevig en stevig ⁵⁾	200-Nmin	80-Nmin	3x40

1) Nummers en codes zoals in gebruik bij het Bedrijfslaboratorium voor Grond- en Gewasanalyse te Oosterbeek.

2) De basisbemesting dient ruimschoots voor het planten of zaaien gegeven te worden. Op de groeikrachtige zavelgronden in de IJsselmeerpolders (code 85 en 86) zal een deel van de basisbemesting (circa 40 kg N per ha) 6-8 weken na het planten gegeven moeten worden.

3) Aanbevolen tijdstippen voor de bijbemesting:

a. geplante spuitkool (grondsoort IV)

- circa 2 weken voor de vermoedelijke topdatum of, als niet wordt getopt, na half september. Alleen als de stam lengte begin augustus <40 cm is, de bijbemesting in de eerste helft van augustus uitvoeren.

b. gezaaide spuitkool (grondsoort IV)

- eerste gift circa 4 weken na de opkomst

- tweede gift als bij 3a

c. spuitkool voor overwintering (grondsoort IV)

- eerste gift augustus
- tweede gift februari
- d. geplante en gezaaide spruitkool (grondsoort V)
- eerste en tweede gift respectievelijk half juni en half juli
- derde gift als bij 3a

4) Op humusrijke percelen de ondergrens aanhouden.

5) Op lössgronden moeten vrij stevige, matig stevige en slappe rassen ontraden worden.

Uit deze gegevens is de economisch optimale N-bemesting berekend op basis van een spruitenprijs van 90 cent per kg en een stikstofprijs van 135 cent per kg N.

Deze economisch optimale N-bemesting vormt de basis voor de richtlijnen en adviezen met betrekking tot de stikstofbemesting van spruitkool (tabel 24).

Het gebruik van dierlijke of plantaardige organische mest moet zoveel mogelijk beperkt worden in verband met de vaak ongelijkmatige nalevering van de stikstof uit dit materiaal. Door een onregelmatige verdeling kan dit een onregelmatige stand van het gewas veroorzaken.

Ten aanzien van de adviezen en richtlijnen moet worden opgemerkt, dat ze van toepassing zijn voor een 'gemiddelde' Nederlandse situatie. Op regionaal niveau of op individuele percelen kunnen zich omstandigheden voordoen (bijvoorbeeld te verwachten mineralisatie van oogstresten van een voorgaand gewas), die aanpassingen noodzakelijk maken. Dit geldt zowel met betrekking tot de hoogte van de stikstofgiften als voor de genoemde tijdstippen van stikstofbemesting.

Fosfaat

De fosfaatopname van een gewas spruitkool kan oplopen tot ± 140 kg P_2O_5 per ha. De

Tabel 25. Hoeveelheid benodigde fosfaat voor spruitkool op tuinbouwgronden.

waardering	gift (kg P_2O_5 per hectare)
zeer laag	400
laag	300
vrij laag	200
goed	125
vrij hoog	75
hoog	50
zeer hoog	0

spruitkool wordt daardoor voor het akkerbouwadvies ingedeeld bij de gewassen met een hoge fosfaatbehoefte. Voor het tuinbouwadvies in de groep met de normale fosfaatbehoefte. Slechts een beperkt gedeelte van deze opname wordt met het geogoste produkt afgevoerd.

Afhankelijk van de waardering van de fosfaattoestand van de grond op basis van de P-Al (mg P_2O_5 per 100 gram grond) en Pw-getal (mg P_2O_5 per liter grond) waarde geldt voor tuinbouwgronden het bemestingsadvies van tabel 25.

Tegenwoordig wordt veel spruitkool echter op akkerbouwland geteeld en is daarbij vaak opgenomen in een rotatie met akkerbouwgewassen. Daarom wordt naast het bovengenoemde advies voor de teelt van spruitkool op tuinbouwgronden ook het fosfaatbemestingsadvies voor de teelt van spruitkool op akkerbouwland hier gegeven. Bij de adviesbasis voor de fosfaatbemesting op akkerbouwland wordt alleen maar rekening gehouden met de fosfaattoestand van de grond, weergegeven als Pw-getal.

In de tabel 26 zijn de hoeveelheden fosfaat vermeld die gemiddeld nodig zijn om bij het gevonden Pw-getal de economisch optimale opbrengst te bereiken.

Het kan voordelig zijn om in het bouwplan het fosfaat voor minder fosfaatbehoeftige gewassen (granen, zaadgewassen) aan fosfaatbehoeftige gewassen te geven.

Kali

Een goed gewas spruitkool kan ± 500 kg K_2O per ha opnemen en behoort daarmee voor het akkerbouwadvies tot de kalibehoeftige gewassen en voor het tuinbouwadvies tot de groep met normale kalibehoeftige. Slechts een beperkt gedeelte van deze kali-

Tabel 26. Hoeveelheid benodigde fosfaat voor spuitkool op akkerbouwland.

Pw-getal	gift (kg P ₂ O ₅ per hectare)	
	diluviaal zand, dalgrond rivierklei, löss	zeeklei alluviaal zand
5	240	200
10	210	180
15	180	160
20	160	140
25	140	120
30	120	110
35	110	100
40	100	90
45	80	80
50	70	70
55	60	60
60	50	50
65	40	40
70	30	30
75	20	20
80	0	0

Tabel 27. Waardering van de kalitoestand voor diverse grondsoorten en de daarbij benodigde hoeveelheid kali voor spuitkool op tuinbouwgronden.

waardering	grondsoort			
	duinzand, diluviaal zand, zeeklei, dalgrond	veengrond	IJsselmeer- gronden	löss
	K-getal		K-HCl-gehalte	
zeer laag	≤ 9	≤ 19		≤ 9
laag	10/19	20/29	≤ 9	10/19
vrij laag	20/29	30/39	10/19	20/29
goed	30/39	40/49	20/29	30/39
vrij hoog	40/49	50/59	30/39	40/49
hoog	50/59	60/79	40/49	50/59
zeer hoog	≥ 60	≥ 80	≥ 50	≥ 60

	K-gift (kg K ₂ O per hectare)			
zeer laag	350 (400) ¹⁾	350	-	400
laag	300 (350)	300	250	350
vrij laag	250 (300)	250	200	300
goed	200 (250)	200	150	250
vrij hoog	150 (200)	150	100	200
hoog	100 (150)	100	50	150
zeer hoog	0 (100) ²⁾	0	0	100 ²⁾

1) () K₂O-gift zeeklei.

2) Bij K-getal of K-HCl-gehalte ≥ 80 is de K₂O-gift 0.

Tabel 28. Waardering van de kalitoestand voor diverse grondsoorten en de daarbij benodigde hoeveelheid kali (kg K₂O per hectare) voor spuitkool op akkerbouwgronden.

waardering	grondsoort			
	zand-, dal-, veengrond ¹	zeeklei met <10% organische stof rivierklei ²	zeeklei met >10% organische stof ³	löss
		K-getal		K-HCl-gehalte
zeer laag	<7	<11		<9
laag	7-9	11-12	<13	9-10
voldoende	10-12	13-15	13-15	11-12
ruim voldoende	13-17	16-20	16-20	13-15
vrij hoog	18-25	21-26	21-30	16-20
hoog	>25	27-34	31-37	21-25
zeer hoog	-	>34	>37	>25

K-getal ⁴⁾	K-gift (kg K ₂ O per hectare)			
<4	320			340
6	280	330	290	310
8	250	290	260	270
10	220	250	230	220
12	180	210	200	160
14	160	170	170	120
16	140	140	150	80
18	120	120	130	60
20	110	100	110	30
22	100	80	100	0
24	80	70	90	0
26	70	50	80	0
28	60	40	70	0
30	50	0	60	0
32	40	0	50	0
34	30	0	40	0
36	0	0	40	0
38	0	0	30	0
>40	0	0	0	0

$$1) \text{ K-getal} = \frac{20 \times \text{K-HCl}}{10 + \% \text{ humus}}$$

$$2) \text{ K-getal} = \frac{\text{K-HCl} \times b^*}{0,15 \times \text{pH-KCl}-0,05}$$

$$3) \text{ K-getal} = \text{K-HCl} \times b.$$

4) Voor löss geldt hier: K-getal = K-HCl-gehalte.

*b = correctiefactor voor het gehalte aan afslibbare delen en loopt van 1,598 (5% slib) tot 0,813 (75% slib).

opname wordt met het geoogste produkt afgevoerd.

Het kaligehalte van de grond wordt uitgedrukt in het K-HCl-gehalte, hetgeen aangeeft het aantal mg K₂O per 100 gram luchtdroge grond. Het kaligehalte wordt voor zand-, dal-,

veen- en kleigrond omgerekend tot een zogenaamd kaligetal (K-getal). Voor lössgronden wordt geadviseerd op basis van het K-HCl-gehalte.

De optimale hoeveelheid kalium voor spuitkool is afhankelijk van de grondsoort. Boven-

dien bestaat er nog een afwijkende waardering voor de kalitoestand van de grond volgens tuinbouw- en akkerbouwlandnormen. In tabel 27 zijn de tuinbouwnormen voor de waardering van de kalitoestand vermeld voor de verschillende grondsoorten en de daarbij behorende kaligiften.

In tabel 28 is de waardering van de kalitoestand op akkerbouwland weergegeven voor de teelt van spruitkool en de daarbij geadviseerde giften.

Voor rivierklei is de waardering van de kalitoestand afhankelijk van het slibgehalte van de grond. De geadviseerde gift is onafhankelijk van de kalibehoeftte (tabel 29).

Magnesium

Bij het vaststellen van de benodigde hoeveelheid magnesium op diluviale zand-, dal- en lössgrond speelt het organische stofgehalte een rol, aangezien het volumegewicht van de grond in de berekening voor de advisering betrokken is. De richtlijn in tabel 30 geldt bij toepassing van MgO in de vorm van MgSO₄ (kieseriet) of MgCO₃ (dolomietkalk). De werking van MgO in MgCO₃ is op korte termijn minder (± 50%), op langere termijn beter dan bij gebruik van MgSO₄.

Op kleigronden en alluviaal zand wordt geen richtlijn voor de magnesiumbemesting op basis van grondonderzoek gegeven. Gebreksverschijnselen kunnen daar het beste bestreden worden door bladbespuitingen met mag-

nesiumzouten (bitterzout).

De kaliumtoestand van de grond kan de beschikbaarheid van magnesium negatief beïnvloeden. Daarom dient men de geadviseerde MgO-gift te verhogen met 50 kg per ha bij een kaliumtoestand van goed of lager, of met 100 kg MgO bij een kaliumtoestand van hoog respectievelijk zeer hoog.

Organische mest

Onder stikstof werd al opgemerkt dat het gebruik van dierlijke of plantaardige organische mest beter zoveel mogelijk kan worden beperkt in verband met de vaak ongelijkmatige nalevering van de stikstof uit dit materiaal.

Bovendien kan een ongelijkmatige verdeling in de grond nog eens verder bijdragen aan een onregelmatige stand van het gewas.

Dit geldt niet alleen voor de mest die voor het lopende teeltseizoen is toegediend, maar ook voor in het verleden toegediende organische mest.

Percelen die frequent met organische mest zijn bemest, bouwen een potentiële stikstofvoorraad op die nog een aantal jaren kan doorwerken in de vorm van mineralisering van stikstof uit de organische stof. De hoeveelheid vrijkomende stikstof kan daarbij oplopen van enkele tientallen tot meer dan honderd kg N per hectare per jaar. Het wordt dan moeilijk de stikstofbemesting van het gewas goed te besturen.

Tabel 29. Waardering van de kalitoestand voor rivierklei en de daarbij behorende kaligift (kg K₂O per ha) voor spruitkool op tuinbouwgronden.

slib:	<25		25/35		36/50		>50	
	K-HCl	kg K ₂ O per ha	K-HCl	kg K ₂ O per ha	K-HCl	kg K ₂ O per ha	K-HCl	kg K ₂ O per ha
waardering								
zeer laag	< 5	450	< 11	500	< 21	600	< 30	800
laag	6/10	350	12/15	400	22/29	500	31/38	650
vrij laag	11/15	250	16/20	300	30/36	400	39/46	500
goed	16/20	175	21/26	225	37/45	300	47/55	375
vrij hoog	21/28	100	27/35	150	46/53	200	56/63	250
hoog	29/37	50	36/44	75	54/60	100	64/70	125
zeer hoog	> 38	0	> 45	0	> 61	0	> 71	0

Tabel 30. Waardering van de magnesiumtoestand van de grond en de daarbij benodigde hoeveelheid magnesium voor spruitkool op akkerbouwgronden op diluviaal zand, dalgrond en löss.

waardering	MgO-gehalte (in mg MgO per kg grond)	gift (kg MgO per hectare)	
		100% granen	andere bouwplannen
zeer laag	<20	(45 - MgO-gehalte) x	(75 - MgO-gehalte) x
laag	20-29	dikte bouwvoor in	dikte bouwvoor in
voldoende	30-39	dm x volumegewicht	dm x volumegewicht
ruim voldoende	40-49	grond ¹	grond ¹
vrij hoog	50-59		
hoog	60-79		
zeer hoog	>79		

$$1) \text{ volumegewicht} = \frac{1}{0,02525 \times \% \text{ org. stof} + 0,6541}$$

Gebreksziekten

Spruitkool ondervindt weinig hinder van gebreksziekten. Alleen stikstofgebrek, waarbij het gewas een paarse gloed gaat vertonen,

en kaligebrek, zichtbaar aan blauwgroene jonge bladeren, bruingerande oudere bladeren en spruiten die klein en los blijven, zijn soms duidelijk zichtbaar. Beide verschijnselen verdwijnen na een tijdige bijbemesting.

Onkruidbestrijding

Algemeen

Gewoonlijk worden onkruiden in spuitkool chemisch bestreden. Voor het chemisch bestrijden van onkruiden op het plantenbed, of na ter plaatse zaai of na uitplanten in het produktieveld, is een aantal middelen (herbiciden) beschikbaar. De laatste jaren krijgt echter de mechanische onkruidbestrijding, al of niet in combinatie met chemische bestrijding, meer en meer aandacht. Dit vanwege de strengere eisen die om reden van bescherming van het milieu aan gebruik van middelen worden gesteld en ook om financiële besparing op het gebruik van middelen.

Behalve van de grondsoort, de soort grondbewerking en het tijdstip van zaaien of planten zal de onkruidvegetatie van het produktieveld ook afhangen van de voorgeschiedenis van het perceel. Duidelijk is echter dat onkruidbestrijding nodig is om concurrentie tussen gewas en onkruiden en daarmee opbrengstderiving te voorkomen. Ook moet worden voorkomen dat de kwaliteit van de spruiten te snel achteruit zou kunnen gaan als gevolg van de aanwezigheid van te veel onkruid en mogelijk daardoor ook aantasting door schimmelziekten of slakken. Hoewel spuitkool, vooral in een later stadium, wat betreft concurrentie wel enige onkruidgroei zou kunnen verdragen, is het in het geheel van de gewasrotatie van groot belang de onkruiddruk zo laag mogelijk te houden.

Chemische onkruidbestrijding

Plantenbed

Wanneer het plantenbed vroeg wordt klaargemaakt, kan men ruim voor het zaaien onkruid bestrijden door een bespuiting met glyfosaat uit te voeren. Voor het zaaien of voor de opkomst van het gewas bij aanwezigheid van klein onkruid kan gespoten worden met

paraquat of glufosinaat-ammonium. Soms geeft een combinatie van paraquat en diquat een beter effect dan paraquat alleen.

Daarnaast kan voor de onkruidbestrijding op het plantenbed gebruik gemaakt worden van propachloor. Bij gebruik van dit middel dient men goed op de aangegeven dosering te letten. Dit middel moet kort na het zaaien worden gespoten, wanneer er nog geen onkruiden aanwezig zijn. Optimaal voor het spuiten is een enigszins vochtige grond. Enige regen of een lichte beregening na het spuiten is gunstig; zware regenval na de toepassing kan echter ernstige gevolgen voor de opkomst van het gewas hebben. Kleine brandnetel is met propachloor moeilijk te bestrijden.

Chemische onkruidbestrijding vóór de opkomst van het gewas geeft de minste kans op schade als op rijen is gezaaid, in verband met de regelmatige zaaidiepte.

Bij de plantenopkweek onder glas of onder plastic folie kan ook propachloor worden gebruikt, echter in een lagere dosering dan in de vollegrond. Na toepassing onder glas dient er hele dagen flink te worden gelucht; plastic folie moet geperforeerd zijn. Na de plantenopkweek (na circa zes tot tien weken) is propachloor geheel of vrijwel geheel uitgewerkt. Overigens zal bij plantenopkweek in een kas veelal geen onkruidbestrijding nodig zijn.

Produktieveld

Algemeen

Ook op het produktieveld kunnen onkruiden vooraf chemisch worden bestreden. Ruim voor het zaaien of planten kan ook hier glyfosaat worden gebruikt of voor de opkomst van het gewas bij aanwezigheid van klein onkruid paraquat of glufosinaat-ammonium. Soms geeft een combinatie van paraquat en diquat een breder effect dan paraquat alleen.

Ter plaatse zaai

Bij ter plaatse zaai kan propachloor worden toegepast. Om op middel en kosten te besparen is het mogelijk om de toepassing in rijenbespuiting uit te voeren. Uiteraard moet dan tussen de rijen worden geschoffeld. Na de opkomst van het gewas, wanneer de planten vijf à zes echte blaadjes hebben, kan men in de rijen of als volveldsbespuiting desmetryn toepassen.

Planten

Tot een week à tien dagen na het uitplanten kan op onkruidvrije en liefst vochtige grond worden gespoten met propachloor of metazachloor. Deze middelen werken niet tegen al aanwezige onkruiden. Ook hier kan overwogen worden of een rijenbespuiting gecombineerd met schoffelen tussen de rijen, uitgevoerd kan worden. Na opkomst van de onkruiden kan worden gespoten met desmetryn. De onkruiden moeten nog jong zijn, dus in het tweeblad-stadium.

Om de werking te versterken en een eventuele kans op gewasschade te verkleinen is het gewenst om bij een hoge luchtvochtigheid (tegen de avond) te spuiten. Regen of beregening enkele dagen na het spuiten is gunstig voor de werking. Het middel spoelt dan iets in, waardoor ook later kiemende onkruiden worden gedood.

Een te vroege toepassing van desmetryn kan het gewas ernstig beschadigen. De planten moeten goed zijn aangeslagen en vijf à zes echte blaadjes hebben om dit middel te kunnen verdragen. Zelfs dan kan nog geelverkleuring van de bladeren optreden. Twee weken na de toepassing is er meestal een volledig herstel. Bij rassenproeven is waargenomen dat sommige rassen extra gevoelig waren voor desmetryn (zie rasbeschrijvingen).

Grassen worden door desmetryn niet bestreden. Voor de bestrijding van grasachtige onkruiden kan men in spruitkool alleen gebruik maken van sethoxydim; de dosering is afhankelijk van de onkruidvegetatie.

Middelen

diquat (o.a. Reglone), dosering 3 liter per ha.
Toepasbaar voor opkomst of voor het planten van de spruitkool. Bestrijding van éénjarige tweezaadlobbigen. Wortelonkruiden worden alleen bovengronds afgebrand. Grasachtigen worden slecht bestreden. Werkt alleen tegen aanwezige onkruiden en heeft geen nawerking via de grond. Spuiten onder droge omstandigheden.

diquat/paraquat (o.a. Actor), dosering 4-5 liter per ha.

Spuiten voor opkomst of voor het planten van de spruitkool. Middel met brede werking. Wortelonkruiden worden alleen bovengronds afgebrand. Werkt alleen tegen aanwezige onkruiden. Soms geeft deze combinatie een betere werking dan paraquat alleen. Geen nawerking via de grond en heeft snelle werking bij felle zonneschijn.

desmetryn (Semeron), dosering 1-1,5 kg per ha.

Toepasbaar in ter plaatse gezaaide en uitgeplante spruitkool. In ter plaatse gezaaide spruitkool vanaf het vijfde à zesde echte blad-stadium van het gewas. In uitgeplante kool op jonge onkruiden niet groter dan het tweeblad-stadium. De spruitkoolplanten moeten minstens vijf à zes echte bladeren hebben. Grassen worden door desmetryn niet bestreden. De laagste dosering gebruiken in een periode met ongunstige omstandigheden (hoge temperatuur en een minder afgehard gewas, dan liefst ook tegen de avond spuiten). Kort na de bespuiting kan tijdelijk enige bladverkleuring optreden.

glufosinaat-ammonium (Finale), dosering 3 liter per ha.

Toepassen uitsluitend circa drie dagen voor opkomst van het gewas of voor het planten op aanwezige jonge onkruiden. Vroegtijdige voorbereiding van zaaibed op produktieveld verdient aanbeveling teneinde te bewerstelligen dat op het moment van toepassen zoveel mogelijk onkruiden zijn opgekomen. Het is verboden dit middel in waterwingebie-

den te gebruiken.

glyfosaat (o.a. Roundup), dosering afhankelijk van onkruidvegetatie en percentage actieve stof van de formulering.

- Tegen kweekgras en andere overblijvende grassen uitsluitend het middel met een gehalte van 360 gram per liter gebruiken; dosering: 4 liter per ha of 2,5 liter per ha + een uitvloeier.
- Tegen overblijvende dicotyle onkruiden als akkerdistel en klein hoefblad uitsluitend het middel met een gehalte van 360 gram per liter gebruiken; dosering: 6 liter per ha of 4 liter per ha + een uitvloeier.
- Tegen éénjarige onkruiden is 2-4,5 liter per ha voldoende al naar gelang het gehalte. Toepassing in de periode van 1 tot 4 weken voor het zaaien of planten wanneer de onkruiden voldoende bladmassa hebben gevormd. Bij bestrijding van éénjarige onkruiden mag na een à twee dagen al een grondbewerking plaatsvinden; bij de bestrijding van wortelonkruiden moet hiermee tenminste één week worden gewacht. Bij een pleksgewijze toepassing na de opkomst of na het planten van de spruitkool bijvoorbeeld ter bestrijding van knolcyperus een 2%-oplossing toepassen. Het gewas sterft dan uiteraard ook af (niet later toepassen dan 4 weken voor de oogst).

metazachloor (Butisan S), dosering 2,5 tot 3 liter per ha.

Toepassen na het aanslaan van de planten tot ca. één week na het uitplanten op onkruidvrije liefst bezakte, gesloten, vochtige grond. Op zavelgronden met maximaal 20% slib en tenminste 2% humus, als ook op zandgronden met 4 à 5% humus, 2,5 liter per ha, op zwaardere en humusrijke gronden 3 liter per ha. Spuiten op een droog gewas. Door contactwerking worden slechts net gekiemde of zeer kleine onkruiden bestreden. Wanneer na het planten een beregning moet worden uitgevoerd is het noodzakelijk dit voor de toepassing van metazachloor te doen wegens kans op schade door inspoeling. Dit kan ook het gevolg zijn na veel neerslag. Metazachloor niet toepassen in waterwingebieden.

propachloor (o.a. Luxan propachloor 575 FC, Ramrod), dosering 8 liter per ha.

Toepasbaar kort na zaai, of in uitgeplante spruitkool na het aanslaan tot zeven dagen na het planten. Spuiten op een onkruidvrije, vochtige en gesloten grond. Er is kans op schade in ter plaatse gezaaide spruitkool wanneer kort na de toepassing veel neerslag is gevallen. Niet spuiten bij warm weer in de buurt van bloeiende tulpen. Kans op schade bij naastliggende percelen met bloeiende granen, augurken, meloenen, tomaten en komkommers in verband met dampwerking van propachloor. Dit kan ook bij toepassing onder glas. Het is verboden dit middel in waterwingebieden te gebruiken.

paraquat (o.a. Gramoxone) dosering 2-3 liter per ha.

Spuiten voor opkomst of voor het planten van de spruitkool. Middel met brede werking. Werkt alleen tegen aanwezige onkruiden. Goede werking grassen. Geen nawerking via de grond. Wortelonkruiden worden alleen bovengronds weggebrand. Snelle werking bij felle zonneshijn.

sethoxydim (Fervinal) + Schering-11 olie, dosering afhankelijk van onkruidvegetatie:

- tegen opslag van raaigras: 1-1,25 liter + 3 liter olie per ha;
 - tegen hanepoot en windhalm: 1,25-1,5 liter + 3 liter olie per ha;
 - tegen duist en wilde haver: 1,5-2 liter + 3 liter olie per ha;
 - tegen opslag van granen: 2,5-3 liter + 5 liter olie per ha;
 - tegen kweekgras: 3-4 liter + 5 liter olie per ha.
- Toepasbaar in elk gewasstadium. Spuiten op droge onkruiden tussen het 2-4 bladstadium en einde uitstoeling. Kweekgras moet 15-25 cm hoog zijn. Kweek wordt alleen bovengronds bestreden. De werking is pas na 2 à 3 weken zichtbaar. De onkruiden vertonen in deze periode echter geen groei meer. Niet gelijktijdig met een ander herbicide verspuiten. Voor consumptiegewassen geldt een veiligheidstermijn van 3 weken. Niet toepassen in waterwingebieden in de periode 1 oktober - 1 april.

Tabel 31. Overzicht van het te verwachten effect van de middelen bij de aangegeven tijdstippen en doseringen.

herbiciden

onkruid	diquat	diquat paraquat	desmetryn	glufosinaat ammonium	glyfosaat	metazachloor	paraquat	propachloor	sethoxymidim	botanische naam
akkerviooltje	-	+	++	++	++	+	+	-	-	<i>Viola tricolor</i>
bingelkruid	++	++	-	++	+	0	++	++	-	<i>Mercurialis annua</i>
duist	-	++	-	++	++	++	++	++	++	<i>Alopecurus myosuroides</i>
duivekervel	+	+	++	++	++	+	++	-	-	<i>Fumaria officinalis</i>
duizendknoop	+	+	++	++	++	0	++	-	-	<i>Polygonum lapathifolium</i>
ereprijssoorten	+	+	+	++	++	++	+	++	-	<i>Veronica species</i>
ganzevoet	+	++	++	++	++	+	++	++	-	<i>Chenopodium album</i>
gele ganzebloem	++	++	++	++	++	+	++	++	-	<i>Chrysanthemum segetum</i>
guichelheil	++	++	++	++	++	0	++	+	-	<i>Anagallis arvensis</i>
hanepoot	-	++	-	++	++	++	++	++	++	<i>Echinochloa cruss-galli</i>
hennepnetel	++	++	+	++	++	++	++	++	-	<i>Galeopsis tetrahit</i>
herderstasje	++	++	-	++	++	++	++	++	-	<i>Capsella bursa-pastoris</i>
herik	++	++	-	++	++	++	++	-	-	<i>Sinapis</i>
arvensis										
hoenderbeet	++	++	+	++	++	++	+	++	-	<i>Lamium amplexicaule</i>
kamille	+	+	+	++	++	++	+	++	-	<i>Matricaria chamomilla</i>
kleefkruid	+	-	++	++	++	+	-	+	-	<i>Galium aparine</i>
kleine brandnetel	++	+	+	++	++	+	-	+	-	<i>Urtica urens</i>
klein kruiskruid	+	++	+	++	++	++	++	++	-	<i>Senecio vulgaris</i>
knopherik	+	++	-	++	++	++	++	-	-	<i>Raphanus raphanistrum</i>
knopkruid	++	++	++	++	++	++	++	++	-	<i>Galinsoga parviflora</i>
kroontjeskruid	++	++	-	++	++	-	++	-	-	<i>Euphorbia helioscopia</i>
meldesoorten	+	++	++	++	++	+	++	++	-	<i>Atriplex species</i>
muur	++	++	++	++	++	++	++	+	-	<i>Stellaria media</i>
paarse dovenetel	++	++	+	++	++	+	++	++	-	<i>Lamium purpureum</i>
perzikkruid	+	+	++	++	++	++	+	-	-	<i>Polygonum persicaria</i>
spurrie	+	++	++	++	++	++	++	+	-	<i>Spergula arvensis</i>
straatgras	-	++	-	++	++	++	++	++	-	<i>Poa annua</i>
varkensgras	-	-	-	++	++	0	-	-	-	<i>Polygonum aviculare</i>
windhalm	-	++	-	++	++	++	++	++	++	<i>Apera spica-venti</i>
witte krodde	++	++	+	++	++	+	++	-	-	<i>Thlaspi arvense</i>
zwaluwtong	+	+	+	++	++	+	-	+	-	<i>Polygonum convolvulus</i>
zwarte nachtschade	++	++	++	++	++	++	++	+	-	<i>Solanum nigrum</i>

++ = gevoelig + = matig gevoelig - = weinig of niet gevoelig 0 = onbekend

De hier opgenomen adviezen voor chemische onkruidbestrijding gelden op het moment van samenstelling. Na korte of langere tijd kan verandering in de adviezen optreden. Raadpleeg dus ook steeds de meest recente versie van de Gewasbeschermingsgids en de Gewasbeschermingsadviezen van het IKC-AGV. In tabel 31 wordt een overzicht gegeven van de te verwachten effecten van de besproken middelen. Voor een beschrijving en afbeelding van de in deze tabel genoemde onkruiden wordt verwezen naar het boekje Akkeronkruiden en hun kiemplanten van H. Glas.

Mechanische onkruidbestrijding

Naast de al genoemde, geïntegreerde aanpak, waarbij het gebruik van middelen wordt beperkt door een rijenbespuiting (zie pag. 107) te combineren met mechanisch bestrijden tussen de rijen, zijn de mogelijkheden bij spruitkool bij uitstek geschikt om soms helemaal zonder herbiciden het gewas onkruidvrij te houden. Vooral de ruime afstand tussen de rijen biedt goede mogelijkheden voor schoffelen, frezen, eggen of aanaarden. Een mechanische onkruidbestrijding moet altijd ondiep zijn en worden uitgevoerd bij net gekiemde of jonge onkruiden. Een diepe grondbewerking kan te veel grond aan de wortels van het onkruid laten, waardoor onder niet al te droge omstandigheden de kans op weer aanslaan van het onkruid groot is. Ook wordt bij diep bewerken de kans op schade aan de wortels van het gewas groter. Mechanische onkruidbestrijding wordt meestal uitgevoerd tussen de rijen, maar in de rij ook wel met de hand. De werkbreedte van de werktuigen kan het beste worden afgesteld op de breedte van de zaai- of plantmachine in verband met de aansluitrijen. De werkbreedte per element moet zodanig zijn dat geen gewasbeschadiging optreedt.

In spruitkool kunnen diverse werktuigen worden gebruikt. Het schoffelwerktuig met vaste of trillende schoffels en strokencultivators of -freen, al of niet met gewasbeschermers, zijn goed bruikbaar. Wordt een éénrijige frees gebruikt dan moet via afsteuning een constante werkdiepte worden gerealiseerd. Frezen tegen onkruid heeft pas de voorkeur, wanneer er al te veel of te grote onkruiden aanwezig zijn. Op slomp- en stuifgevoelige gronden kan echter de slomp en stuifgevoeligheid na frezen toenemen.

Schoffels en of freesmessen moeten goed scherp zijn en nauwkeurig afgesteld kunnen worden om ondiep te kunnen werken. Veel schoffels en cultivatortanden worden tegenwoordig in een parallellogram gemonteerd.

Door de ruime rijafstand kan in spruitkool goed worden geschoffeld, soms in combinatie met aanaarden. De onkruiden tussen de rijen worden weggeschoffeld en in de rij onder grond bedolven, mits deze niet te groot zijn.

Zodra de spruitkoolplanten vast staan en de onkruiden nog kiemen of nog zeer klein zijn, kan ook goed gebruik gemaakt worden van een onkruiddeg. Kluitplanten moeten echter wel voldoende diep staan, omdat anders het gevaar bestaat dat ze losgetrokken worden. De bewerking met deze eg moet zeer oppervlakkig zijn en er moet vrij snel gereden worden (>6 km per uur). Snel opdrogen van de bewerkte laag is belangrijk zodat onder goed drogende omstandigheden gewerkt moet worden.

Naast genoemde werktuigen zijn er ook nog alternatieven in de vorm van rolschoffels en rolborstels. Het succes van de mechanische onkruidbestrijding hangt af van de inzet en het inzicht van de teler, de onkruidvegetatie, de grondsoort en het weer.

In het algemeen echter zal door één tot enige malen schoffelen, al of niet gecombineerd met aanaarden of toepassing van de onkruiddeg, vaak een goed onkruidbestrijdingsresultaat behaald kunnen worden.

Ziekten

Algemeen

In het gewas spruitkool kunnen allerlei blad-
vlekkenziekten optreden. Deze ziekten tas-
ten niet zozeer het niveau van de opbrengst
aan, als wel de kwaliteit. Bij aanwezigheid
van vlekken op de spruiten komen de sprui-
ten in de laagste kwaliteitsklasse, of wordt
het produkt soms zelfs geheel onverkoop-
baar. Vooral in gebieden waar spruitkool bij-
na het hele jaar door wordt geteeld, is de
kans op bladvlekkenziekten groot. Het ach-
terlaten van zieke gewasresten op het veld
kan de kans op het optreden van bladvlek-
kenziekten vergroten.

Ter bestrijding van deze ziekten zullen, zo-
lang er nog geen resistente of minder gevoe-
lige rassen beschikbaar zijn, fungiciden inge-
zet moeten worden. Het bestrijdingsmiddel
moet dan pas worden ingezet als de ziekte
in het gewas is gesignaleerd en/of de weers-
omstandigheden voor optreden gunstig zijn.
Het is dan ook heel belangrijk dat het gewas
regelmatig op ziekten wordt gecontroleerd.

Schimmelziekten

Kiemplantziekten

Diverse schimmels, zoals *Thanatephorus*,
Alternaria, *Leptosphaeria* en *Botrytis*-soorten
kunnen wegval van kiemplanten veroorzaken.
Zaad dat besmet is met *Alternaria*-soorten of
Leptosphaeria maculans ontsmetten met ipro-
dion, respectievelijk thiram/benomyl, thiram-
carbendazim, of thiram/thiofanaat-methyl.
De zogenaamde "zwartpoten" worden ver-
oorzaakt door *Thanatephorus cucumeris*
(*Rhizoctonia solani*). Op de stengelvoet ont-
staan blauw-zwarte vlekken en de stengel-
voet snoert in. Het wortelstelsel blijft achter
in groei. Op het zaai-bed kan voor het zaaien
een behandeling met tolclofos-methyl uitge-
voerd worden.

Bladvlekkenziekten

Alternaria brassicae en *Alternaria brassi- cicola*

Deze ziekten treden vooral op bij vochtige
weersomstandigheden en een minimale tem-
peratuur van circa 13°C. De aantasting begint
meestal met enkele vlekken op de oudere
bladeren. Ze zijn rond, bruin, omgeven door
een gele zone en bedekt met een "poeder"
van bruine sporen, die later op het blad de
voor *Alternaria*-soorten karakteristieke "staart"
van bruine vlekjes veroorzaakt. Vaak zijn dui-
delijke ringen zichtbaar in de vlek. De voor
Mycosphaerella typerende zwarte puntjes
ontbreken. Een zwaar aangetast blad ver-
geelt en sterft vroegtijdig af. Vlekken op de
spruiten worden smetterig door secundaire
aantasting met andere schimmels en bacte-
riën. Infectiebronnen zijn besmette gewas-
resten en besmet zaad. Zodra de aantasting
wordt waargenomen een bespuiting uitvoe-
ren met iprodion. Zonodig de bespuiting her-
halen. Bij besmet zaad een zaadontsmetting
uitvoeren met iprodion.

Mycosphaerella brassicicola

Bij een hoge relatieve luchtvochtigheid (RV)
van 90-100% en een temperatuur van 0-26°C
worden de ascosporen van de *Mycosphae-
rella*-schimmel uitgestoten en komen via de
wind en opspattend water op de plant te-
recht. De ascosporen kiemen het snelst bij
een temperatuur van 15-21°C en een RV
van 90-100% (24 uur) en kunnen via de
huidmondjes de waardplant infekteren. Voor
de kieming van de sporen en het binnen-
dringen in de plant is ongeveer vier tot zes
dagen nodig met weersomstandigheden zo-
als hierboven vermeld. Er ontwikkelt zich
tussen en in de waardplantcellen een myce-
lium, dat na twee tot drie weken vlekken op

het blad tot gevolg heeft. Deze bladvlekken worden gevormd bij temperaturen van 0-28°C, vooropgesteld dat de RV 90-100% bedraagt. De ontwikkeling van de ziekte verloopt echter het snelst bij een temperatuur tussen de 16-20°C en een hoge RV. Deze ziekte tast alleen Brassica-soorten aan. In figuur 3 wordt een schematische ontwikkeling van *Mycosphaerella brassicicola* aangegeven.

De aantasting begint op de oudere bladeren en spruiten, want de schimmel kan alleen nagenoeg volgroeide bladeren infekteren. Eerst verschijnen er donkergekleurde stippen, die zich gestaag vergroten tot circelvormige grijsbruine vlekken, waarin zich zwarte vruchtlichamen (zichtbaar als puntjes), gegroepeerd in concentrische ringen, vormen. Op het levende blad kunnen de vlekken omgeven zijn door een smalle lichtgele zone. Zwaar besmette bladeren vergelen en vallen vroegtijdig af. Op de gele afgevalen bladeren worden in de vlekken, in vruchtlichamen, sporen gevormd, die in staat zijn gezonde bladeren aan te tasten. De schimmel blijft over op besmette gewasresten in en op de grond. Het is dus noodzaak om deze geïnfecteerde gewasresten van het veld te verwijderen en te vernietigen. Eventueel kan diep onderploegen van de oogstresten een goede maatregel zijn. Omdat de schimmel een incubatietijd (tijd tussen infectie en zichtbaar worden van de vlekken) van twee tot drie weken heeft, worden de vlekken meestal plotseling massaal zichtbaar. Een directe bestrijding van deze ziekte is op het ogenblik mogelijk met pyrefenox, benomyl of carben-dazim in een tweemaalige toepassing. Toevoeging van een uitvloeier is gewenst. De veiligheidstermijn is drie weken. Het beste toepassingstijdstip is na een vochtige periode van drie tot vier dagen, als de schimmel in staat is het gewas te infekteren.

Omdat de bladvlekken veroorzaakt door *Alternaria* en *Mycosphaerella* niet altijd even makkelijk van elkaar te onderscheiden zijn, worden in tabel 32 enige verschilpunten tussen de bladvlekken vermeld.

Deze in tabel 32 genoemde kenmerken zijn zeer goed zichtbaar met een loep (vergro-

ting circa 10 maal).

De verschillen 1, 2 en 3 zijn niet altijd specifiek. Soms is de kleur van een *Mycosphaerella*-vlek ook donkerbruin, of is er een duidelijke gele zone zichtbaar, terwijl *Alternaria*-vlekken ook wel eens geen gele zone vertonen. Worden echter de verschillen 4 en 5 aangetroffen dan bestaat er geen twijfel meer over de ziekteverwekker, want deze kenmerken zijn specifiek voor de desbetreffende schimmel.

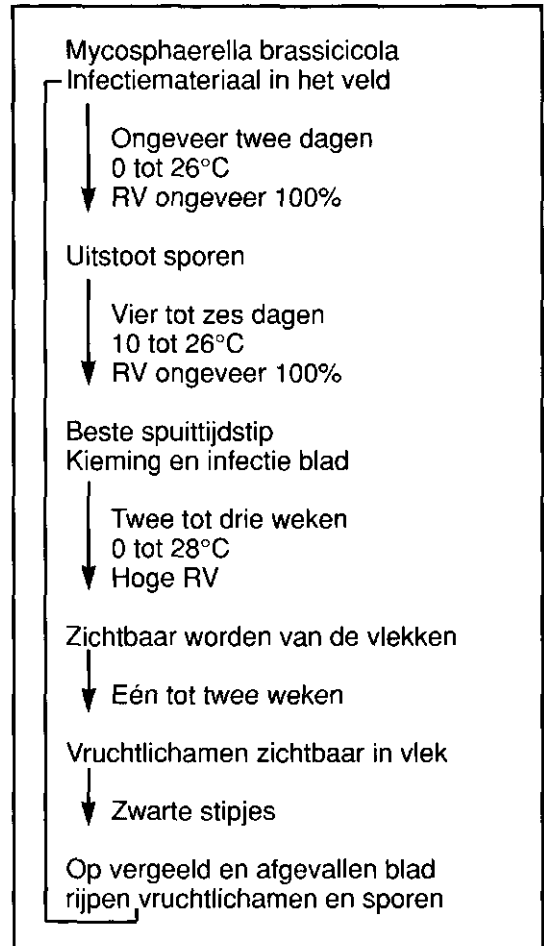


Fig. 3. Ontwikkeling van *Mycosphaerella brassicicola*

Tabel 32. Verschillen tussen *Alternaria* en *Mycosphaerella* bladvlekken.

<i>Alternaria</i> -vlekken	<i>Mycosphaerella</i> -vlekken
1. meestal omringd door brede helgele zone	1. meestal omringd door smalle bleekgele zone
2. vlekken donker- tot lichtbruin	2. vlekken meer grijsbruin
3. duidelijke "ringen" in de vlekken zichtbaar	3. meestal geen ringen in de vlekken zichtbaar
4. bruine sporen (als sprietjes) zichtbaar op de vlekken	4. nooit bruine sporen zichtbaar (worden niet gevormd)
5. nooit vruchtlichamen zichtbaar (worden niet gevormd)	5. vruchtlichamen (als zwarte stipjes) zichtbaar in de vlek

Leptosphaeria maculans (Phoma lingam)

Op de bladeren en de spruiten ontstaan pa-pierachtige witte vlekken, waarin zich vrij grote vruchtlichamen (zwarte stippen), wille-keurig gerangschikt, vormen. Een directe bestrijding is niet mogelijk.

Spruitkool heeft in het algemeen weinig last van deze ziekte.

Knolvoet (Plasmodiophora brassicae)

Deze ziekte wordt veroorzaakt door de schim-mel *Plasmodiophora brassicae*, die door mid-del van rustsporen, jarenlang in de grond kan overleven. Aan de wortels van de planten ontstaan onregelmatige opzwellingen (knol-len), die de water- en voedselopname van de plant bemoeilijken. Aangetaste planten blijven achter in groei en gaan op zonnige dagen slap hangen. De schimmel kan alleen kruisbloemige planten (ook onkruiden zoals herderstasje) aantasten. De rustsporen van *Plasmodiophora* kunnen 10 tot 15 jaar in de grond levensvatbaar blijven.

Een directe bestrijding van de schimmel is niet mogelijk. Een laag gehalte aan opneem-baar calcium in de grond werkt de ziekte in de hand. Op lichte zandgronden zal bij een lagere infektiedruk meer aantasting optreden, dan op de zwaardere kleigronden.

Knolvoet is een echte bodemgebonden ziek-te, die alleen verspreid kan worden via zieke grond (ook potgrond) en aangetaste planten. Hygiëne is dus uiterst belangrijk.

Resistente rassen zijn nog niet beschikbaar.

Valse meeldauw (Peronospora parasitica)

Bij aantasting ontstaan op de bladeren gele vlekken, die meestal begrensd worden door nerven. Aan de onderzijde van het blad ver-schijnen bij vochtige weersomstandigheden in de vlekken de witte sporedragers met sporen.

De ziekte treedt het meest op tijdens perio-den met een hoge luchtvochtigheid. Bestrij-ding: op het plantenbed en op het veld zodra de eerste aantasting waargenomen wordt, een behandeling toepassen met propamo-carb-hydrochloride en deze indien nodig her-halen. Probeer ter voorkoming van aantas-ting op het plantenbed niet te dicht te zaaien en kassen goed te luchten.

Echte meeldauw (Erysiphe cruci-ferarum)

Op de bladeren, bladstelen en stam verschi-jnen witte poederachtige vlekken. Bij ernstige aantasting kan het blad vroegtijdig vergelen en afvallen. Later in het seizoen verdwijnt

het witte schimmelpuis van de vlekken en blijven er zwart geaderde plekjes achter. Aantasting op de spruiten is nog niet veel waargenomen.

De schimmel floreert het beste bij droog zonnig weer. Tot nu toe is deze ziekte in Nederland nog niet zo belangrijk. Eventueel kan pyrazofos of triforine ter bestrijding ingezet worden.

Light leaf spot (Pyrenopeziza brassicae)

Deze ziekte komt hier en daar in het zuidwesten en het noorden van Nederland voor, maar vormt tot nu toe nog geen ernstige bedreiging. Op de bladeren ontstaan diffuse lichtere plekken, die langzaam opbleken.

Aan de rand van de vlekken ontstaan donkere spikkels en witte sporendruppels. Op de spruiten ontstaan alleen donker gespikkelde vlekken met aan de rand eventueel witte sporenhoopjes.

De ziekte ontwikkelt zich het snelst bij koude vochtige weersomstandigheden. Een directe bestrijding van de schimmel is nog niet mogelijk.

Witte roest (Albugo candida)

Alle delen van de plant, behalve de wortels, kunnen aangetast worden. Op de bladeren en op de spruiten worden pukkels met witte "blazen" zichtbaar, die bij openbarsten een wit poeder van sporen verspreiden. De pukkels variëren in grootte. Later in het seizoen kunnen de pukkels bruin verkleuren.

De schimmel overleeft ongunstige weersomstandigheden als oospore (rustspore) in de grond. Perioden met een hoge luchtvochtigheid bevorderen de ziekte. Er lijkt verschil in gevoeligheid te bestaan tussen de rassen. Een directe bestrijding is nog niet mogelijk.

Bacterieziekten

Zwartnervigheid (Xanthomonas campestris)

De meest voorkomende symptomen op het blad zijn de van de bladrand uitgaande gele verdroogde vlekken, met zwart doorschemerende nerven. Tevens kunnen er verspreid over het blad donkere hoekige (soms ook afgeronde) vlekken voorkomen, die meestal een waterige rand hebben en omgeven worden door vergeeld bladweefsel. Bij een ernstige aantasting kleuren de vaatbundels in de stonken zwart en ontstaan er vlekken op de spruiten. Deze aangetaste spruiten gaan later rotten.

Deze bacterieziekte kan met het zaad overgaan, maar kan ook overblijven op andere waardplanten dan spruitkool en op gewasresten. Het bestrijden van zwartnervigheid met chemische middelen is niet mogelijk. Als in een perceel zwartnervigheid voorkomt, wordt ter voorkoming van verspreiding aangeraden alleen door dit perceel te lopen of te rijden als het hoogst noodzakelijk is.

Middelen

Voor de toepassing van de genoemde middelen wordt verwezen naar de meest recente uitgave van de Gewasbeschermingsgids. De hier opgenomen adviezen gelden op het moment van samenstelling. Na korte of langere tijd kan verandering in de adviezen optreden. Raadpleeg dus steeds de meest recente versie van de Gewasbeschermingsgids of de Gewasbeschermingsadviezen van het IKC-AGV en de gebruiksaanwijzing op het etiket van het desbetreffende middel op de verpakking.

Physiologische afwijkingen

Inwendig bruin

Inwendig bruin kan bij spruitkool door twee verschillende oorzaken ontstaan. In de eerste

plaats als gevolg van bevrozing bij temperaturen van -10°C en lager. Na ontdooien wordt het hart, het groeipunt van de spruitjes, bruin; de zogenaamde "bokke-spruiten". Grove en rijpe spruiten zijn het meest gevoelig. Er lijkt verschil in gevoeligheid te bestaan tussen de verschillende rassen.

De tweede vorm is het inwendig bruin dat al tijdens de herfst vooral in rijpe spruiten kan voorkomen. Dit verschijnsel wordt vaak "rand"

genoemd en is bij doorsnijden zichtbaar. Soms is het een afstervend groeipunt, zoals na bevrozing, soms zijn het afstervende blaadjes, zoals bij rand in sla en kool.

Op lichte gronden komt het vaker voor dan op zware gronden. Het wordt wel in verband gebracht met groeistoornissen. In een Engelse publicatie is gesteld dat bij bepaalde groeiomstandigheden gebrek aan calcium een rol zou spelen.

Plagen

Insekten

In spuitkool kunnen verschillende plagen voorkomen. Hierbij nemen de insecten een belangrijke plaats in. Koolvlieg, rupsen en koolluis kunnen in spuitkool veel schade veroorzaken, niet alleen door een lagere opbrengst, maar ook door de kwaliteit van het produkt aan te tasten. De bestrijding van deze plagen werd vroeger voornamelijk door middel van preventieve bespuitingen met breedwerkende chemische gewasbeschermingsmiddelen uitgevoerd. De laatste jaren echter wordt vanwege bescherming van het milieu en vanwege financiële besparing op middelen, gewerkt aan systemen waarbij of de te gebruiken hoeveelheid middel per toepassing, of het aantal toepassingen wordt beperkt. Er kan ook gebruik worden gemaakt van selectieve middelen of van milieuvriendelijke middelen. Zo zijn voor de bestrijding van rupsen, koolluis en koolvlieg zogenaamde geleide bestrijdingssystemen ontwikkeld, waarbij een bestrijding alleen wordt uitgevoerd, als bepaalde normen voor de aanwezige aantallen bezette planten met één insectensoort worden overschreden. Bij de bestrijding van koolrupsen kan hierbij dan weer gebruik gemaakt worden van milieuvriendelijke biologische bestrijdingsmiddelen, zoals bacteriepreparaten. Bij de ontwikkeling van deze geleide bestrijdingssystemen is men er van uitgegaan dat de opbrengst bij toepassing van deze beslissingssystemen zowel qua hoeveelheid als kwaliteit gelijkwaardig moet zijn, als die bij de tot nu toe meer gebruikelijke bestrijdingswijzen. Elders in dit hoofdstuk wordt geleide bestrijding nader toegelicht.

Koolvlieg (*Delia brassicae*)

De schade wordt veroorzaakt door maden die zich voeden met het ondergrondse sten-

geldeel van de plant. Het aantastingsbeeld varieert van een lichte verkleuring van de bladeren, tot een totale verwelking en omvallen van de planten. Deze verschijnselen treden vooral op in droge perioden en op gronden die snel uitdrogen. Bij voldoende regen herstellen de planten zich vaak omdat ze dan nieuwe wortels kunnen vormen.

De koolvlieg is 4-7 mm lang en licht tot donkergrijs van kleur. De eieren zijn ongeveer 1 mm lang en wit tot roomachtig. De larven (maden) zijn in volgroeide toestand 7-10 mm lang en zien er glimmend wit uit. De eieren worden in de grond nabij de plantvoet gelegd, hetzij afzonderlijk, hetzij in pakketten van 2-30 stuks. De duur van het eistadium varieert in het veld van 3 tot 8 dagen. De duur van het larvenstadium loopt uiteen van 15 tot 37 dagen. Gewoonlijk begint de eerste vlucht van de koolvlieg in de tweede helft van april. De eiafzetting begint circa vier dagen na het begin van de verschijning en gaat drie tot vijf weken door. De meeste larven worden vaak in de eerste drie weken van mei aangetroffen. De schade wordt dan ook van half mei tot half juni geconstateerd.

De tweede vlucht begint reeds in juni en gaat door tot in juli. De legperiode is langer dan bij de eerste vlucht, maar er worden minder eieren afgezet. De aantasting die hieruit aan de plantvoet ontstaat, is opvallend gering. Eén van de oorzaken is de aanwezigheid van natuurlijke vijanden.

In augustus verschijnt de derde vlucht, die meestal niet scherp van de tweede is gescheiden. De eiafzetting door deze vlucht aan de voet van de plant is in de regel onbelangrijk.

De vliegen van de tweede en derde generatie kunnen echter wel een behoorlijke schade aan de spruiten veroorzaken. De wijfjes zetten hun eieren af onder het buitenste los-

Tabel 33. Toegelaten insecticiden voor bestrijding van late koolvlieg, rupsen en luizen in spruitkool.

middelen, werkzame stof	formulering	dosering (middel) per ha	veilig- heids- termijn	selec- tieve werking	opmerking
acefaat	spp. 80%	1 kg	2 weken	-	koolvlieg, luis, koolrup- sen
azinfos-methyl/dimethoaat	spp. 20/10%	1,5 kg	3 weken	-	koolvlieg, koolmot, koolrups
bacterie-preparaat*	spp. 2,5%	0,5-1 kg	geen	++	koolwitje, kooluil
carbaryl	spp. 50%	1-1,5 kg	4 dagen	+	koolrupsen, koolmot
dichloorvos	vlb. 500 g/l	2 l	4 dagen	-	luis, koolrupsen
diflubenzuron	spp. 25%	0,4 kg	2 weken	++	koolvlieg, kooluil, koolmot, koolwitje
mevinfos	vlb. 240 g/l	0,75 l	7 dagen	+	luis, koolrupsen
pirimicarb*	spp. 50%	0,5 kg	7 dagen	+	luis
pyrethroïde (gehalte zie achter de merken)		0,15-0,30 g of ml	17 dagen	+	koolrupsen, koolmot

(spp. = spuitpoeder; vlb. = vloeibaar; * meest aanbevolen middelen; - = geen selectieve werking; + = wel selectieve werking; ++ = selectieve werking op soorten rupsen)

se blad van de spruiten. De maden die uit de eieren komen, boren zich in de spruitjes en veroorzaken wormstekigheid. De meeste schade ontstaat bij spruiten die vroeg oogstbaar zijn (augustus/september). Bij een zacht najaar kan echter zelfs in december nog flinke schade optreden.

Op het plantenbed kan de koolvlieg bestreden worden met carbofuran in granulaatvorm. In vloeibare formulering zijn voor de bestrijding fonofos en chloorpyrifos beschikbaar. Indien de planten voor 15 april worden opgetrokken, is behandeling van het plantenbed niet noodzakelijk.

Bij ter plaatse zaaien kan een bestrijding tegen de koolvlieg worden uitgevoerd door het strooien van isofenfos met een granulaatstrooier op de zaaimachine. Een andere mogelijkheid is, om na opkomst, wanneer het gewas in het tweebbladstadium is, een rijenbehandeling met isofenfos uit te voeren. In het vierbladstadium kan een behandeling zoals die na uitplanten wordt uitgevoerd, worden toegepast. Ook kan men met de broeskopmethode een bestrijding uitvoeren (zie hieronder).

Bij uitplanten kan de koolvlieg bestreden worden door de planten bij de voet aan te gieten met fonofos of chloorpyrifos. Ook kunnen deze middelen als granulaat worden toegepast. Met fonofos en chloorpyrifos kan een behandeling volgens de broeskopmethode worden uitgevoerd.

Bestrijding bij uitplanten wordt pas eind april, begin mei noodzakelijk, wanneer de koolvlieg actief wordt. Met eilegvallen (zie onder geleide bestrijding) kan gesignaleerd worden of de koolvlieg al of nog actief is. Het signaleren van de late koolvlieg is ook mogelijk met de eilegvallen. Zodra bij ongeveer 10% van de planten de eerste spruitjes zijn ontwikkeld, kan bij aanwezigheid van de koolvlieg om de één of twee weken met acefaat worden gespoten, afgewisseld met een synthetisch pyrethroïde (tabel 33). Deze middelen bestrijden tevens rupsen. Uiteraard moet bij naderende oogst de veiligheidstermijn goed in acht worden genomen. Aangezien vooral de onderste spruiten worden aangetast, is het in dit geval noodzakelijk bij de bestrijding een speciale spuitboom te gebruiken die zijdelings het insecticide op de onderste spruiten verspuut.

Koolrupsen (*Pieris Brassicae*, *P. rapae*, *Mamestra brassicae*, *Plutella xylostella*)

Groot koolwitje (*Pieris brassicae*)

Het groot koolwitje verschijnt in mei. Het wijfje legt de gele, ovale eieren meestal aan de onderzijde van het blad en altijd in groepen (eipakjes). Na 8-15 dagen komen de rupsen uit de eieren. Deze rupsen zijn gelig met zwarte punten, die later zwarte vlekken worden. De grote aantallen rupsen blijven bij elkaar zitten en vreten het bladmoes op, waarbij alleen de nerven over blijven. Er zijn twee generaties, waarbij de rupsen van de tweede generatie in september-oktober een geschikte plaats zoeken om te verpoppen in verband met overwinteren.

Klein koolwitje (*Pieris rapae*)

Het klein koolwitje verschijnt in mei. Het wijfje legt slechts één ei per plant. De kleur en de vorm van de eitjes zijn gelijk aan die van het grote koolwitje. De rupsen zijn gelig van kleur, later worden ze groen en in het volwassen stadium zijn ze fluwelig groen met drie smalle gele rugstrepen. De rupsen migreren van de buitenste bladeren naar het hart van de plant waar de schade wordt veroorzaakt.

Kooluil (*Mamestra brassicae*)

De kooluil verschijnt vanaf half mei uit de poppen in de grond, waar ze overwinterd hebben. De vlinder vliegt alleen gedurende de ochtend- en avonduren en zet dan zijn eitjes in pakjes af. Na 12-18 dagen komen uit de bijna zwarte eieren de rupsen. Deze jonge rupsen zijn geel met een zwart kop-

kapsel. Na enkele vervellingen zijn de rupsen meestal groen met een donkere streep op de rug en lichtere strepen op de flanken. Na de vijfde vervelling worden de rupsen licht bruin tot zwart. De rupsen vreten vrij onregelmatige gaten tussen de nerven. De vol-groeide rupsen kruipen in de grond om te verpoppen. De tweede generatie verschijnt in augustus en de rupsen daarvan kan men tot laat in de herfst vinden. Deze rupsen boren later in de spruitjes en veroorzaken daarmee rotting.

Koolmot (*Plutella xylostella*)

De koolmot verschijnt in mei-juni. De gele eieren worden aan de onderzijde van de bladeren in groepjes gelegd en afgedekt met een gelatineus laagje. De uit deze eieren komende jonge kleine rupsen zijn eerst geel en later helder groen met gelig kopkapsel. Bewegelijke rupsjes vreten venstertjes - dat zijn plekjes waar de opperhuid is weggevreten - in de hartbladeren en later ook in de overige bladeren en spruitjes. De tweede generatie verschijnt in augustus en is talrijker dan de eerste. De rupsen kunnen erg goed lage temperaturen verdragen, zodat men in november in spruitkool nog vretende rupsen kan vinden.

Koolrupsen kunnen effectief bestreden worden met biologische bestrijdingsmiddelen, zoals bacteriepreparaten. Deze preparaten bestaan uit sporen en toxinen van de bacterie *Bacillus thuringiensis*. In het veld wordt de rups daardoor aangetast en sterft. De bacteriepreparaten zijn niet schadelijk voor andere dieren en hebben geen veiligheidstermijn. De rupsen kunnen het best bestreden worden als ze nog jong zijn. Sommige soorten kunnen al vroeg na het uitplanten op het gewas voorkomen, zodat de bestrijding in dat

Tabel 34. Bacteriepreparaten.

middel	dosering	werkzaam tegen
aseptasporin CT	1 kg per ha	kooluil, koolmot, koolwitje
bactospeine	0,05-0,1% (50-100 g per 100 l water)	gamma-uil, koolwitje
thuricide HP	0,05-0,1% (50-100 g per 100 l water)	gamma-uil, koolwitje
dipel	0,05-0,1% (50-100 g per 100 l water)	koolmotje, koolwitje

geval ook vroeg moet beginnen. Men kan spuiten met een van de middelen, die in tabel 33 en 34 zijn vermeld (zie ook geleide bestrijding). De in de tabellen genoemde rupsenbestrijdingsmiddelen kunnen worden gemengd met een luisbestrijdingsmiddel.

Melige koolluis (*Brevicoryne brassicae*).

De melige koolluis overwintert als ei op kruisbloemigen. Na enkele ongevleugelde generaties komen in mei de gevleugelde jonge luizen, die zich op de jonge koolplanten vestigen. Deze luizen brengen ongeslachtelijk jonge luizen voort en vormen kolonies. De melige koolluis is 2-2,4 mm lang, grauwgroen en bedekt met een lichtgrijze poederachtige substantie.

De generatieduur kan variëren van 8 tot 40 dagen. Het weer heeft een grote invloed op de generatieduur en daarmee op het aantal generaties. Is het koud en nat weer, dan zullen er minder gevleugelde luizen zijn. Bovendien sterven er ook veel luizen door de regen. De luizen kunnen zich ook zeer snel vermeerderen, waarbij aan de onderzijde van het blad steeds nieuwe kolonies worden gevormd. In september verschijnen er gevleugelde mannetjes en na paring begint het wijfje met het leggen van de glanzend zwarte winterieren. De met koolluis bezette bladeren worden bobbelig, krullen vaak om en vertonen wittige tot paarsachtige vlekken.

De luizen kunnen ook onder de buitenste blaadjes van de spruitjes zitten; hierdoor worden de spruitjes vettig en vies.

De eerste luizen kunnen al vroeg na het uitplanten worden waargenomen, waardoor een aantasting dan al tot schade in het gewas kan leiden. Een bestrijding moet dan worden overwogen met het specifieke middel tegen luizen, pirimicarb, waarmee de natuurlijke vijanden van de melige koolluis in leven blijven (tabel 33, zie ook geleide bestrijding).

Voor een eventuele gelijktijdige bestrijding van koolvlieg, koolrups en melige koolluis

kan gebruik worden gemaakt van middelen die tegen alle drie soorten insecten werken, maar ook van combinaties van specifieke middelen. In tabel 33 is een aantal daarvoor in aanmerking komende middelen vermeld, met hun voornaamste eigenschappen wat betreft toepassing en bestrijding.

Boorsnuitkevers (*Ceuthorhynchus pleurostigma*, *C. rapae*, *C. quadridens*)

Galboorsnuitkever (*Ceuthorhynchus pleurostigma*)

De galboorsnuitkever is ongeveer 3 mm groot en kent twee verschillende stammen die zich in levenswijze onderscheiden. De eieren worden aan de voet van de stam of bij de hoofdwortel van de plant afgezet. De voorjaarsstam doet dit in mei/juni, de zomerstam in augustus/september.

Het met eieren bezette schorsweefsel zwelt op tot een ronde gal, waarin zich de larve ontwikkelt. De larve van de voorjaarsstam verlaat de gal na ongeveer één maand, die van de zomerstam daarentegen pas na drie tot zeven maanden. De verpoping in de grond volgt bij de zomerstam pas in het voorjaar, waardoor de kever van deze stam rond juni verschijnt. De kever van de voorjaarsstam overwintert daarentegen als kever. De opengevreten uitgangen zijn vaak invalspoorten voor secundaire verrotting. Bij een ruime vruchtwisseling zijn speciale bestrijdingsmaatregelen overbodig. Ook wordt de galboorsnuitkever gewoonlijk bij de koolvliegbestrijding meegenomen.

Hartboorsnuitkever (*Ceuthorhynchus rapae*)

Vanaf de tweede helft april verschijnt de kever en legt meestal één ei in het groeipunt van de plant. Het eistadium duurt vijf tot acht dagen. De larve ontwikkelt zich dicht onder het vegetatiepunt en veroorzaakt daar een gal, waardoor het groeipunt veelal verloren gaat en zijknoppen kunnen uitlopen. De verpoping vindt plaats in de grond, net onder

het oppervlak. De ontwikkeling van ei tot volwassen kever duurt drie tot vijf weken. De overwintering geschiedt als volwassen kever. Er is één generatie per jaar. In juni kan vreterij van jonge kevers in het hart van de plant voorkomen. Op het plantenbed kan de kever met parathion worden bestreden.

Stengelboorsnuitkever (Ceuthorrhynchus quadridens)

De 3 mm grote snuitkever is te herkennen aan een heldere geschubde vlek op het borststuk en de rode tot rood-gele poten. De kever verschijnt in het vroege voorjaar en legt zijn eieren op de jonge planten. De larven zijn pootloos met bruine kop en vreten gangen in de stengel en bladsteel. Door vreterij onder het groeipunt ontstaan hartloze planten. Bij een zware aantasting knikken de stengels en de bladeren sterven af. Voor verpopping laten de larven zich op de grond vallen. De jonge kever verschijnt vanaf juli tot augustus en zoekt zijn winterkwartier onder onkruid en plantenresten. Er is geen afdoende bestrijding bekend.

Koolgalmug (Contarinia nasturtii)

De muggen van de koolgalmug zijn gemiddeld 2 mm groot en bleekgeel van kleur. Vanaf mei tot in augustus kunnen bij groeipunten van de plant eitjes worden afgezet. Uit deze eitjes komen grote aantallen witgele maden zonder kop en poten. Deze maden tasten het groeipunt aan. De bladstelen zwellen galvormig op. Hierdoor raken de jong gevormde delen in de knel en vertonen een draaiing, de zogenaamde draaihartigheid. Het groeipunt gaat dan meestal verloren en allerhande vertakkingen kunnen ontstaan. Wanneer de larven volwassen zijn, verlaten zij de plant en kruipen in de grond. Hier vindt de verpopping plaats. Eind juni-begin juli komen meestal de muggen van de tweede generatie, terwijl in augustus een derde generatie kan verschijnen. Soms overlappen de generaties elkaar zodat vanaf eind mei tot in augustus muggen aanwezig kun-

nen zijn. De mug overwintert als made in de grond; de verpopping vindt dan in het voorjaar plaats.

Omdat de jongste delen van de plant door de koolgalmuggen worden aangetast, blijft bij spruitkool gedurende een lange periode het groeipunt - de top van de plant - infecteerbaar.

De laatste jaren vormt de koolgalmug in het algemeen geen groot probleem. Voor de bestrijding wordt naar de Gewasbeschermingsgids of de Gewasbeschermingsadviezen van het IKC-AGV verwezen.

Geleide bestrijding

Koolvlieg

De jonge koolvliegmaden komen 3 tot 5 dagen na eileg tevoorschijn en zoeken de koolplant op. In dit jonge madestadium moet een bestrijding met een insecticide worden uitgevoerd. Bij de zogenaamde 'late koolvlieg' is het in de spruitkoolteelt van groot belang om in de kritieke periode, wanneer de koolvlieg de eitjes op de spruitjes afzet, gericht te spuiten.

Voor de uitvoering van geleide bestrijding van de koolvlieg wordt gebruik gemaakt van eilegvallen. Hiermee kan bepaald worden of koolvliegeitjes zijn afgezet. Zo kan het insecticide worden toegepast op het moment dat er jonge maden van de koolvlieg aanwezig zijn, waardoor een maximaal rendement van de koolvliegbestrijding kan worden verkregen. Bij de opzet van geleide bestrijding van de koolvlieg worden in het spruitkoolgebied op een aantal lokaties waarnemingsvelden aangelegd.

De voorkeur gaat uit naar een vierkant veldje met 25 jonge (bloemkool)planten. Deze worden alle voorzien van een eilegval. Vervolgens moet er wekelijks gecontroleerd worden op het aanwezig zijn van koolvliegeitjes. De beoordeling gebeurt door de eilegval van de plantvoet af te halen, de eventueel aanwezige eitjes te tellen en dan te verwijderen. Vervolgens wordt de eilegval opnieuw om de plant gelegd. Om een goed

inzicht te krijgen in de periode dat de koolvlieg eitjes legt, moet vanaf het moment dat de spruiten zijn geplant tot ongeveer het einde van de teelt het waarschuwingssysteem worden bijgehouden. Vooral nog lijkt de voorkeur van de koolvlieg voor bloemkoolplanten groter te zijn dan voor planten van de andere koolsoorten. Daarbij gaat tevens de voorkeur uit naar relatief jonge planten. Dit betekent dat regelmatig het waarnemingsveldje moet worden voorzien van nieuwe jonge bloemkoolplanten.

Er wordt onderzocht of ook spuit- en sluitkoolplanten gebruikt kunnen worden.

Het is nog niet duidelijk voor welk areaal een waarnemingsveldje representatief is. Voorts is het nog de vraag of er een bestrijdingsdrempel voor de late koolvliegaantasting in de spuitkoolteelt kan worden bepaald.

Rupsen en melige koolluis

Bij geleide bestrijding van rupsen en melige koolluis in spuitkool worden deze insecten pas bestreden wanneer bepaalde normen voor toelaatbare aantallen bezette planten met respectievelijk rupsen en/of melige koolluis zijn overschreden. De bemonsteringsmethode houdt in dat 100 planten per ha éénmaal per twee weken worden beoordeeld op de aanwezigheid van rupsen en melige koolluis. Door het gewas systematisch te bemonsteren, wordt vastgesteld of deze normen zijn overschreden.

Aan de hand van de in tabel 35 gegeven tolerantieniveaus, dat wil zeggen de maxi-

maal toelaatbare bezetting met rupsen of melige koolluis, wordt beslist of het uitvoeren van een bestrijding in een bepaald gewasstadium al dan niet nodig is. Deze maximaal toelaatbare bezetting met rupsen en koolluis hangt af van het gewasstadium, wat wordt uitgedrukt in het aantal weken na planten.

Wanneer na bemonstering blijkt dat tot bestrijding moet worden overgegaan, dan weet men of er rupsen, melige koolluis of beide aanwezig zijn en kan men een selectief bestrijdingsmiddel kiezen. Bijvoorbeeld pirimicarb tegen luizen en een synthetisch pyrethroïde of bacteriepreparaat tegen rupsen. Bij een gecombineerd gebruik van pirimicarb en een synthetisch pyrethroïde is bovendien de werking tegen de late koolvlieg uitstekend.

Slakken

De meest voorkomende schadelijke slak is de 1-4 cm lange, lichtgrijze tot grauwe veldslak (*Deroceras reticulatum*), die tot boven in de spuitkoolplanten kan kruipen en veel schade aan de spruiten kan veroorzaken. Andere schadelijke slakkensoorten zijn de grote 10 cm lange roodbruine aardslak (*Arion rufus*) en de 1-4 cm lange zwarte veldslak (*Arion hortensis*). De slakken zijn het meest actief in voor- en najaar, maar ook wel in koele, natte zomers.

Voor de bestrijding kunnen methiocarb en metaldehyde-korrels worden gebruikt. Als de slakken over het gehele veld verspreid voorkomen, dan moet een volveldsbehandeling worden toegepast. Vaak komen ze alleen

Tabel 35. Tolerantieniveaus voor rupsen en koolluis in spuitkool.

stadium gewas, aantal weken na planten	% planten met rupsen	% planten met koolluis
2	20	10
4	50	10
6	40	10
8	40	10
10	40	10
12	10	4
14	10	4
16	0	0
18	0	0

aan de rand van de percelen voor, zodat met een behandeling van de rand kan worden volstaan. Bij aanwezigheid van slakken, moet de behandeling op het plantenbed vanaf begin april beginnen, op het produktieveld vanaf begin augustus.

Door een preventieve bestrijding kunnen de problemen met slakken worden verminderd.

Zorg ervoor dat op de percelen geen grof zaai- of plantbed ligt. Een grof zaai- of plantbed biedt slakken een goede schuilplaats en maakt de trefkansen voor slakkenkorrels minder. Wanneer er in de voorvrucht hoge aantallen slakken aanwezig waren, is het goed de grond na de oogst enkele malen bij droog weer te eggen. Maai slootkanten kort en houd hierlangs één meter vrij van onkruid. Bekalk deze strook na het regelmatig eggen bij droog weer of strooi er scherp zand op. Wanneer regen wordt verwacht is het gewenst de strook van slakkenkorrels te voorzien. Houd de grond vlak, maar ook droog. Dit kan onder andere als de grond vrij van onkruid wordt gehouden. Grond met een fijne kruimelstructuur levert goede resultaten op.

Middelen

Voor de toepassing van de niet in tabel 33 en 34 genoemde middelen wordt verwezen naar de meest recente uitgave van de Gewasbeschermingsgids of de Gewasbeschermingsadviezen van het IKC-AGV. De hier opgenomen adviezen gelden op het moment van samenstelling. Na korte of langere tijd kan verandering in de adviezen optreden. Raadpleeg dus ook hiervoor de meest recente versie van de Gewasbeschermingsgids of de Gewasbeschermingsadviezen van het IKC-AGV.

Gebruik voor de bestrijding van insecten in het gewas voldoende water en voldoende druk om ook de onderste spruiten met spuitvloeistof te raken en daarmee te beschermen. Ook kan een speciale spuitboom met vertakkingen in het gewas worden gebruikt.

Aaltjes

Algemeen

Aaltjes, ook wel nematoden genoemd, zijn langgerekte, buisvormige dieren. De meeste soorten die in de grond gevonden worden, zijn klein, gewoonlijk 1-2 mm lang. Ze komen in grote aantallen en met veel soorten in de grond voor. Elke kubieke centimeter bevat 20-50 aaltjes. Slechts enkele soorten parasiteren op planten en kunnen bij cultuurgewassen problemen geven.

De aaltjes die in de koolgewassen problemen kunnen geven, behoren vooral tot de groep van de cysteaaltjes. Deze aaltjes danken hun naam aan het feit dat de vrouwtjes nadat ze eieren hebben gevormd, verharden tot keiharde bolletjes, de zogenaamde cysten. Binnen deze cysten kunnen de eieren een lange periode overleven. Uit de eieren komen in het voorjaar larven die vrij door de grond kunnen bewegen. Met hun mondsteekel maken ze een opening in een wortel, waar door ze de wortel binnenkruipen. Binnen de wortel leven ze van de plantensappen en worden volwassen. Na de vorming van eieren blijven daarna de cysten weer over.

Als reactie op dit binnendringen gaat de wortel nieuwe zijwortels vormen, waardoor een 'baardig' uiterlijk kan ontstaan. Wanneer een wortelstelsel door grote aantallen larven wordt aangeprikt, wordt de wortelfunctie verstoord en vindt er groeiremming plaats. Bij zeer zware aantasting kunnen jonge planten bij ter plaatse zaaien zelfs afsterven.

Bietecysteaaltjes (Heterodera schachtii - wit bietecysteaaltje; Heterodera trifolii f.sp. betae - geel bietecysteaaltje)

Het witte en gele bietecysteaaltje vormen kleine, eerst witte en later bruin gekleurde, citroenvormige cysten aan de wortels. De wortels zijn dan meestal sterk vertakt. Bij aantasting van uitgeplante spruitkool wordt vaak pleksgewijs een slechte groei gevon-

den, soms echter ook vertraagde groei over het hele perceel. Bij zware aantasting kan een behoorlijke opbrengstderiving plaatsvinden. Bij ter plaatse gezaaide spruitkool kan, wanneer het na het zaaien geruime tijd koud en droog is, door aantasting van bietecysteaaltjes tamelijk veel uitval van kiemplanten en groeivertraging optreden.

Om problemen met deze aaltjes te voorkomen, wordt aangeraden bij de teelt van spruitkool geen suikerbieten, krotten, spinazie, kool- en koolraapgewassen, radijs en rabarber als vruchtwisselingsgewas in het bouwplan op te nemen.

Voor het zaaien of planten kan men de grond op aanwezigheid van cysteaaltjes laten onderzoeken bij het Bedrijfslaboratorium voor Grond- en Gewasonderzoek in Oosterbeek. Bij een matige tot zeer zware besmetting kan een chemische grondontsmetting worden overwogen.

Koolcysteaaltje (*Heterodera cruciferae*)

Het koolcysteaaltje tast alleen kruisbloemigen (*Cruciferae*, of *Brassicaceae*) aan. Het vormt kleine citroenvormige, roodbruine cysten op de wortels. Dit aaltje treedt slechts plaatselijk op en is van weinig of geen betekenis. Een ruime vruchtwisseling met niet-kruisbloemigen is aan te bevelen. Eventueel kan, na grondonderzoek, een grondontsmetting worden overwogen.

Stengelaaltje (*Ditylenchus dipsaci*)

Bij aantasting door het stengelaaltje vertonen de jonge planten op het plantenbed een vergroeiing, verdraaiing van de bladschijf en soms een verdikking van de bladsteel. Bij een aantasting zullen de zichtbaar aangestaste planten niet worden uitgeplant. Ook met uiterlijk gezonde planten kan het stengelaaltje echter naar nog onbesmette percelen worden overgebracht.

Het valt te verwachten dat bij ter plaatse zaaien van spruitkool op met stengelaaltjes

besmet land, dezelfde moeilijkheden zullen optreden als op het plantenbed.

Het oudere spruitkoolgewas heeft geen last van stengelaaltjes.

Ter voorkoming van een aantasting door stengelaaltjes moet men geen zaaibed aanleggen op besmette grond. Bij twijfel moet men de grond laten onderzoeken.

Grondontsmetting

Wanneer er via grondbemonstering een zware besmetting met aaltjes wordt aangetoond, bestaat er naast het verruimen van de vruchtwisseling, de mogelijkheid de aaltjes te bestrijden door een chemische grondontsmetting uit te voeren. Overwogen zal moeten worden of de kosten hiervan opwegen tegen het verwachte resultaat.

Voor toepassing in granulaatvorm zijn thans twee systemische nematiciden toegelaten: oxamyl (*Vydate 10G*) en aldicarb (*Temik 10G*). Beide middelen moeten kort voor het zaaien of planten volvelds worden toegediend en direct worden ingewerkt. Het resultaat van de bestrijding is afhankelijk van de goede menging van het granulaat door de bouwvoor. Op de zware gronden, waar een goede menging moeilijk kan zijn, kan het resultaat van de ontsmetting gering zijn. De doseringen zijn 50 kg per hectare voor *Vydate 10G* en 30 kg per hectare voor *Temik 10G*. Deze systemische nematiciden hebben geen echt dodende werking, maar meer een verdovende. Daardoor wordt schade voorkomen, maar kan er wel vermeerdering van aaltjes plaatsvinden.

Behalve een grondontsmetting met granulaat bestaat ook de mogelijkheid van natte grondontsmetting met dichloorpropeen (350 liter DD per ha) of met metam-natrium (400 liter *Monam* per ha). Het gebruik van de middelen is slechts toegestaan in de periode 16 maart tot en met 15 november. De werking van de middelen is sterk afhankelijk van de uitwendige omstandigheden en de grondsoort. Met name op de zwaardere gronden (30% afslibbaar en meer) zijn de ontsmettingsresultaten slecht en is deze natte

grondontsmetting geen oplossing. Bij een bodemtemperatuur van 7°C of lager en een hoog vochtgehalte neemt de werking snel af.

Opgemerkt wordt nog dat een grondontsmetting uitgevoerd tegen het aardappelcysteaaltje, tevens een bestrijding van het bietecysteaaltje betekent.

De hierboven genoemde middelen waren toegelaten op het moment van samenstelling van deze teelthandleiding. Na korte of langere tijd kan in de toelating verandering komen. Raadpleeg dus steeds de meest recente versie van de Gewasbeschermingsgids of de Gewasbeschermingsadviezen van het IKC-AGV.

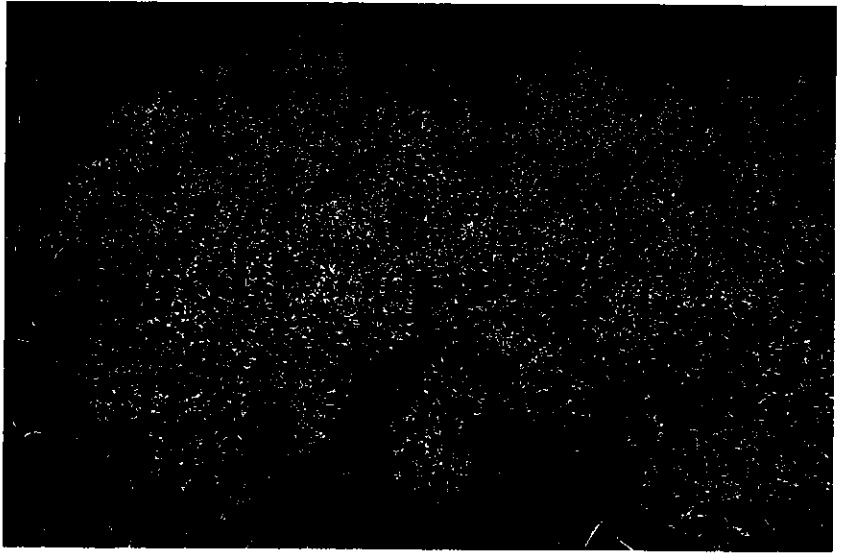


Foto 1
Spruitkool in bloei.

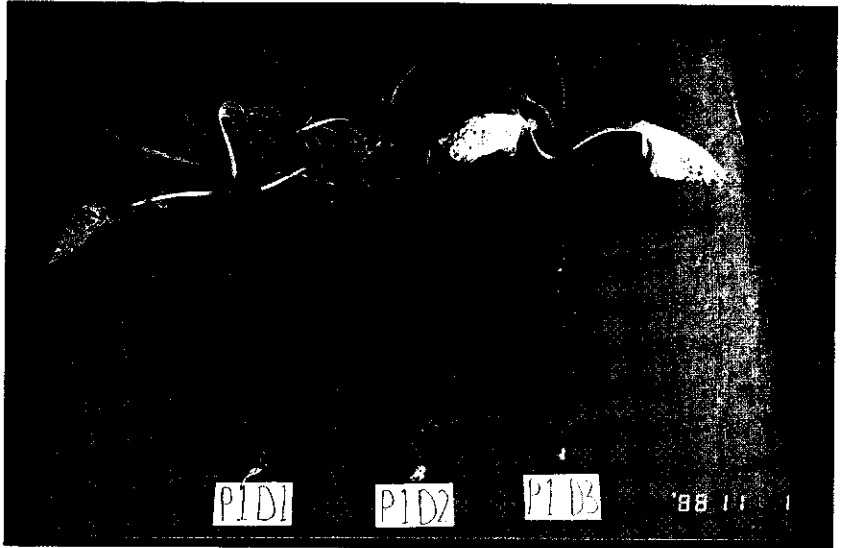


Foto 2
Effekt van de plant-
dichtheid op de
ontwikkeling van het
gewas.



Foto 3
Beoordeling
spruitkoolrassen.

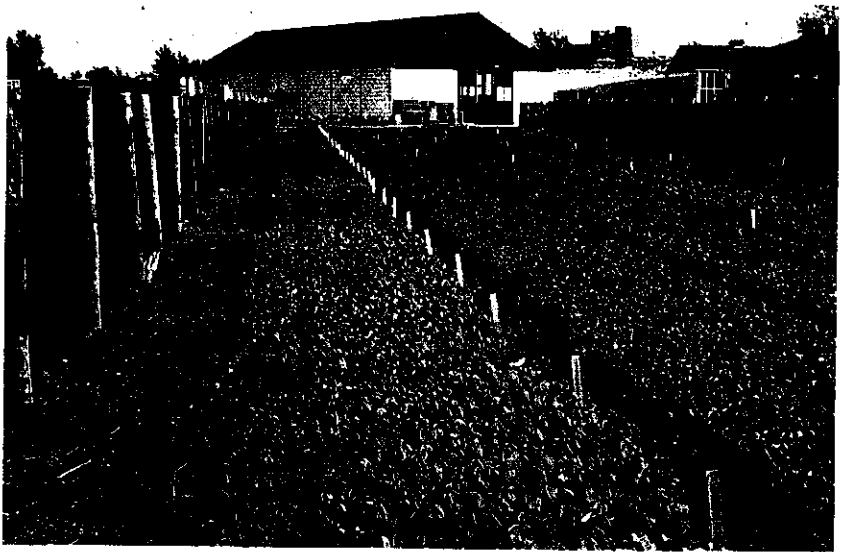


Foto 4
Planten op planten-
bed, breedwerpig
gezaaid.

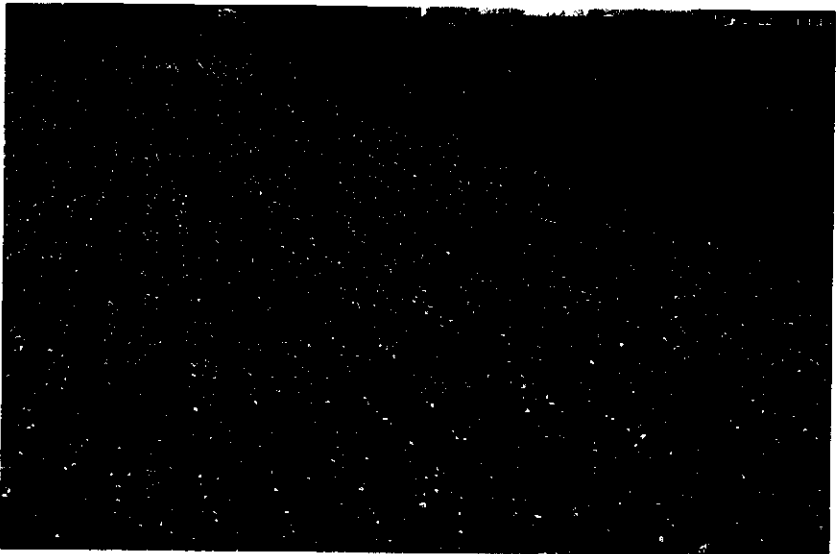
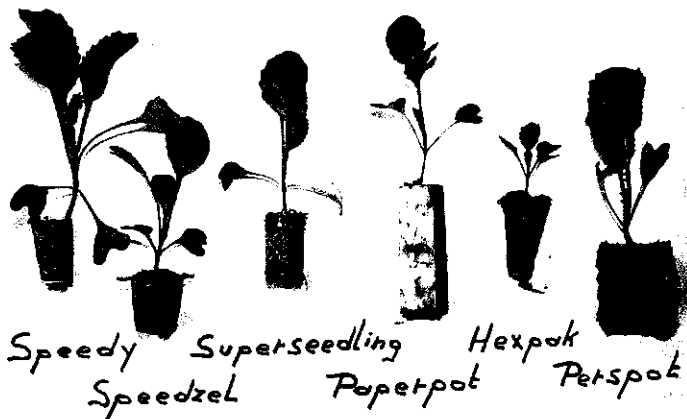


Foto 5
Planten op planten-
bed, op rijen gezaaid.



Speedy Superseedling Hexpok
Speedzel Paperpot Petspot

Foto 6
Verschillende typen
kluitplanten.

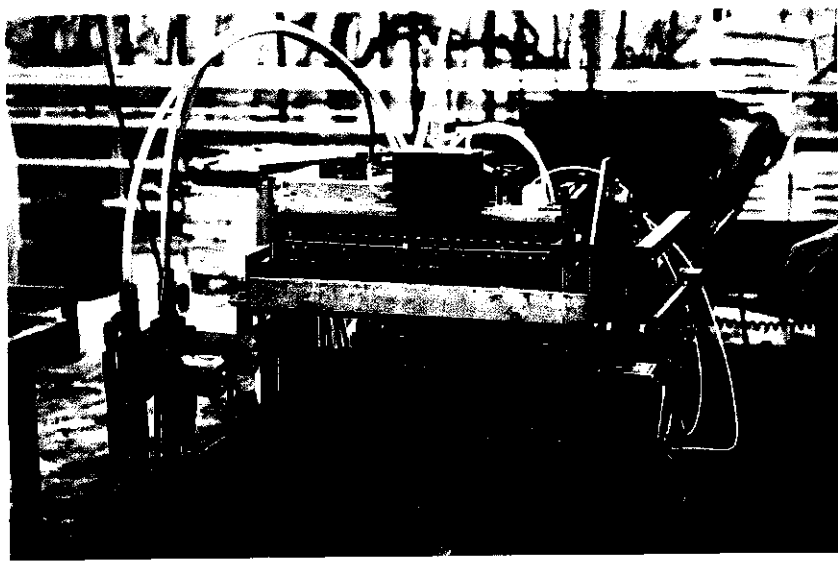


Foto 7
Zaaien van trays.

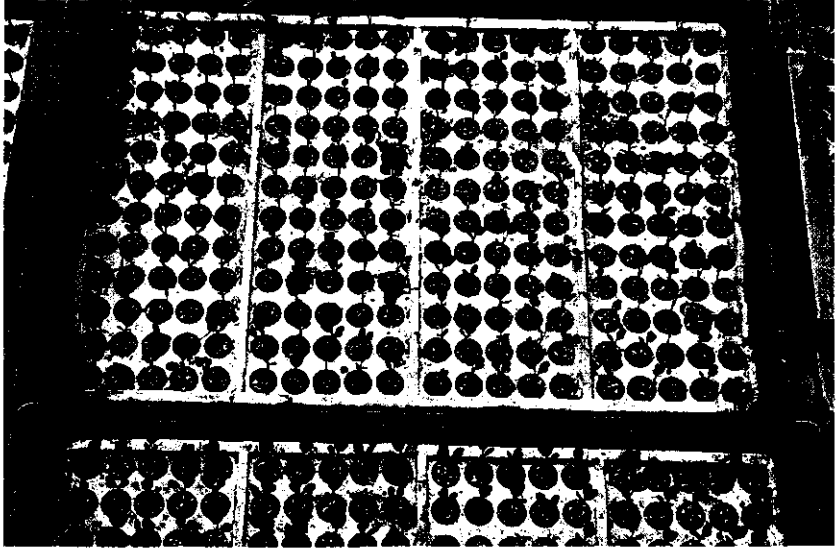


Foto 8
Opkweek
superseedling.

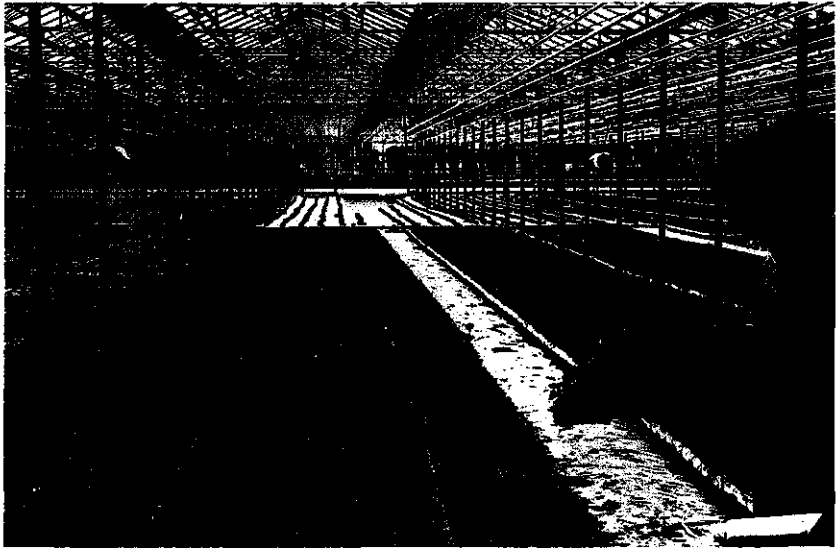


Foto 9
Superseedling in de
kas.



Foto 10
Mycosphaerella-
aantasting op het
blad.



Foto 11
Mycosphaerella-
aantasting op de
spruiten.

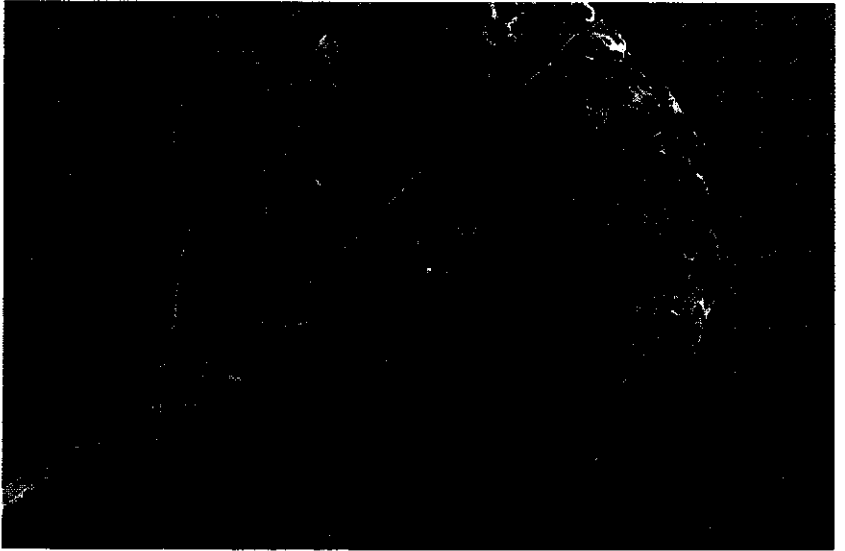


Foto 12
Alternaria op het
blad.



Foto 13
Zwartnervigheid.

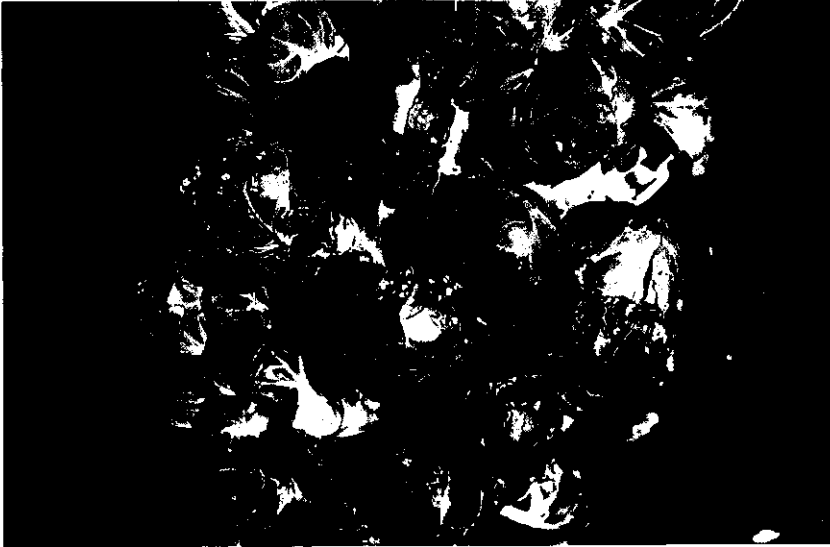


Foto 14
Witte roest op
spruiten.



Foto 15
Rups van groot
koolwitje.

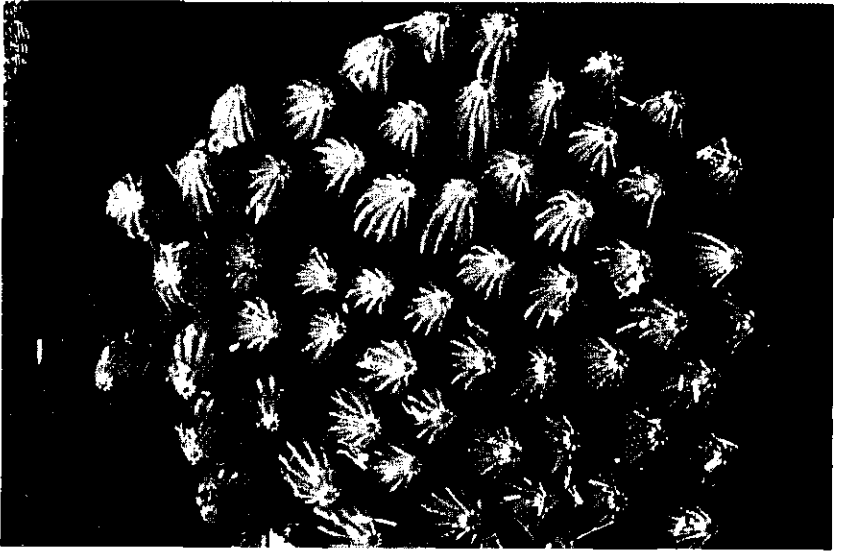


Foto 16
Eieren van groot
koolwitje.

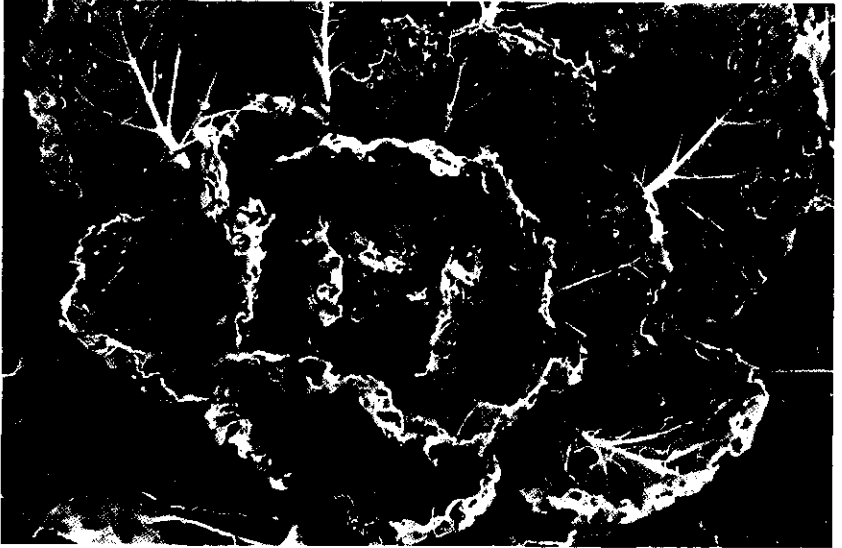


Foto 17
Rupsenvraat.



Foto 18
Slak op het blad.



Foto 19
Slakkenschade op
spruit.

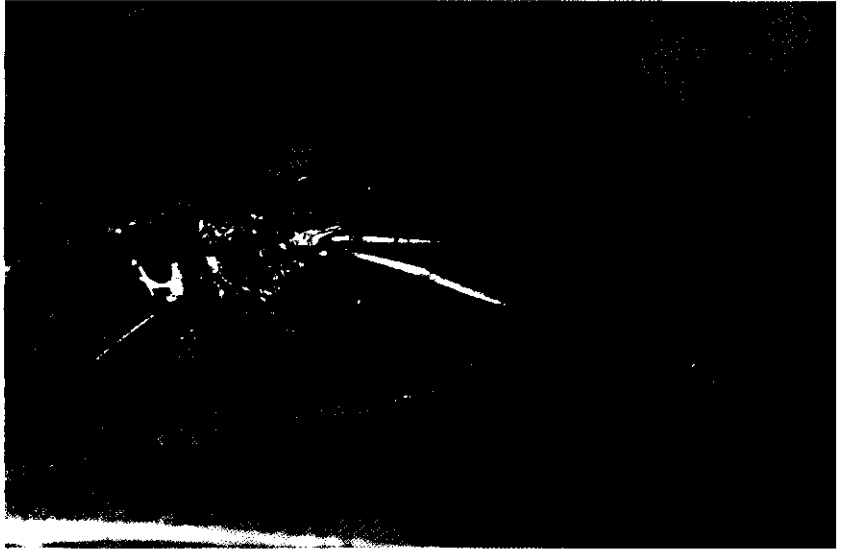


Foto 20
Koolvlieg.



Foto 21
Koolvlieg schade aan
jonge planten.

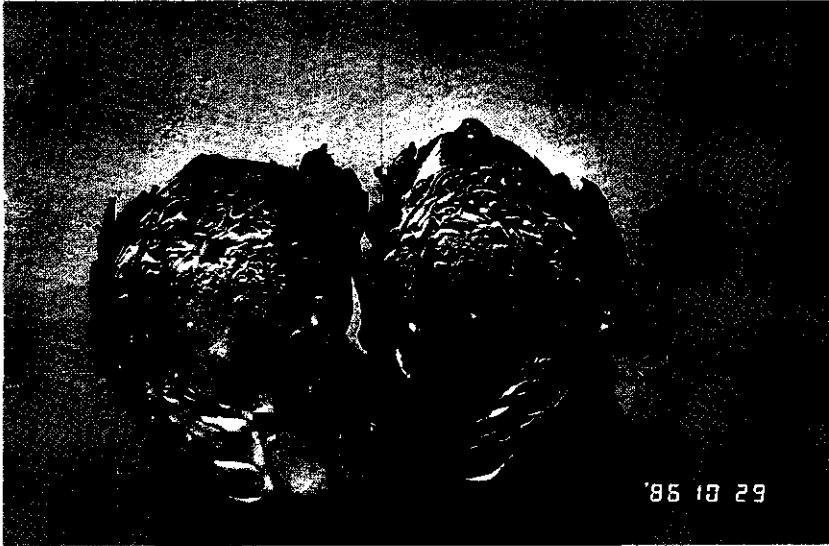


Foto 22
Door late koolvlieg
aangetast spruitje.



Foto 23
Eilegval.

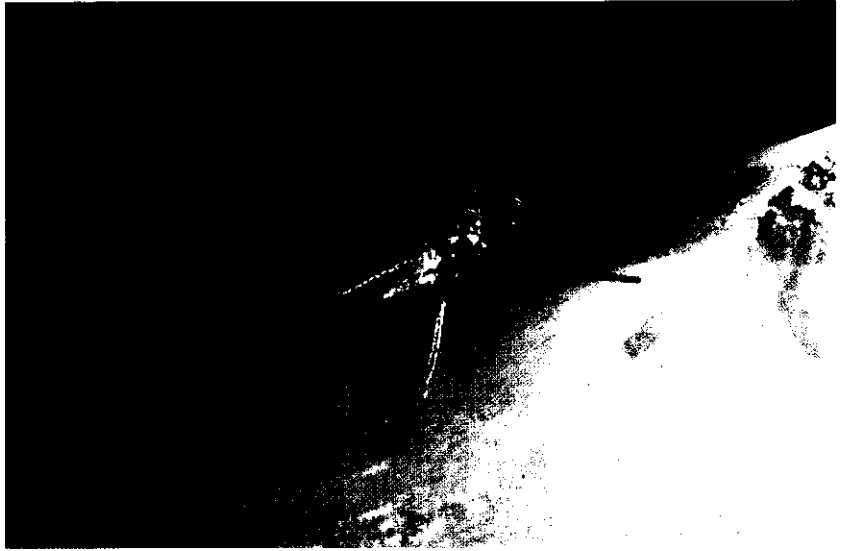


Foto 24
Koolgalmug.

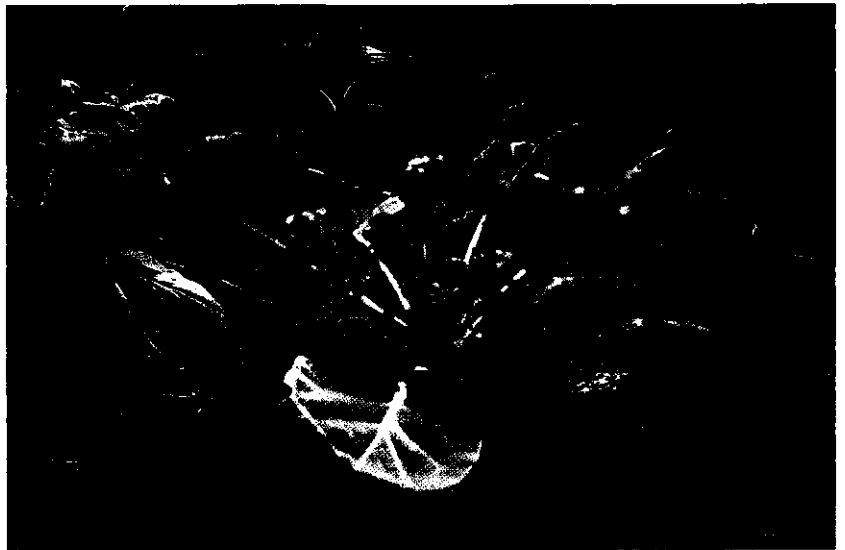


Foto 25
Draaihartigheid.



Foto 26
Gallen van galboor-
snuutkever.



Foto 27
Melige koolluis.

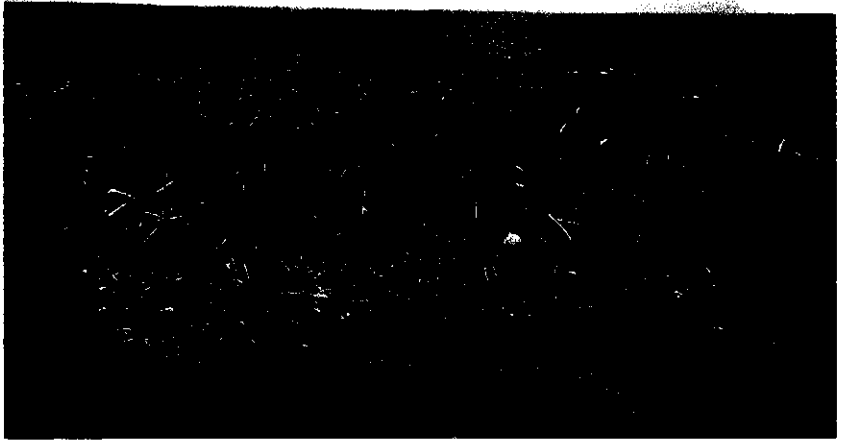


Foto 28
Spruitkool klaar voor
de oogst.



Foto 29
Oogst van spruitkool.

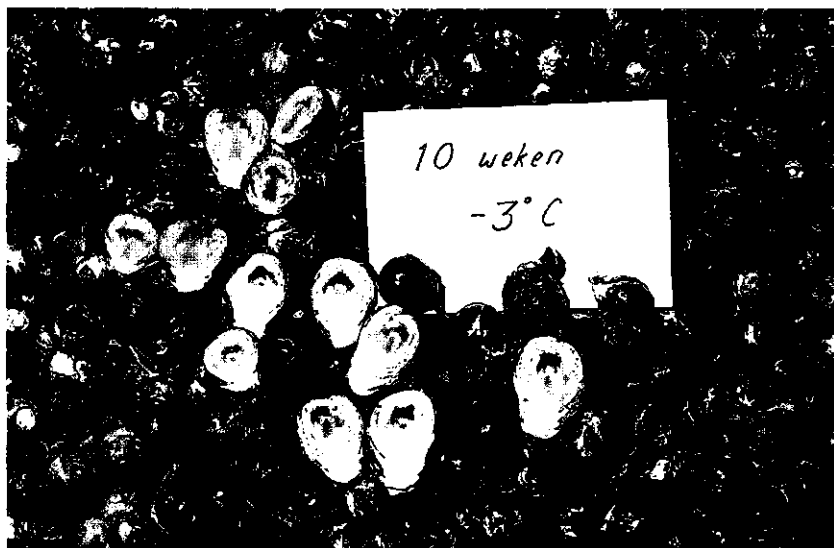


Foto 30
Inwendig bruin.



Foto 31
Bewaring van
spruiten in Kuubs-
kisten.

Opbrengst

Gewicht

In vergelijking met veel andere gewassen is het oogstbare gedeelte van het gewas spruitkool niet groot. De spruiten vormen bij de oogst ongeveer 25 tot 40% van het totale gewicht van het gewas.

De opbrengst van spruitkool is sterk afhankelijk van teeltwijze en oogsttijdstip. Bij de eenmalige machinale oogst kan in de praktijk de opbrengst bij de zeer vroege teelt rond de 14 ton liggen, bij de middenvroeg teelt rond de 18 ton en bij een late tot zeer late teelt rond de 14 tot 12 ton per hectare. Lagere en hogere opbrengsten komen echter ook voor.

De opbrengst aan spruiten wordt bepaald door het aantal planten per hectare, het aantal spruiten per plant, het percentage spruiten in de marktbaar grootte-klasse, het percentage spruiten van marktbaar kwaliteit, en het gewicht per spruit. Bij een toenemend aantal planten per hectare zal de opbrengst tot een zeker maximum toenemen, waarna een afname volgt. Het aantal spruiten per plant hangt af van de spuitsetting aan de

stam en de lengte van de stam. Het percentage spruiten in de marktbaar grootte-klasse wordt beïnvloed door plantdichtheid en oogsttijdstip. Marktbaar kwaliteit kan rasafhankelijk zijn (gevoeligheid voor vleugels, gele blaadjes e.d.) en worden beïnvloed door het optreden van ziekten die de uiterlijke kwaliteit van het produkt aantasten.

Het gewicht per spruit wordt door meerdere factoren bepaald, zoals ras, seizoensinvloeden, plantdichtheid, bodemvruchtbaarheid en oogsttijdstip.

In het hoofdstuk over teelt wordt uiteengezet welke invloed planttijdstip en aantal planten per ha hebben op opbrengst en sortering. In tabel 36 is een aantal voorbeelden gegeven van de mogelijke samenstelling van de opbrengst bij verschillende teeltwijzen.

Oogsttijdstip

Voor een goede opbrengst wat betreft kwaliteit, sortering en kilogrammen, is het juiste oogsttijdstip van groot belang. Een goede oogstplanning is daarom noodzakelijk, zodat in een acceptabel tempo en continu geoogst

Tabel 36. Enkele voorbeelden van de mogelijke samenstelling van de opbrengst bij verschillende teeltwijzen.

samenstellende delen van de opbrengst	teeltwijzen				
	vroeg teelt	middenvroeg teelt			late teelt
		oogsttijdstip			
		te vroeg	goed	te laat	
aantal planten per ha	36.000	33.000	33.000	33.000	30.000
aantal spruiten per plant	65	60	70	75	55
marktbaar sortering, %	90	90	90	95	90
marktbaar kwaliteit, %	100	98	95	70	75
gemiddeld gewicht per spruit, grammen	9	8	12	13	10
opbrengst, ton per ha	19,0	14,0	23,7	21,4	11,1

kan worden, waarbij elk perceel wat betreft kwaliteit, sortering en opbrengst op het juiste ogenblik geoogst wordt. Een te grote oppervlakte van één teelt kan betekenen dat een gedeelte te laat wordt geoogst met als gevolg een slechte kwaliteit, veel uitval, veel sorteer-uren en een lage opbrengst. Ook is het mogelijk dat een gedeelte te vroeg moet worden geoogst, met als gevolg een niet optimale opbrengst.

Naast een correct uitgevoerde bemesting en gewasbescherming is dus een goede planning van de teelt, via zaai-, plant- en oogst-tijdstip, met de daarbij behorende rassen-

keuze, essentieel voor een kwalitatief goede en bevredigende opbrengst.

Het bepalen van het tijdstip van de eerste oogst of oogstrijpheid van de spruiten vergt nader onderzoek. Het begrip rijpheid bij spruiten wordt meestal gebruikt op basis van uiterlijke kwaliteit of op basis van de grootte van de spruiten (sorteringsverhouding). Over physiologische rijpheid van spruiten is niet veel bekend. Voor het bepalen van het eerste oogsttijdstip, en voor een meer precieze definiëring van de rijpheid van het produkt, zal een goede definitie van rijpheid, op basis van eenvoudig waar te nemen kenmerken, moeten worden opgesteld.

Oogst

Inleiding

Vrijwel het hele areaal spruitkool wordt thans eenmalig machinaal geplukt. Voor de commerciële teelt is meermalige pluk met de hand zo goed als verdwenen. De introductie van plukmachines en de verbeterde hybriderassen met een goede cilindrische spruitzetting, hebben de eenmalige machinale pluk mogelijk gemaakt.

Het tijdstip waarop met de eerste oogst kan worden begonnen hangt af van de gemaakte oogstplanning en het weer tijdens het groeiseizoen. Bij eenzelfde plantdatum kunnen weersverschillen tijdens het groeiseizoen leiden tot verschillen van enige weken bij het eerste oogsttijdstip.

Bij aanwezigheid van spruiten van betekenis aan de stam, zal de datum van eerste oogst veelal gekozen worden aan de hand van het verwachte opbrengstniveau en de prijsvorming van dat moment. Eventueel na een aanloopperiode zal bij een goed opgezette oogstplanning continu kunnen worden geoogst. Na december echter wordt, met name in de noordelijke provincies, het risico van vorstschade aan het te velde staande gewas groot.

Oogstmachines

Algemeen

In het begin van de zestiger jaren werd door het toenmalig Instituut voor Tuinbouw Techniek (ITT) te Wageningen in samenwerking met het Proefstation voor de Groenteteelt in de Vollegrond (PGV) te Alkmaar een machine ontwikkeld voor het plukken van spruiten in een overdekte ruimte. Bij het eerste prototype, in 1963, werden de spruiten door een ring met rubberringen getrokken waarbij de spruiten van de planten werden gebroken. Het nadeel van dit principe was dat vanaf de

top moest worden geplukt. Door introductie van de snijkop, ontwikkeld door Jamafa werd het mogelijk het blad vooraf te verwijderen. In de loop der jaren is dit principe niet veranderd maar wel technisch verbeterd. Het in de snijkop brengen van de planten gebeurt met de hand.

Thans zijn er in Nederland vier fabrikanten die zich bezighouden met de bouw van spruiten oogstmachines, namelijk Alkemade, Jamafa, Mali-Ploeger en Tumoba. De machines van het merk Donkelaar worden niet meer gemaakt. Voor bestaande machines kunnen nog wel nieuwe onderdelen worden geleverd. Het resultaat en de capaciteit van de pluk bij machinale oogst is vooral afhankelijk van de uitvoering van de machine en ook van de conditie van het gewas. Wat de machine betreft heeft dit voornamelijk betrekking op de conditie waarin de snijkop verkeert en op de methode van bladverwijderen. Bij machines zonder afsnij-apparatuur hangt de plukcapaciteit in belangrijke mate af van de afstemming tussen hakker en plukker.

Snijkoppen

Het essentiële onderdeel van elke spruiten oogstmachine is het plukelement met daarin de snijkop. Globaal bestaat een snijkop uit een aangedreven buitenring, een binnenring en vier mesjes. De vier mesjes zijn scharnierend aan beide ringen bevestigd. Door de buitenring af te remmen openen de mesjes en vormen een rond gat. Bij sterk afremmen komen de mesjes geheel tot stilstand, bij minder sterk afremmen gaan de mesjes langzamer draaien, maar is ook het gevormde gat kleiner. Bij loslaten van de rem gaan de mesjes weer op volle snelheid draaien en sluiten zich om de stam.

Achter de mesjes zijn twee aangedreven trekrollen geplaatst die de met de hand ingebrachte stam verder door de snijkop trekt.

Voor de vier mesjes kan een ring (de zogenaamde plukring) worden aangebracht die het blad tegenhoudt. Door de juiste maat ring te monteren, is het mogelijk de spruiten vrijwel geheel van het blad te scheiden.

Het afremmen van de snijkop kan op de volgende manieren gebeuren:

- mechanisch door het intrappen van een voetpedaal;
- hydraulisch door bediening van een ventiel met de voet;
- hydraulisch waarbij het commando wordt gegeven door een elektrisch oog.

De snijkop van Mali-Ploeger werkt afwijkend. De mesjes worden door centrifugaalkracht tegen de stam gedrukt. Voorts wordt de snijkop ingesteld op een minimum-opening, overeenkomend met de gemiddelde stamdiameter.

Bij het insteken wordt de rem niet gebruikt maar drukt men met de stam de mesjes uit. Bij het transport van de stam door de snijkop volgen ze de stam tot de minimum-opening is bereikt. Wordt de stam daarna dunner dan worden de spruiten doorgesneden.

Voor een goed functioneren van de snijkoppen worden aan het gewas de volgende eisen gesteld:

- De stammen moeten recht en stevig zijn; dit geeft voordelen bij het ontbladeren en plukken.
- De spruitzetting moet circa 10 cm vanaf de grond beginnen of de onderste spruiten moeten klein gebleven zijn. Hierdoor kan

kort boven de grond worden afgehakt zonder spruiten te beschadigen of opbrengst te verliezen; het insteken in de machine gaat dan eenvoudig.

- De spruiten moeten circa 5 mm van de stam afstaan. Te dicht tegen de stam geeft kans op beschadiging en te ver van de stam af geeft een minder mooie spruit (te lange voet). Bij genoemde afstand van circa 5 mm kunnen met de schuine mesjes de spruiten goed los van de bladsteel worden geplukt. Het mogelijke plukverlies, doordat spruiten aan de bladstelen blijven zitten, blijft dan tot een minimum beperkt.
- De schakeling mag niet te dicht zijn in verband met het gevaar van afbreken van de kop van de planten tijdens het plukken.
- De stammen mogen niet te bros zijn in verband met storingen bij de pluk (afbreken van de koppen).
- De stam moet voor de huidige uitvoering van de machines niet dikker dan 5 cm en niet langer dan 70 cm zijn. Bij langere planten moet de doortreksnelheid worden opgevoerd.

Methode van bladverwijderen

Er zijn verschillende manieren waarop het blad uit de ontbladerkap kan worden verwijderd. De snelste methode is als volgt: met beide handen wordt de voorgerichte plant in de machine gebracht tot de doortrekrollen de plant verder transporteren. Dan pakt de rechterhand alvast de volgende plant, terwijl

Tabel 37. Pluktijd en prestatie, afhankelijk van methode van bladverwijderen.

methode van bladverwijderen	minuten per 100 planten	aantal planten per uur	relatief
1. blad valt automatisch uit ontbladerkap	5,9	1.014	107
2. linkerhand duwt blad naar beneden, terwijl rechterhand nieuwe plant pakt	6,4	936	100
3a beide handen pakken blad uit ontbladerkap en gooien het opzij (dichtbij)	8,9	672	72
3b idem, maar blad verder weg deponeren	10,2	588	63
4. idem als 3b; voor blad weggooien vastzittende spruiten afkloppen	11,7	510	55

(exclusief rust, storing en bijkomende behandelingen).

de linkerhand het blad uit de ontbladerkap naar beneden duwt. Beide handen brengen nu de volgende plant in, enzovoort. Bij getopte planten in een laat oogsttijdstip valt het hele blad vaak automatisch naar beneden en kunnen de planten achter elkaar worden ingevoerd. Voorwaarde is dat het blad vrij uit de ontbladerkap moet kunnen vallen.

Fabrieksmachines voldoen hieraan. Zelf samengestelde combinaties vaak niet. Hierbij moet het blad naar beneden worden geduwd of zijdelings worden weggegooid. Tabel 37 geeft aan wat de invloed is van de manier van het bladverwijderen op de plukprestatie. Hierbij is uitgegaan van een rustig werktempo. Natuurlijk is het mogelijk door een hogere inspanning een hogere capaciteit te behalen, maar dat geldt voor alle methoden. Uitgangspunt is een verhoogde snelheid van de doortrekrollen, namelijk 110 toeren per minuut.

Wanneer een brede afvoergoot ontbreekt, kunnen de spruiten die nog aan de bladstelen vastzitten niet afgeklopt worden. Een mogelijkheid om dit plukverlies te beperken is het gebruik van de ontbladerkap met de grootste opening. Hierdoor worden de bladstelen minder tegen de stam en tegen elkaar aangedrukt. De mesjes kunnen dan beter schuin afsnijden en de spruiten blijven minder tussen de stelen geklemd zitten.

Machines

Algemeen

Het op een vaste plaats (bijvoorbeeld in een schuur) opstellen van één of meer plukelementen komt nog slechts sporadisch voor. Deze opstelling is verdrongen door mobiele machines.

De spruiten oogstmachines zijn globaal in twee groepen te verdelen, namelijk die met en die zonder afsnij-inrichting.

Machines zonder afsnij-inrichting

In de meest eenvoudige uitvoering bestaat

deze machine uit een plukelement dat is ogehangen in de hefinrichting van de trekker of dat op een onderstel met wielen is geplaatst dat wordt getrokken door een trekker. De plukelementen worden mechanisch of hydraulisch aangedreven.

Voor het verwijderen van losse blaadjes zijn de nieuwere machines uitgerust met reinigingsapparatuur bestaande uit een schudzeef, een snarenband of een schuin geplaatste separatorband. Ook worden de geplukte spruiten wel door een luchtstroom geleid. Voorts zijn de nieuwere machines meestal uitgerust met een verzamelbak of een inrichting voor palletkisten. Bij gebruik van deze machines wordt gewerkt met twee personen, waarbij de één de planten afhakt en de ander ze in de snijkop van het plukelement stopt. Om de loopafstanden van de man die de planten afhakt te beperken, zijn de machines vaak uitgerust met een toevoerband.

Bij machines zonder afsnij-inrichting moet het hakken en plukken af en toe onderbroken worden voor het verplaatsen van de trekker en het verwisselen van de zak. Dat kost respectievelijk 54 en 30 minuten per 100 keer. Bij systemen met aanvoerband zijn deze tijden niet nodig omdat de voorraadvorming op de band het mogelijk maakt, dat zonder oponthoud voor de plukker, de hakker deze werkzaamheden uitvoert. Bij de andere systemen is het soms gedeeltelijk en soms helemaal niet mogelijk om het in de haktijd te doen. De pluktijd per ha wordt dan respectievelijk 9 en 9 tot 12 uren hoger. We kunnen met betrekking tot dit facet wat betreft de efficiëntie van werken, de volgende wensen formuleren:

- Voorraadvorming van afzonderlijk gerichte planten.
- Mogelijkheid om eenvoudig de trekker te verzetten door de bediening van de koppeling aan zij- of achterkant van de trekker te laten plaatsvinden.
- Opvangmogelijkheid voor de spruiten naast de ontbladerkap. Indien nog verzameld wordt in zakken de opvangmogelijkheid in twee zakken. De hakker kan dan het tijdstip van zak- verwisselen bepalen.

Tabel 38. Pluktijd in uren per ha voor verschillende plukmethoden en plantgetallen voor het machinaal oogsten van spruiten met selectief hakken met de hand (perceel 200 x 50 m op 500 m afstand).

aantal planten per ha	plukmethode								
	blad met beide handen uit ontbladerkap nemen			blad met één hand uit ontbladerkap naar beneden duwen			blad valt automatisch uit ontbladerkap (getopte planten)		
	voorraadtafel		aanvoer- band	voorraadtafel		aanvoer- band	voorraadtafel		aanvoer- band
	A	B	B	A	B	B	A	B	B
42.000	224	215	204	153	144	132	151	142	123
38.000	204	196	184	140	131	119	138	129	111
35.000	189	180	170	130	121	110	128	119	102
33.000	179	170	160	123	114	104	122	112	97
30.000	164	155	146	113	104	95	111	102	88

A = plukken onderbreken bij verplaatsen.

B = plukken niet onderbreken bij verplaatsen.

In tabel 38 worden bij een aantal plantgetallen de taaktijden weergegeven voor verschillende plukmethoden zonder afsnij-inrichting.

Tabel 39 vermeldt enkele gegevens over het laden in zakken. Bij het oogsten van de spruiten in zakken moet deze laadtijd aan de oogsttijd worden toegevoegd. De transporttijd is reeds opgenomen in de aan- en afloop van het veldwerk. Als de spruiten los in een bunker, palletkist of op een aangehangen wagen worden opgevangen, vervalt de extra laadtijd.

Machines met afsnij-inrichting

De op spruiten oogstmachines toegepaste afsnij-inrichtingen bestaan uit een in het horizontale vlak ronddraaiende cirkelzaag- of een hakmes. Deze kunnen worden bijgestuurd en er zijn deugdelijke beveiligingen aangebracht.

De voordelen van machines met snij-inrichting ten opzichte van die zonder snij-inrichting zijn:

- een arbeidsbesparing van ongeveer 40% door het vervallen van het afhakken van

Tabel 39. Laadtijd van zakken met spruiten in uren per ha (laden door twee personen).

laadmethode	aantal transporten per ha	mensen bij		
		12	15	18 ton per ha
één persoon laden, ander persoon trekker verzetten, één laag zakken op de wagen	24	6,0	6,5	7,0
	12	4,5	5,0	-
beide personen laden, één op wagen en één op grond + trekker verzetten, meer lagen zakken op wagen	24	9,2	9,8	10,6
	12	7,8	8,2	9,2
	8	7,2	7,8	8,6

- de stammen met de hand;
- een aanzienlijke werkverlichting;
- beschuttingsmogelijkheden tegen weersinvloeden.

Wel moet er rekening mee worden gehouden dat de keuze van het juiste oogsttijdstip belangrijker wordt.

Twee groepen machines kunnen worden onderscheiden, de getrokken machines en de zelfrijdende machines.

Van de groep getrokken machines met een afsnij-inrichting is de meest gebruikte de éénrijige met één plukelement. De afsnij-inrichting is naast de machine geplaatst, zodat over het reeds geoogste land wordt gereden. Het land moet dus wel van tevoren worden ontsloten.

Tijdens het werk wordt gereden met een snelheid van 150 tot 300 meter per uur. Men moet dus beschikken over een trekker waarmee deze zeer lage snelheden haalbaar zijn. Tijdens het werk wordt de trekker automatisch gestuurd. De capaciteit bedraagt één hectare met één man in 50 tot 60 uren.

Bij een tweerijige uitvoering bevindt het tweede plukelement zich soms schuin achter het voorste, maar meestal bevinden de plukelementen zich naast elkaar. De werking is gelijk aan die van de eenrijige uitvoering. Uiteraard zijn twee personen nodig en is het aantal machine-uren per hectare ongeveer de helft ten opzichte van de eenrijige uitvoering. De genoemde machines kunnen ook worden uitgerust met een toevoerband. Een ander type getrokken machine is die waarbij per werkgang één rij wordt afgesneden, terwijl er twee of drie plukelementen op een rij zijn opgesteld. Met een opvoersysteem en een transportband worden de te plukken stammen langs de plukelementen gevoerd. Bij elk plukelement zit dan een man die de stammen van de band pakt en in het element steekt.

Van de genoemde één- en tweerijige machines met respectievelijk één of twee plukelementen zijn naast de getrokken versies ook zelfrijdende uitvoeringen met drie aangedreven wielen in de handel. Bouw- en werkwijze zijn gelijk aan die van de getrokken

machines. Ze zijn echter uitgerust met een eigen krachtbron en hydrostatische aandrijving.

Andere uitvoeringen van zelfrijdende machines zijn die op rupsbanden of op vier even-grote aangedreven wielen en uitgerust met knikbesturing. Bij deze machines zijn één, twee, drie of vier plukelementen met evenzoveel afsnij-inrichtingen en zitplaatsen voor de rupsbanden of wielen geplaatst.

Hierdoor kunnen ze op elke gewenste plaats in het veld worden ingezet. Vooral de machines op rupsbanden kunnen onder vrijwel alle omstandigheden werken zonder het veld stuk te rijden.

De besturing van vrijwel alle zelfrijdende machines gebeurt tijdens het plukken automatisch. De capaciteit voor twee- en drierijige machines bedraagt respectievelijk één hectare per 30 à 20 machine-uren.

Aan- en opbouwmachines

Het komt ook wel voor dat een plukelement en een afsnij-inrichting op een trekker worden aangebracht. De meest eenvoudige uitvoering is die waarbij het plukelement in de hefinrichting van de trekker hangt en de afsnij-inrichting naast het achterwiel. Het produkt wordt verzameld in kisten of zakken.

Bij andere uitvoeringen zijn de plukelementen voorop de trekker gebouwd en de verzamelmak achterop. Bij eenrijige machines bevindt het plukelement zich naast een voorwiel en bij meerrijige machines midden voor de trekker. De capaciteiten zijn vergelijkbaar met die van de overeenkomende zelfrijdende machines.

Accessoires

De grotere machines kunnen vrijwel allemaal worden uitgerust met een hakselaar voor de stammen en met een aparte bunker voor de opslag van het gehakselde produkt.

Ook kunnen de overdekte zitplaatsen voor de plukkers worden verwarmd door middel van hete lucht.

Afstelling en onderhoud

Voor goed plukwerk is een goed afgestelde snijkop een eerste vereiste. De mesjes moeten bij een draaiende snijkop één cirkel laten zien. De afstand van de mesjes ten opzichte van het midden van de plukkop moet dus voor alle mesjes gelijk zijn. De controle en het afstellen kan eenvoudig gebeuren door de snijkop uit de machine te halen en de drukveren te verwijderen.

In het hart van de snijkop wordt dan een ronde metalen as met een diameter van 20 tot 25 mm aangebracht. De mesjes moeten nu allemaal de as raken. Als dit niet het geval is, kunnen de mesjes een beetje worden verbogen. Wanneer dit problemen oplevert, is het verstandiger de mesjes meteen te vervangen.

De veren op de snijkop zorgen ervoor dat de mesjes langs de stam blijven lopen tijdens het invoeren. Deze veren kunnen uitgevoerd zijn als haarspelden, bladveren of spiraalveren. Omdat de veerspanning door het gebruik terugloopt, moeten ook de veren regelmatig worden vervangen of moet de veerspanning worden gecorrigeerd.

Veren die te slap zijn, geven de mesjes de gelegenheid te ver van de stam te komen en veroorzaken doorgesneden (top)spruiten. Spiraalveren kunnen maar 1 à 1,5 ha mee, terwijl haarspelden en bladveren een levensduur hebben van 4 à 5 ha. De doortrekrollen moeten voldoende grip op de stammen kunnen uitoefenen. Dit is alleen mogelijk als de rollen niet vervuild zijn en de spruitenstam voldoende druk van de rollen ondervindt.

Deze druk moet overeenkomen met een trekkracht van 10 tot 12 kg. Dit is eenvoudig vast te stellen met behulp van een unster die aan de bovenste trekrol naar beneden wordt getrokken. Bovendien moeten de rollen zonder weerstand kunnen pendelen, waarbij ze in ruststand precies in het midden van de snijkop blijven staan. Wanneer dit niet in orde is, zullen de stammen scheef door de snijkop worden getrokken.

Het toerental van de snijkop is direct gekoppeld aan het toerental van de doortrekrollen. Het toerental kan eenvoudig worden vastge-

steld door het aantal omwentelingen van de smeernippel of een merkteken op de aandrijfas van de doortrekrollen gedurende een minuut te tellen. Tumoba en Alkemade hebben 75 tot 90 toeren per minuut en Jamafa 100 toeren per minuut.

De overkapping van de snijkop is bij oudere spruitenplukmachines vaak aan de krappe kant, waardoor de los gesneden spruiten intensief met elkaar in contact komen en extra beschadiging kan optreden. Op machines waar de kapdiepte nog ongeveer 9,5 cm bedraagt, kan dit goed worden gewijzigd in een kap met een diepte van ongeveer 12 cm.

Een bezwaar kan zijn dat het zicht op de invoer van de stammen minder is.

Plukverliezen

Verlies van spruiten treedt vooral op in een bladrijk, vroeg gewas waarbij de spruiten nog vast en diep tegen de stam zitten. De spruiten worden dan onvoldoende van het blad los gesneden. Om deze verliezen te beperken, is het in de eerste plaats van belang dat de punten van de mesjes nog voldoende breed en goed scherp zijn. Het verdient dus aanbeveling aan het begin van het seizoen nieuwe mesjes aan te brengen. Wanneer er nog te veel spruiten aan het blad zitten, kan het toerental worden verhoogd of de veerdruk van de mesjes worden verlaagd. Dit laatste geniet de voorkeur en is te realiseren door nieuwe, slappere veren (Tumoba, Alkemade) of nieuwe kortere veren (Jamafa) te monteren. Ook kan de veerspanning worden teruggesteld (Jamafa).

De methode om de bladstelen na het plukken nog even tegen de snijkop te houden, geeft wellicht ook aanleiding tot enige beschadiging, maar is soms noodzakelijk. Het monteren van bladpennen daartegen is uit het oogpunt van kwaliteit een slechte oplossing en daarom af te raden. Het doorsnijden van topspruiten treedt op wanneer het toerental te hoog en/of de veerdruk te laag is.

Valbrekers

Bij veel machines moeten de geplukte spruiten een vrij grote val doorstaan (valhoogten tot 2 m).

Het is nog niet duidelijk in hoeverre de spruiten te lijden hebben van valhoogte en dergelijke en evenmin of dit alleen de spruiten betreft die onderin de bunker en kieper terecht komen. Toch is het redelijk te veronderstellen dat iedere klap er één te veel is.

Een eenvoudige oplossing om de valhoogte te beperken, is bijvoorbeeld het monteren van valbrekers, zowel in de bunker als in de kieper. Bij een zijdelings kiepende bunker kan worden gedacht aan rubber stroken die in de lengterichting van de bunker worden gemonteerd, waarbij de bevestiging van de strips aan de voor- en achterkant op ongelijke hoogte wordt uitgevoerd. Problemen bij het kiepen worden voorkomen door de stroken niet tot aan de zijkant van de bunker te laten doorlopen.

Eenzelfde oplossing is mogelijk uit te voeren op de kiepwagen, zonder dat dit problemen oplevert tijdens het sorteren van de spruiten en het kiepen van de bak.

Uitdraaiband

Door het plaatsen van een uitdraaiband op de bunker van een spruitenplukker wordt het legen van de bunker vergemakkelijkt. De plukmachine hoeft met volle bunker minder dicht tegen de landbouwwagen te worden gereden en het is niet meer nodig op de landbouwwagen te gaan staan om de laatste spruiten over de wagen te verdelen.

Kwaliteit

Door de nog hoge dagtemperaturen bij de pluk van vroege spruiten kan er in de bunker of wagen snel kwaliteitsverlies optreden door broei. Probeer daarom de temperatuur van het produkt zo laag mogelijk te houden.

Pluk bij zonnig weer niet langer door dan tot rond twaalf uur. Houd de laag geplukte

spruiten in de bunker en wagen zo laag mogelijk (70-80 cm), dek de wagen af en laat hem niet te lang in de zon staan. Koel na het sorteren de spruiten zo snel mogelijk.

Oogsten tijdens vorst

Oogstbare spruiten op het veld kunnen kortstondig wel tot -10°C vorst verdragen. De bladeren hangen dan naar beneden en beschermen zo de spruiten. Langere perioden met temperaturen onder -10°C leiden tot schade in de vorm van inwendig bruin. Het plukken van spruiten in bevroren toestand geeft echter een zeer slechte kwaliteit en leidt soms zelfs tot een waardeloos produkt. Het kappen en binnenhalen van bevroren stammen, die na ontdooien worden geplukt, kan echter goed voldoen. Na het kappen worden de stammen naar een ruimte gebracht, waar ze bijvoorbeeld met behulp van hetelucht-kachels worden ontdooid. Tijdens het ontdooien dient een hoge luchtvochtigheid te worden gehandhaafd, door de stammen bijvoorbeeld met water te bespuiten. Wanneer het bijvoorbeeld 8°C vriest, zijn de spruiten na het binnenbrengen in drie uur te ontdooien bij circulerende lucht met een temperatuur van 5°C . Een hogere temperatuur is niet gewenst. Wanneer de buitentemperatuur lager is, duurt het ontdooien langer. Als de lucht niet circuleert duurt het zeker enkele dagen voor de binnenste spruiten in de stapel ontdooid zijn. Circulatie van warme lucht is dus noodzakelijk. Zodra alle spruiten zijn ontdooid, moet de verwarming worden afgezet en moeten ze meteen worden geplukt.

De spruiten dienen tijdens het kappen en het vervoer zeer voorzichtig te worden behandeld. De geplukte spruiten worden op een koele, maar vorstvrije plaats neergezet en zo spoedig mogelijk geveild.

Bewaring aan de stam

Oogst in de winter betekent maar al te vaak opbrengst- en/of kwaliteitsverlies. De moge-

lijkheid bestaat echter ook om rond eind november, begin december kwalitatief goede spruiten aan de stam in de bewaarplaats te brengen. Het produkt wordt dan later geplukt en afgezet en behoudt de kwaliteit.

Kwalitatief goede, ontbladerde stammen kunnen bij een lage temperatuur gedurende vrij lange perioden goed bewaard worden, mits de relatieve luchtvochtigheid op minimaal 95% wordt gehouden. In figuur 4 wordt aangegeven welke bewaartermijnen haalbaar zijn bij respectievelijk 1,0 en -1°C. Het beste bewaarresultaat wordt geboekt bij een temperatuur net onder 0°C. Bij -1/2 tot -1°C zijn goede stammen acht tot tien weken goed bewaarbaar, vooral wanneer minstens één keer per week water in de bewaar ruimte en over het produkt wordt gespoten. Dit komt dan neer op bewaring in ijs.

Opslag in palletboxen is een voorwaarde, waarbij metalen koolboxen de voorkeur verdienen. Deze kunnen op het veld worden gevuld, waardoor de ontbladerde stammen met de kwetsbare spruiten niet hoeven worden overgestapeld. Ontkoppelen en ontbladeren is noodzakelijk om te voorkomen dat rottend blad de spruiten aantast en om het volume te verminderen. Een kist van 1 1/2 à 2 m³ kan ± 450 volgroeide en ontbladerde

stammen bevatten. Bij 30.000 stammen per hectare betekent dit, dat voor 1 ha circa 200 m³ bewaar ruimte nodig is.

Deze methode vraagt uiteraard extra tijd. Voor het hakken, laden en transporteren bij 30.000 planten per ha, is gemiddeld 100 uur per ha nodig. Uit oogpunt van energiebesparing is het aan te bevelen de spruiten op koude dagen binnen te halen.

Spruiten aan de stam kunnen zeer goed bij CA-condities worden bewaard. Bij het toepassen van gescrubde CA-bewaring (6% koolzuurgas en 3% zuurstof) kunnen de spruiten veertien weken worden bewaard. Met een gewone CA-bewaring (6% koolzuurgas en 15% zuurstof) is ruim tien weken haalbaar. Ten opzichte van gewone CA-bewaring of gewone koeling geeft gescrubde CA-bewaring een beter behoud van de groene kleur, een blankere voet na het nabewaren, geen toename van de al bij het inzetten aanwezige schimmelvlekken, een hoger vitamine C-gehalte en een beter behoud van vastheid en smaak.

Bij gescrubde CA-bewaring is het moeilijk tussentijds het produkt te inspecteren.

Bij bewaring in de gewone koelcel kan wel regelmatig worden gecontroleerd. Het is raad-

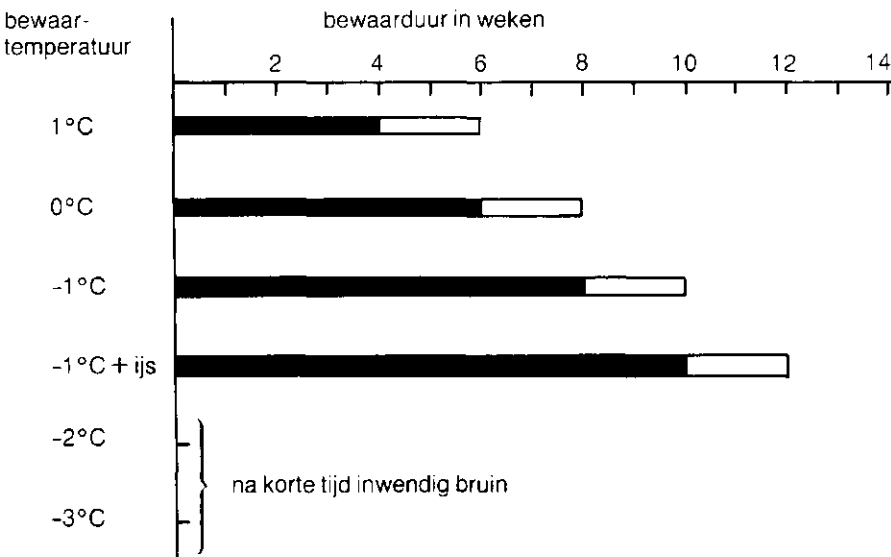


Fig. 4. Relatie tussen bewaar temperatuur en bewaarduur voor spruitkool aan de stam

zaam temperatuur en produktkwaliteit regelmatig te controleren, aangezien een afwijkende temperatuur snel tot kwaliteitsverlies kan leiden. Zorg voor een goede verdeling van de koellucht door de gehele cel.

De economische uitwerking van spruitkool aan de stam bewaren is weergegeven in het hoofdstuk Bedrijfseconomie. Door bewaring

beschermt men het gewas niet alleen tegen opbrengst- en kwaliteitsverlies, maar men kan bij oogst in februari en maart ook profiteren van het meestal iets hogere opbrengstniveau van de middenlate rassen in december. Bovendien kan tijdens eventuele vorstperioden altijd worden geplukt en ook worden geprofiteerd van de dan soms hogere prijzen.

Afleveren

Algemeen

Spruiten worden in Nederland overwegend ongeschoond en gesorteerd op de veiling aangevoerd. De kwaliteits- en sorteringvoorschriften zijn genormaliseerd.

Schonen

Bij het schonen van spruiten voor aanvoer naar de veiling moeten ze ontdaan worden van alle gele en losse blaadjes, terwijl de voet glad moet worden bijgesneden. Het schoonmaken geeft 15 tot 30% opbrengstverlies en is zeer tijdrovend. Een geroutineerde kracht kan afhankelijk van ras, sortering en kwaliteit zo'n 10 tot 20 kg per uur schonen. Hoewel voor geschoonde spruiten gewoonlijk meer geld per kg wordt betaald, weegt dit meestal niet op tegen de extra kosten. Voor aanvoer op de veiling komt het dan ook weinig meer voor (zie hoofdstuk Productie en afzet). De diepvriesindustrie was vroeger een belangrijke afnemer van geschoonde spruiten. Tegenwoordig verwerkt deze industrie, zeker in Nederland, nog maar geringe hoeveelheden geschoonde spruiten. Dit komt omdat er nu ongeschoonde spruiten aangevoerd worden die aan de eisen van de fabrikanten wat betreft kwaliteit kunnen voldoen. Deze spruiten worden wel in nauwere grootte-classes gesorteerd dan die welke zijn voorgeschreven voor de veiling.

Kwaliteitsvoorschriften

Algemeen

Alle aangevoerde spruiten moeten wat kwaliteit betreft aan de volgende minimumvoorschriften voldoen.

Spruiten moeten:

- intact zijn;
- vers van uiterlijk zijn;
- gezond zijn, behoudens de toegestane afwijkingen;
- vrij zijn van insecten en andere parasieten;
- zuiver zijn, in het bijzonder praktisch vrij van zichtbare vreemde stoffen;
- vrij zijn van abnormale uitwendige vochtigheid;
- vrij zijn van vreemde geur en vreemde smaak.

Spruiten mogen niet bevroren zijn. De stronk van geschoonde spruiten moet glad zijn afgesneden. De stronk van ongeschoonde spruiten moet een regelmatig breukvlak vertonen en mag geen stengeldelen bevatten. De hoedanigheid van de spruiten - in het bijzonder de stevigheid en de kleur - moet zodanig zijn, dat zij bestand zijn tegen de bij de verdere afzet te verwachten verrichtingen, in goede staat kunnen blijven tot de plaats van bestemming en aan de aldaar gerechtvaardigd te stellen eisen beantwoorden. Voor de indeling in één van de drie kwaliteitsklassen gelden nadere voorschriften.

Voorschriften voor de kwaliteitsklassen

Klasse I

De in deze klasse ingedeelde spruiten moeten kwalitatief goed zijn en alle kenmerkende eigenschappen van de variëteit bezitten.

Zij moeten:

- vast zijn;
- goed gesloten zijn;
- vrij zijn van vorstschade;
- een goede kleur vertonen (geschoonde spruiten).

Toegestaan zijn:

- licht verkleurde basisblaadjes (voor onge-

schoonde spruiten);

- lichte beschadigingen aan de buitenste blaadjes, die door het oogsten, sorteren of verpakken zijn veroorzaakt, voor zover zij de houdbaarheid van het produkt niet nadelig beïnvloeden.

Klasse II

Tot deze klasse behoren spruiten, die aan de minimum-voorschriften voldoen maar niet in klasse I kunnen worden ingedeeld. Zij moeten kwalitatief redelijk zijn. Spruiten mogen lichte vorstschade vertonen.

In vergelijking met spruiten van klasse I mogen zij voorts:

- minder vast zijn;
- minder gesloten, maar niet open zijn.

Klasse III

De in deze klasse ingedeelde spruiten moeten voldoen aan de voorschriften voor klasse II, behoudens dat toegestaan zijn:

- verkleuringen, lichte kneuzingen en sporen van aantasting door parasieten of ziekten;
- sporen van grond;
- sporen van vorstschade.

Toleranties in kwaliteit

De maximaal te tolereren afwijking in kwaliteit is voor:

- Klasse I: 10% van het gewicht, mits deze spruiten voldoen aan de voorschriften voor klasse II, bij uitzondering met inbegrip van de toleranties van deze klasse.
- Klasse II: 10% van het gewicht, met dien verstande dat spruiten die zijn aangetast door rot of enig ander gebrek vertonen, waardoor zij ongeschikt zijn voor consumptie, niet zijn toegestaan.
- Klasse III: 15% van het gewicht, met dien verstande dat spruiten die zijn aangetast door rot of enig ander gebrek vertonen, waardoor zij ongeschikt zijn voor consumptie, niet zijn toegestaan.

Tabel 40. Minimale vereiste middellijn voor spruiten in mm

	klasse I + II	klasse III
geschoonde spruiten	10	10
ongeschoonde spruiten	15	10

Sorteren

De sortering op grootte gebeurt machinaal. Het sorteren moet plaats vinden naar de maximale middellijn van de grootste dwarsdoorsnede. De minimale middellijn voor geschoonde en ongeschoonde spruiten hangt af van de kwaliteitsklasse (tabel 40).

Volgens E.G.-voorschriften moeten alleen spruiten van klasse I naar grootte worden gesorteerd. Het verschil in middellijn tussen de grootste en de kleinste spruit mag dan per verpakkingseenheid niet groter zijn dan 20 mm. In Nederland moeten spruiten van de klassen I en II in vier grootte-klassen worden gesorteerd (tabel 41). Soms wordt hier nog een E-sortering, namelijk van 11 tot 16 mm, aan toegevoegd. Dit is echter geen exportwaardige sortering.

Voor alle klassen geldt dat een afwijking in grootte van maximaal 10% van het gewicht is toegestaan.

Het sorteren vindt gewoonlijk op de bedrijven plaats. Meestal wordt het geogst produkt eerst over een trilzeef gevoerd, aansluitend met leesband, voor het uitlezen van afwijkende spruiten, stukken blad, bladstelen en dergelijke. Daarna volgt het sorteren. De meeste sorteermachines werken in de praktijk volgens het schokstelsel, met - meestal achter elkaar liggende - sorteerplaten met vierkante gaten. Het sorteeresultaat wijkt

Tabel 41. Sorteringsvoorschrift naar grootte voor spruiten in Nederland

code	sorteringsgrenzen
D	16-23mm
A	23-31 mm
B	31-41 mm
C	41 mm en meer

heel vaak iets af van de maat van de gebruikte sorteerplaten. Deze afwijking ontstaat doordat een spruit vrijwel nooit precies rond en soms iets vleugelig of ruw is. Ook de snelheid van sorteren, het afstellen van de schok en de hoeveelheid spruiten op de machine spelen een rol. Het is vereist zo nauwkeurig mogelijk te sorteren. Daarvoor is het gewenst de sorteermachines goed af te stellen, niet te veel spruiten tegelijk te sorteren en zo mogelijk rekening te houden met de vaste afwijking die de te gebruiken sorteerplaten geven.

In het verleden werden wel bollensorteermachines ingezet met sorteerplaten met ronde gaten. Deze sorteerplaten gaven een sorteeresultaat dat nogal afweek van de maat van de gebruikte sorteerplaten. Als met ronde gaten wordt gesorteerd, is het raadzaam voor de fijne sortering sorteerplaten te nemen met gaten die circa 1 à 2 mm groter zijn dan de voorgeschreven sorteernormen. Voor de grovere sorteringen moet het verschil circa 2 mm zijn (zie tabel 42).

Tegenwoordig gebruikt de praktijk vee-sorteermachines voorzien van sorteerplaten met vierkante gaten. Deze hebben een grotere capaciteit, maar geven vooral bij ovale spruiten ook een afwijking ten opzichte van de maat van de gebruikte sorteerplaten. Het sorteeresultaat ervan is circa 1 mm grover dan de gebruikte maat. Bij gebruik van sorteerplaten met vierkante gaten kunnen dus het beste sorteerplaten worden genomen met gaten die circa 1 mm kleiner zijn dan de voorgeschreven normen (tabel 42).

Bij sorteerplaten met spijlen of andere sorteerinrichtingen die ongeveer volgens hetzelfde principe werken, is de regel vergelijkbaar met

die voor sorteerplaten met vierkante gaten. De sorteeresultaten van deze methoden zijn afhankelijk van de vorm van de spruiten en de dosering. In de praktijk geven ze vaak grotere afwijkingen; ze zijn derhalve niet aan te bevelen.

Verpakking

Uniformiteit

De inhoud van iedere verpakkingseenheid moet uniform zijn. Zij mag slechts spruiten van dezelfde oorsprong, variëteit, kwaliteit en voor zover sortering naar grootte is voorgeschreven, van dezelfde grootte bevatten.

Verpakkingsmateriaal

De verpakking moet de spruiten een goede bescherming bieden.

Het binnen de verpakkingseenheid gebruikte materiaal moet nieuw en schoon zijn en mag bij de produkten geen uitwendige of inwendige beschadigingen teweegbrengen. De gebruikte inkt en lijm mogen niet giftig zijn. De verpakkingseenheden mogen geen vreemde substanties bevatten. In de fase van de detailhandel mogen spruiten los uitgesteld zijn. Bij veilingaanvoer wordt overwegend de plastic poolbak gebruikt. Voor de sorteringen D, A en B geldt 15 kg inhoud per bak. Voor de sortering C wordt een maximum inhoud van 12 kg aangehouden. Kleine hoeveelheden worden door de handel meestal in groene netzakjes van $\frac{1}{2}$, $\frac{3}{4}$, 1, 2 of 5 kg inhoud verpakt.

Recent is een nieuwe kleinverpakking voor

Tabel 42. Advies voor het sorteren van spruiten bij gebruik van verschillende sorteerplaten.

	toe te passen maten in mm				
bij gebruik van sorteerplaten met	sort. E	sort. D	sort. A	sort. B	sort. C
	11-16	16-23	23-31	31-41	>41
vierkante gaten	11-15	15-22	22-30	30-40	>40
spijlen of i.d.	11-15	15-22	22-30	30-40	>40
ronde gaten	12-17	17-25	25-33	33-43	>43

een 1/2 kg spruiten ontwikkeld. Het is een zakje van transparant geperforeerd propyleen met opdruk. Ten opzichte van het gangbare netzakje geeft deze verpakking een betere presentatie van het produkt in de winkel en maakt de spruiten langer houdbaar. De zakjes worden standaard met 30 stuks verpakt in een krat. Het propyleenzakje is momenteel nog niet algemeen in gebruik.



Fig. 5. Label van groen netzakje spuitkool.

Aanduidingsvoorschriften

Algemeen

In E.G.-verband geldt dat op iedere verpakkingseenheid op één kant duidelijk leesbaar en onuitwisbaar en van buitenaf zichtbaar de volgende gegevens moeten staan:

- de naam en het adres of de code van verpakker en/of afzender;
- de aanduiding van het type produkt, ingeval gesloten verpakking is gebruikt;
- de naam van het land van oorsprong en eventueel het productiegebied, de streek of de plaats;
- de klasse;
- de sortering, door vermelding van de sorteringsgrenzen in mm, ingeval de spruiten op grootte zijn gesorteerd.

Bijzondere voorschriften voor spruiten van Nederlandse oorsprong

Op de buitenkant van iedere verpakkingseenheid moet duidelijk leesbaar en onuitwisbaar het netto-gewicht zijn vermeld, behoudens indien het verpakkingseenheden van 5 en 10 kg betreft.

Als spruiten verpakt worden in balen van 2,5 kg en meer, moet gebruik gemaakt worden van:

- een sluitstrook met een hoogte van tenminste 3 cm, dan wel
- een rond etiket van tenminste 14 cm doorsnede en een papiergewicht van tenminste 200 gram per m².

Bij een sluitstrook of rond etiket, dient de aanduiding betreffende de plaats van oorsprong te geschieden als "Holland", waarvan de letterhoogte tenminste 2 cm en de woordlengte tenminste 13 cm moet zijn.

Figuur 5 toont een label van een groen netzakje.

Bewaring

Geplukte spruiten van goede kwaliteit kunnen in een koelcel worden bewaard. Wel moet hierbij rekening worden gehouden met het fletser, grijzer worden van de groene kleur en een grauwe verkleuring van de voet van de spruit. Dit heeft vrijwel altijd een lagere kwaliteitswaardering en dus een lagere prijs tot gevolg.

Op grond van onderzoek en praktijkervaringen is vastgesteld dat spruiten bij 20 °C slechts 36 uur vers en goed van kwaliteit blijven, bij 2 - 5 °C vijf tot zeven dagen en bij - 1°C circa 3 à 4 weken. Bewaring bij lagere temperaturen geeft op den duur smaakberf en bevriezingschade.

Bedrijfseconomie

Inleiding

In dit hoofdstuk worden de arbeidsbehoefte, de teeltkosten en het saldo behandeld. De gegevens betreffende arbeidsbehoefte en saldi hebben betrekking op een goed uitgevoerde teelt wat betreft verzorging van de teelt, werkmethode en werkorganisatie.

Opkweek eigen plantmateriaal

In tabel 43 wordt een overzicht gegeven van de arbeidsbehoefte en de directe kosten bij de opkweek van eigen plantmateriaal onder staand glas of in de vollegrond (onder folie). Bij opkweek onder een plastic tunnel zal het benodigde aantal uren aanzienlijk stijgen in verband met het aanbrengen en verwijderen van de tunnels. Wanneer niet met een precisiezaaimachine, maar met een gewone handzaaimachine wordt gezaaid is de stand gewoonlijk minder regelmatig en kost het

plukken van de planten meer tijd. Eventueel moet er dan ook gedund worden.

Saldi en arbeid teelt

Tabel 44 geeft saldoberekeningen, loonwerk-kosten, arbeidsbehoefte en -verdeling voor de teelt van spruitkool. Er wordt een zestal teelten onderscheiden van zeer vroeg tot zeer laat. Verder zijn ook gemiddelden berekend uitgaande van oogst in de periode september t/m december en september t/m maart, de zogenaamde continu-teelten. Steeds is uitgegaan van aangekochte planten, alleen bij de middel-late teelt is tevens een berekening gemaakt op basis van ter plaatse zaaïen. Verder is steeds eenmalige machinale pluk verondersteld. De tabel is ontleend aan Kwantitatieve Informatie 1989/1990. In deze publicatie zijn ook nog berekeningen opgenomen uitgaande van meermalige oogst in handpluk voor zeer vroeg en laat. De opbreng-

Tabel 43. Arbeidsbehoefte en directe kosten voor opkweek van spruitkoolplanten.

	arbeidsbehoefte, uren	
	staand glas (33.000 planten, c. 150 m ² plantenbed)	volle grond (30.000 planten, c. 150 m ² plantenbed)
grondbewerking, zaaïen, chemische onkruidbestrijding	3,5	4,2
verzorging	3,2	2,7
wieden $\frac{1}{3}$ keer	7,5	7,6
plukken	16,8	15,3
totaal	31,0	29,8
	directe kosten, gulden	
zaaizaad	1.925	1.925
bemesting, bestrijdingsmiddelen	13	13
folie	21	21
totaal	1.959	1.959

afgelopen acht seizoenen - dan komen de totale kosten ruim boven def 1,- per kg.

Te realiseren prijsverschillen

De mogelijk te behalen verschillen in geldopbrengst laten zich aanzienlijk moeilijker begroten dan de verschillen in kosten per ha.

Verschillen zijn in de eerste plaats afhankelijk van de teelt(oogstperiode) van veldspruiten waarmee wordt vergeleken. Verder zijn teeltgebied (vorstrisico) en de veronderstelde afzetperiode van de aan stam bewaarde spruiten van belang. Ook moet nog rekening gehouden worden met eventuele kwaliteitsverschillen.

Tabel 46 geeft een beeld van de veilingprijzen in de relevante maanden over de afgelopen jaren.

Uit de tabel blijkt dat de prijzen in de maand maart aan het einde van het spuitenseizoen het hoogst zijn. Het verschil in prijs met de voorgaande maanden wisselt echter sterk per seizoen. Zo varieerde het verschil in prijs tussen de maanden november/december en maart van f 2,10 (1984/1985) tot f 0,40 (1985/1986) per kg. Gemiddeld over de acht seizoenen (tabel 46) is het verschil f 1,- per kg. Ten opzichte van de overige maanden zijn de prijsverschillen duidelijk kleiner.

Te realiseren prijsverschillen kunnen in principe hoger uitvallen door het afleveren van een gemiddeld betere kwaliteit na bewaring dan die van de veilingaanvoer in de desbetreffende periode. Om een indruk te krijgen in hoeverre kwaliteit van invloed is op de te behalen prijsverschillen, geeft tabel 47 de gemiddelde veilingprijzen voor kwaliteit I van de A-sortering over de afgelopen zes seizoenen. Een vergelijking van de gemiddelden uit deze tabel met de gemiddelden in tabel 46 over de afgelopen zes seizoenen leert het volgende. Het prijsverschil met november/december ligt voor kwaliteit I voor de maand januari vijf cent, voor de maand februari 24 cent en voor de maand maart gemiddeld 85 cent hoger dan die voor de totale veilingaanvoer.

Vergelijking begrootte kosten en meerprijs

De tot nu toe genoemde kosten voor spruitenbewaring zijn uitgaande van een eigen bewaaraccomodatatie specifiek voor spruiten begroot op ruim een gulden per kg af te leveren spruiten. Vergelijken we deze kosten met de gerealiseerde veilingprijsverschillen dan blijkt:

- bij gelijke kwaliteit als de overige veilingaanvoer van spruiten, komt alleen bij afzet in maart het gerealiseerde gemiddelde prijsverschil enigszins in de buurt van de

Tabel 46. Gemiddelde veilingprijzen spruiten in gld per 100 kg.

aanvoerperiode	nov.	dec.	jan.	feb.	mrt.
1981/1982	78	126	148	153	175
1982/1983	52	48	52	79	105
1983/1984	97	103	108	153	205
1984/1985	73	78	199*)	265*)	286*)
1985/1986	126	134	128	166	170
1986/1987	32	34	110	132	184
1987/1988	87	108	88	110	195
1988/1989	60	58	64	101	125
gemiddeld	76	86	112	145	181
gem. 1983/1984 t/m 1988/1989	79	85	116	154	194

*) zeer geringe aanvoer als gevolg van strenge winter.

Tabel 47. Veilingprijzen spruiten kwaliteit I, A sortering in gld per 100 kg.

aanvoerperiode	nov.	dec.	jan.	feb.	mrt
1983/1984	96	102	108	153	224
1984/1985	80	80	221 *)	359 *)	473 *)
1985/1986	137	145	133	184	316
1986/1987	46	46	136	175	278
1987/1988	90	105	89	118	249
1988/1989	53	49	62	104	156
-----	-----	-----	-----	-----	-----
gemiddeld	84	87	125	182	283

*) zeer geringe aanvoer als gevolg van strenge winter.

kosten;

- alleen bij een duidelijke betere kwaliteit dan de overige veilingaanvoer van spruiten en afzet in maart, ligt het gerealiseerde gemiddelde prijsverschil duidelijk hoger dan de begrootte kosten.

Hierbij kan verder nog worden opgemerkt dat de veilingaanvoer van spruiten in maart vrij klein is (1000 tot 3000 ton of wel 2 tot 5% van de jaaraanvoer). Kleine vergrotingen van aanvoer in deze periode kunnen mogelijk als gevolg hiervan reeds tot aanzienlijke

prijsreacties leiden.

Het economisch perspectief voor bewaring van spruiten aan stam in een specifiek voor spruiten aan te schaffen bewaaraccommodatie blijkt dus gering op basis van de hier gehanteerde uitgangspunten. Mogelijk is dit perspectief te verbeteren door kostenbesparingen door bijvoorbeeld huur van bewaaraccommodatie en of benutting van de bewaaraccommodatie voor andere doeleinden buiten de periode dat spruiten worden bewaard. Of dit mogelijk is zal echter sterk afhangen van de plaatselijke situatie.

Literatuur

- Aaldering, T. 1988. Bewaren aan de stam in de CA-cel aantrekkelijk. *Groenten en Fruit* 44,23: p. 58-59.
- Abuzeid, A.E. and S.J. Wilcockson. 1989. Effects of sowing date, plant density and year on growth and yield of Brussels sprouts (*Brassica oleracea* var. *bullata* subvar. *gemmifera*), *Journal of Agricultural Science, Cambridge* 112: p. 359-375.
- Abblas, J. 1982. Grondonderzoek bij spruitkool basis voor stikstofbemesting. *Groenten en Fruit* 37,39: p. 39-81.
- Alofs, W.J. 1987. Overbodig spuiten vermijden door geleid te bestrijden. *Vollegrond 7*: p. 28-29.
- Anon. 1982. Spruitkool. Mededeling 30. Sprenger Instituut, Wageningen.
- Anon. 1984. Bemestingsadviesbasis voor de intensieve vollegrondsgroenteteelt. Consultantschap voor bodemaangelegenheden in de tuinbouw, Wageningen.
- Anon. 1989. De stikstofbemesting van vollegrondsgroenteteeltgewassen en enige aromatische kruiden: Richtlijnen en adviezen gebaseerd op Nmin-onderzoek. CAD-Bodem, Water en Bemesting, Wageningen.
- Berg, G.C. van den. 1990. Knolvoet bestrijden. Vangplanten, kalk en vruchtwisseling verminderen aantasting. *Vollegrond 1*: p. 24-25.
- Bierhuizen, J.F. and W.A. Wagenvoort. 1974. Some aspects of seed germination in vegetables. 1. The determination and application of heat sums and minimum temperature for germination. *Scientia Horticulturae* 2: p. 213-219.
- Bosman, W., B.C. Breedveld, J. Hammink en W.A. van Staveren (red). 1983. Nederlandse voedingsmiddelentabel. Uitgave Voedingslichtingsbureau voor de Voeding nr. 200.
- Brakeboer, T. 1989. CA-bewaring van spruitkool. Gokken op één ras is niet verantwoord. *Groenten en Fruit* 44,42: p. 46-47.
- Brakeboer, T. 1989. Ter plaatse zaaien staat of valt met bezit eigen grond. *Groenten en Fruit* 44,49: p. 62-64.
- Brakeboer, T. 1989. Uitdraaiband maakt lossen veel efficiënter. *Groenten en Fruit* 45,13: p. 68-69.
- Buishand, Tj., 1958. Teelt en veredeling van spruitkool. Mededeling 10. P.G.V., Alkmaar.
- Buishand, Tj. (samenst.). 1973. De teelt van spruitkool. Teelthandleiding 2. CAD-Groenteteelt Vollegrond, Alkmaar.
- Buishand, Tj. en J. Betzema. 1964. Rond de teelt van spruitkool. Mededeling 29. PGV, Alkmaar.
- Buishand, Tj. en N.J. Snoek (samenst.). 1978. Teelt van spruitkool. Teelthandleiding 7. PAGV, Lelystad-Alkmaar.
- CBT 1988. Productennota Spruiten 1988. CBT, Den Haag.
- CBT 1989. Productennota Spruiten 1989. CBT, Den Haag.
- Crüger, G. 1983. Pflanzenschutz im Gemüsebau. Handbuch des Erwerbsgärtners. Ulmer Verlag, Stuttgart.
- Edens, F.J. en J.A. Schoneveld. 1980. Het oogsten van spruitkool met oogstmachines uitgerust met een mechanische afsnij-inrichting. IMAG-Publicatie 145. IMAG, Wageningen.

- Ester, A. 1988. Koolvlieg waarnemen met eilegvallen voorkomt bespuitingen. *Groenten en Fruit* 43,41: p. 48-49, 51.
- Ester, A. 1989. Koolvliegvluchten signaleren. *Ekoland* 9: p. 90-91.
- Ester, A. 1989. Aanpak van het slakkenprobleem. *Dossier Gewasbescherming* 5: p. 18-20.
- Eurostat. 1985. Crop production 1. Bureau voor de statistiek der Europese Gemeenschappen, Luxembourg.
- Eurostat. 1987. Crop production 1. Bureau voor de statistiek der Europese Gemeenschappen, Luxembourg.
- Eurostat. 1989. Crop production 3. Bureau voor de statistiek der Europese Gemeenschappen, Luxembourg.
- Fisher, N.M. 1974. The effect of plant density, date of apical bud removal and leaf removal on the growth and yield of single-harvest Brussels sprouts (*Brassica oleracea* var. *gemmifera* D.C.) III. The components of marketable yield. *Journal of Agricultural Science, Cambridge* 83: p. 497-503.
- Frinking, H.D. en C.F. Geerds. 1987. Een beschouwing over de invloed van temperatuur en vocht op *Mycosphaerella brassicicola* in spruitkool. *Gewasbescherming* 18: p. 133-143.
- Glas, H. 1982. Akkeronkruiden en hun kiemplanten. PAGV, Lelystad.
- Ham, E. van der. 1989. Spruiten: wachten op winter. *Markt-Info PGF* 221. PGF, Den Haag.
- Hofman, H. 1987. Resultaat spruitkoolbewaring afhankelijk van ingebracht produkt. *Groenten en Fruit* 43,19: p. 58-59.
- Huisman, J. en A.S. Planting. 1951. De spruitkoolteelt. De kleine Tuinbouwbibliotheek. Wolters, Groningen en Djakarta.
- Jones, L.H. 1972. The effects of topping and plant population on dry matter synthesis and distribution in Brussels sprouts. *Annals of Applied Biology* 70: p. 77-87.
- Kroon, J.J. 1988. De stikstofgift voor spruitkool op zavel- en kleigrond. *Groenten en Fruit* 43,50: p. 57.
- Krug, H. 1986. *Gemüseproduktion*. Paul Parey Verlag, Berlin und Hamburg.
- Mantel, P. 1989. Produktieplanning bij spruitkool. *PAGV Jaarboek 1988/89*: p. 161-162.
- Meeldijk, B.P. 1987. Mechanisatie van opkweeksystemen. Automatisering van zaaien tot verzenden. *Vollegrond* 2: p. 18-19, 21.
- Meeldijk, B.P. 1989. Plantmachines op een rij. Door de bomen wordt het bos weer zichtbaar. *Groenten en Fruit* 44,30: p. 114-115, 117.
- Meeldijk, B.P. en J. Stallen. 1988. Ruim en gevarieerd aanbod van machines om sprouiten te oogsten. *Groenten en Fruit* 44,7: p. 52-53.
- Meier, R. 1984. *Mycosphaerella* ("Stip") in spruitkool. Bladvlekkenziekte moeilijk te bestrijden. *Vollegrond* 10: p. 20-21.
- Moel, C.P. de. 1984. Bietecysteeltje in de spruitkoolteelt. Toepassing van granulaten. *Vollegrond* 4: p. 30-31.
- Neuvel, J.J. 1977. Teeltonderzoek bij spruitkool ten behoeve van eenmalige oogst. *Bedrijfsontwikkeling* 8: p. 283-285.
- Neuvel, J.J. 1986. Stikstofbemesting bij spruitkool. *Meststoffen* 1: p. 17-19.
- Noordam, W.P. en E. van de Wiel (samenst.). 1989. Kwantitatieve informatie voor de Akkerbouw en de Groenteteelt in de Vollegrond. CAD-AGV, PAGV, Lelystad.
- Pelleboer, H. 1982. CA-bewaring spruitkool

- biedt perspectief. *Groenten en Fruit* 38,6: p. 60-61.
- Pelleboer, H. en G. Schaap. 1984. CA-bewaring van spruitkool aan de stam in de seizoenen 1982/1983 en 1983/1984. Rapport 2274. Sprenger Instituut, Wageningen.
- Pieters, J.H., P. Nicolai en J. van der Boon. 1976. Stikstofoverbemesting op spruitkool. Rapport 78. PGV, Alkmaar.
- Pijnenburg, H. en W. Alofs. 1986. Aantal bespuitingen bij spruitkool te halveren door geleide bestrijding? *Groenten en Fruit* 41,50: p. 54-55.
- Ploeger, C. en H. Tap. 1980. Spruitkool. Marktkundige en bedrijfseconomische aspecten. *Bedrijfsontwikkeling* 11: p. 838-843.
- Produktschap Groenten en Fruit. 1977. Kwaliteitsvoorschriften voor verse groenten en vers fruit (plus bijlagen). PGF, Den Haag.
- Rijbroek, P. van. 1989. Vroeg ras kiezen blijft moeilijk, maar wel ruime keus aan middenvroeg rassen. *Groenten en Fruit* 44,27: p. 59-61.
- Rijbroek, P. van. 1989. Eén nieuw ras aanbevolen voor late teelt. *Groenten en Fruit* 44,28: p. 52.
- Rijbroek, P. van. 1990. Roccent en Explorer goede nieuwkomers. *Boerderij/Akkerbouw* 75,1: p. 24-25.
- Rijbroek, P. van en F. van der Zweep. 1989. Spruitkool, eenmalige oogst 1989. Rassenbericht 798. RIVRO, Wageningen, PAGV, Lelystad.
- Rijn, J.F.A.T. van (red.). 1989. Gewasbeschermingsgids. Handboek voor de bestrijding van ziekten, plagen en onkruiden en de toepassing van groeiregulatoren in de akkerbouw, veehouderij, tuinbouw en het openbaar groen. CAD Gewasbescherming/Plantenziektenkundige Dienst, Wageningen.
- Rundfeldt, H. 1962. Gemüsekohl (Brassica oleracea L.) p. 149-227 in Th. Roemer und W. Rudolf, *Handbuch der Pflanzenzüchtung*, Band 6. Paul Parey, Berlin und Hamburg.
- Scaife, M.A. and D.T. Clarkson. 1978. Calcium-related disorders in plants - a possible explanation for the effect of weather. *Plant and Soil* 50: p. 723-725.
- Schoneveld, J.A. 1983. Spruitkool bewaren aan de stam: economisch bekeken. *Bedrijfsontwikkeling* 14: p. 325-331.
- Schoneveld, J.A. en J.P. Hendriks. 1974. Werkmethoden bij het oogsten en marktklaar maken van spruitkool. *Mededeling* 66. PGV, Alkmaar.
- Slotemaker, H. 1985. Spruitkooloogst bijsturen tijdens de teelt. Oogstplanning door overbemesten en toppen. *Vollegrond* 8: p. 20-21.
- Snoek, N.J. 1981. Spruitkool-precisiezaad. *Groenten en Fruit* 36,31: p. 54-55.
- Snoek, N.J. 1984. Stikstofbemesting van spruitkool vraagt veel beleid. *Groenten en Fruit* 39,37: p. 54-56.
- Snoek, N.J. 1984. Waarom, wanneer en hoe? Toppen van spruitkool. *Groenten en Fruit* 40,5: p. 44-45.
- Snoek, N.J. en Tj. Buisland (samenst.). 1982. Teelt van spruitkool. *Teelthandleiding* 7. PAGV, Lelystad.
- Snoek, N.J., A.C.R. van Schaik en S.P. Schouten. 1979. Beperking van vorstschade bij spruitkool door bewaring aan de stam. *Bedrijfsontwikkeling* 10: p. 977-982.
- Snoek, N.J., J.H.M. Slotemaker, J.A. Schoneveld en F.J. Edens. 1979. Spruitkoolplanning goed overwegen. *Bedrijfsontwikkeling* 10: p. 631-636.
- Sterrenburg, P. 1983. Koolgalmug. *Groenten en Fruit* 38,47: p. 47-48.

Sterrenburg, P. 1989. Onkruid in kool. Mechanische bestrijding combineren met chemische. Vollegrond 5: p. 37.

Stokes, P. and K. Verkerk. 1951. Flower formation in Brussels sprouts. Mededelingen van de Landbouwhogeschool te Wageningen/Nederland 50, 9: p. 141-160.

Theunissen, J. and A. Sins. 1984. Growth stages of Brassica crops for crop protection purposes. Scientia Horticulturae 24: p. 1-11.

Theunissen, J. and H. den Ouden. 1985. Tolerance levels for supervised control of insects pests in Brussels sprouts and white cabbage. Zeitschrift für angewandte Entomologie 100: p. 84-87.

Thomas, T.H. 1980. Flowering of Brussels sprouts in response to low temperature treatment at different stages of growth. Scientia Horticulturae 12: p. 221-229.

Ven, E. van de. 1984. Zwartnervigheid slaat toe in spruitkool. Groenten en Fruit 40,9: p. 50-51.

Ven, E. van de. 1989. Rassen en opkweek aanpassen aan ander planningsschema. Groenten en Fruit 44,29: p. 74-75.

Verheij, E.W.M. 1970. Spacing experiments with Brussels sprouts grown for single-pick harvests. Netherlands Journal of Agricultural Science 18: p. 89-104.

Verkerk, K. 1954. The influence of low temperature on flower initiation and stem-elongation in Brussels sprouts. Koninklijke Nederlandse Academie van Wetenschappen, Verslagen Gewone Vergaderingen, Afd. Natuurkunde, 57, Serie C: p. 339-346.

Versluis, H.P. 1987. Het gebruik van kluitplanten bij spruitkool. PAGV Jaarboek 1986: p. 214-217.

Zoest, B. van. 1987. Grondbewerking voor het planten van kluitplanten. Groenten en Fruit 42,33: p. 52-53.

Zoest, B. van. 1988. Mechanische onkruidbestrijding. Vooral inzicht bepaald het succes. Vollegrond 6: p. 14-15.



foto 32. Rijenbespuiting van herbiciden

Adressen

Proefstation voor de Akkerbouw en Groenteteelt in de Vollegrond
Edelhertweg 1
Lelystad
Tel. 03200-22714
Fax 03200-30479

Postbus 430
8200 AK Lelystad

IKC-AGV
Edelhertweg 1
Lelystad
Tel. 03200-26062
Fax 03200-46521

Postbus 430
8200 AK Lelystad

Dienst Landbouw Voorlichting

Team Vollegrondsgroenteteelt
Keern 33
1624 NB Hoorn
Tel. 02290-48664
Fax 02290-48844

Team Vollegrondsgroenteteelt
Hoefslag 2
2992 VH Barendrecht
Tel. 01806-12966
Fax 01806-21605

Team Vollegrondsgroenteteelt
Americaanseweg 19
5961 GN Horst
Tel. 04709-7500
Fax 04709-6682

Vereniging van Nederlandse Tuinbouwstudiegroepen (N.T.S.)
(Sectie Vollegrondsgroente)
Bloemenveiling Westland (Kamer H72-75)
Dijkweg 66
Honselersdijk
Tel. 01740-27241
Fax 01740-31551

Postbus 567
2675 ZV Honselersdijk

Centraal Bureau van de Tuinbouwveilingen in Nederland
Javastraat 80
Den Haag
Tel. 070-3469474
Fax 070-3608130

Postbus 80509
2508 GM Den Haag

Produktschap Groenten en Fruit
Bezuidenhoutseweg 153
Den Haag
Tel. 070-3814631
Fax 070-3477176

Postbus 90403
2509 LK Den Haag

Nog verkrijgbare PAGV-uitgaven 1)

Verlagen

5. De invloed van het rooitijdstip op de stikstofbehoefte van drie suikerbietenrassen; ing. Th. Huiskamp, september 1982	f	10,-
6. De betekenis van vrijlevende wortelaaltjes bij maïs; ir. C.A.A.A. Maenhout et al, januari 1983	f	10,-
7. Epipré-evaluatieverslag 1982; ing. H. Drenth en ir. K. Reinink, december 1982	f	10,-
8. Onderzoek naar verschillen in opbrengst en kwaliteit van consumptie-aardappelen in het zuidwesten van Nederland; ir. C.B. Bus, ing. K.W. Bosma (CA-Barendrecht) en ir. D.W. de Hoop (LEI), februari 1983	f	10,-
10. Epipré-instructieboekje 1983; ir. K. Reinink en ing. H. Drenth, april 1983	f	10,-
13. Het effect van de intensiteit van de zaaibedbereiding op het kiembed en de opkomst, opbrengst en kwaliteit van suikerbieten; ing. Th. Huiskamp, september 1983	f	10,-
14. Verslag van een driejarig onderzoek naar de optimale stikstofgift voor bruine bonen; G.J. Bom, september 1983	f	10,-
15. Epipré-evaluatieverslag 1983; ing. H. Drenth en ir. K Reinink, januari 1984	f	10,-
16. Factoranalyse-onderzoek in snijmaïs in Oost-Overijssel in 1981 en 1982. Ing. J. Boer, januari 1984	f	10,-
18. Rendabiliteit van continueelt en nauwe rotaties van aardappelen en suikerbieten op het proefveld PAGV1 (1978 t/m 1982) Ing. H. Preuter, maart 1984	f	10,-
19. Biologie en ecologie van kleefkruid (Galium aparine). Ir. W.G.M. van den Brand, april 1984	f	10,-
20. Pootafstanden en gebruik van Alar en Rovral bij de teelt van Alpha-pootgoed. Ing. J. Alblas en B. v.d. Spek, januari 1984	f	10,-
21. Epipré 1984 - instructieboekje. Ir. K. Reinink en ing. H. Drenth, maart 1984	f	10,-
22. Resultaten van diep losmaken van zavelgronden in zuidwest-Nederland; 1978-1982. Ing. J. Alblas, april 1984	f	10,-
23. Resultaten kalibouwplanproeven op zeelei. Ir. J. Prummel (IB) en dr. ir. J. Temme (Nederlands Kali Instituut), mei 1984	f	10,-
24. Oogstplanning van bloemkool in "de Streek". Ir. R. Booij, oktober 1984	f	10,-
25. Beregeningsonderzoek bij asperges op de proeftuin "Noord-Limburg". Ing. D. van der Schans en ir. A.J. Hellings, oktober 1984	f	10,-
26. Kalibemesting voor aardappelen in de Brabantse Biesbosch en het Land van Altena. Ing. J. Alblas, november 1984	f	10,-
27. Spruitkool bewaren aan de stam. Ing. J.A. Schoneveld, november 1984	f	10,-
28. Verslag Inventarisatie Graanziekten 1984. Ing. W. Stol, januari 1985	f	10,-
30. De invloed van grote giften runderdrijfmest op de groei, opbrengst en kwaliteit van snijmaïs en op de bodemvruchtbaarheid; Heino (zandgrond) 1972 - 1982. Ir. J.J. Schröder, maart 1985	f	10,-
31. De invloed van grote giften runderdrijfmest op de groei, opbrengst en kwaliteit van snijmaïs en op de bodemvruchtbaarheid en waterverontreiniging; Maarheeze 1974 -1984. Ir. J.J. Schröder, maart 1985	f	10,-
32. De invloed van grote giften runderdrijfmest op de opbrengst en kwaliteit van snijmaïs en op de bodemvruchtbaarheid; Lelystad 1976 - 1980. Ir. J.J. Schröder, maart 1985.....	f	10,-
33. Intensieve teeltsystemen bij wintertarwe. Dr. ir. A. Darwinkel, maart 1985	f	10,-
35. Biologie en ecologie van zwarte nachtschade (Solanum nigrum). Ir. W.G.M. van den Brand, maart 1985	f	10,-
36. Epipré 1985 instructieboekje. Ir. K. Reinink, april 1985	f	10,-
37. Chemische onkruidbestrijding in de teelt van snijmaïs. Ir. C.L.M. de Visser, ir. H.F.M. Aarts, april 1985	f	10,-

1) Een volledig overzicht van de PAGV-uitgaven wordt op uw aanvraag graag toegezonden.

38. Zuiveringsslib in de akkerbouw; Ir. S. de Haan en ing. J. Lubbers (IB), Ing. A. de Jong (PAGV), maart 1985	f	10,-
39. Chemische onkruidbestrijding in de teelt van Engels en Italiaans raaigras, veldbeemdgras en roodzwenkgras. Ir. C.L.M. de Visser, juni 1985	f	20,-
40. Chemische onkruidbestrijding in de teelt van uien en sjalotten. Ir. C.L.M. de Visser, juni 1985	f	10,-
42. Themadag effecten van diepe grondbewerking in de akkerbouw en de vollegrondsgroenteteelt, juli 1985	f	10,-
43. Chemische onkruidbestrijding in de teelt van aardappelen, Ir. C.L.M. de Visser, augustus 1985	f	10,-
44. Chemische onkruidbestrijding in de teelt van erwten, stambonen en veldbonen. Ir. C.L.M. de Visser, augustus 1985	f	20,-
45. Chemische onkruidbestrijding in de teelt van wortelen. Ir. C.L.M. de Visser, september 1985	f	10,-
46. Chemische onkruidbestrijding in de teelt van winterkoolzaad. Ir. C.L.M. de Visser, september 1985	f	10,-
47. Biologie en ecologie van melganzevoet (<i>Chenopodium album</i>). Ir. W.G.M. van den Brand, december 1985	f	10,-
48. Verslag inventarisatie graanziekten 1985. Ing. H.P. Versluis, december 1985	f	10,-
49. Natriumbemesting en natriumbehoefte van suikerbieten. Dr. ir. J. Temme en dr. J.G.H. Stassen, december 1985	f	10,-
50. Epipré instructieboekje 1986. Ing. W. Stol, april 1986	f	10,-
51. Studiedag kluitplanten. Ir. R. Booij en N.J. Snoek, juli 1986	f	10,-
52. Biologie en ecologie van hanepoot (<i>Echinochloa crus-galli</i>). Ir. W.G.M. van den Brand, juli 1986	f	10,-
53. Opkomstperiodiciteit bij 40 eenjarige akkeronkruidsoorten en enkele hiermee samenhangende onkruidbestrijdingsmaatregelen. Ir. W.G.M. van den Brand, oktober 1986	f	10,-
54. De teelt van wintertarwe als dekvrucht voor veldbeemd- en roodzwenkzaadgewassen. Ir. W.J.M. Meijer, oktober 1986	f	10,-
56. De invloed van het maaien van de tarwestoppel op ondergezaaide veldbeemd- en roodzwenkzaadgewassen. Ir. W.J.M. Meijer, oktober 1986	f	10,-
57. Benutting afvalwarmte bij vollegrondsteelten. Ing. J.A. Schoneveld, november 1986	f	10,-
59. Het bestrijden van verstuiven op landbouwgronden. Dr. ir. A. Darwinkel, november 1986	f	10,-
60. Stikstofbemesting van wintertarwe. Ir. K. Reinink, december 1986	f	10,-
63. De invloed van teeltmaatregelen bij winterkoolzaad op de zaadproductie in Noord-Nederland. S. Vreeke, maart 1987	f	10,-
66. Bewaren en voorkiemen bij pootaardappelen. Ing. J.K. Ridder, mei 1987	f	10,-
69. Biologie en ecologie van vogelmuur (<i>Stellaria media</i>). Ir. W.G.M. van den Brand, september 1987	f	10,-
70. Ontwikkeling van een biotoets voor het Noordelijk wortelknobbelaaltje (<i>Meloidogyne hapla</i>). Ing. A.A.W. Zondervan, november 1987	f	10,-
71. Het EPIPPE-adviesmodel, een kritische analyse. Werkgroep EPIPPE, december 1987	f	10,-
72. Teelttechnische en economische aspecten bij de teelt van kleine witte kool. Ing. C. van der Wal, ir. C. Kramer, ing. G. Schroën en ir. R. Booij, januari 1988	f	10,-
73. Het optimale oogsttijdstip van snijmaïs. Ing. H.M.G. van der Werf, april 1988	f	10,-
74. Ontwikkelen van teeltbegeleidingssystemen voor aardappelen en suikerbieten. Ir. C.L.M. de Visser e.a., mei 1988	f	10,-
75. Bedrijfseconomische aspecten van de grondontsmetting in rotaties met consumptieaardappelen, suikerbieten en wintertarwe op het proefveld te Westmaas (1981 t/m 1986). Ing. H. Preuter, mei 1988	f	10,-
78. Bijzaaien en overzaaien van snijmaïs. H.M.G. van der Werf en H. Hoek, december 1988	f	10,-

80. Economische aspecten van de plantdichtheid bij witlof. Ir. C.F.G. Kramer, februari 1989	f 10,-
81. Stikstofbemesting van ijssla. Dr. ir. J.H.G. Slangen (LU), ir. H.H.H. Titulaer (PAGV), ir. H. Niers (IB) en dr. ir. J. van der Boon (IB), februari 1989	f 10,-
84. Oppervlakkige grondbewerking in het gewas maïs. H.M.G. van der Werf (PAGV), J.J. Klooster (IMAG) en D.A. van der Schans (PAGV), mei 1989	f 10,-
85. Toedienen van drijfmest in maïs (vervolgonderzoek 1985-1987). Ir. J. Schröder (PAGV) en ir. L.C.N. de la Lande Cremer (IB), mei 1989	f 10,-
86. Teelt van fabrieksaardappelen op bedden ten opzichte van op ruggen. Ing. J.K. Ridder, juli 1989	f 10,-
91. Overzaaien van suikerbieten. Dr. ir. A.L. Smit, oktober 1989	f 10,-
92. Bedrijfseconomische perspectieven van akkerbouwbedrijven in de Veenkoloniën. Drs. S. Cupers, oktober 1989	f 10,-
93. Wortelverbruining bij snijmaïs. J. Schröder, A.G.M. Ebskamp, K. Scholte, oktober 1989	f 10,-
94. Noodzaak van roestbestrijding in Engels raai- en veldbeemgras. Ir. G.H. Horeman, november 1989	f 10,-
95. Stikstofbemesting van peen. J.H.G. Slangen, H.H.H. Titulaer, H. Niers en J. van der Boon, januari 1990	f 10,-
96. De teelt van Bintje fritesaardappelen op lössgrond. Ing. P.M.T.M. Geelen, januari 1990	f 10,-
97. Epipré-adviesmodel. Ing. H. Drenth en ing. W. Stol, maart 1990	f 10,-
98. Zuiveringsslib in de akkerbouw. Ing. A. de Jong, april 1990	f 10,-
99. Aardpeer een potentieel nieuw gewas - teeltonderzoek 1986-1989. Ing. H. Morrenhof en ir. C. Bus, mei 1990	f 10,-
100. Teeltvervroeging bij suikerbieten. Ir. A.L. Smit, mei 1990	f 10,-
101. Teeltsystemen parthenocarpe augurken. J.T.K. Poll, ing. F.M.L. Kanters, ir. C.F.G. Kramer en ing. J. Jeurissen, mei 1990	f 10,-
102. Stikstofbemesting bij spruitkool. Ing. J.J. Neuvel, mei 1990	f 10,-
103. Minerale olie, insecticiden en bladluisdruk bij de teelt van pootaardappelen in relatie tot de verspreiding van het aardappelvirus y^{n} . Ir. C.B. Bus, mei 1990	f 10,-
104. Het effect van een grondbehandeling met pencycuron (Moncereen) tegen Rhizoctonia op de opbrengst van zetmeelaardappelen. Ing. J.K. Ridder, juni 1990	f 10,-
105. Jaarverslag 1988 proefproject Borgerswold, ing. J. Boerma, juni 1990	f 10,-

Publikaties

6. Witloftreksystemen, een vergelijking van productie, arbeidsbehoefte, en financieel resultaat; ing. M. v.d. Ham, ir. G. van Kruistum en ing. J.A. Schoneveld (IMAG), januari 1980	f 6,50
7. Virusziekten in pootaardappelen; ing. A. Schepers en ir. C.B. Bus, februari 1980	f 3,50
11. 15 jaar "De Schreef"; ing. O. Hoekstra, februari 1981	f 12,50
12. Continue teelt en nauwe rotaties van aardappelen en suikerbieten; ir. J.G. Lamers, februari 1981	f 10,-
17. Volgteelt van stamslabonen na doperwten; ing. L.M. Lumkes en ir. U.D. Perdok, oktober 1981	f 10,-
19. Jaarverslag 1981, mei 1982	f 15,-
21. Werkplan 1983, februari 1983	f 10,-
22. Jaarverslag 1982, juli 1983	f 15,-
23. Kwantitatieve informatie 1983 - 1984; september 1983	f 20,-
24. Werkplan 1984, februari 1984	f 10,-
25. Jaarverslag 1983, juni 1984	f 10,-
26. Kwantitatieve informatie 1984 - 1985, september 1984	f 20,-
27. Jaarverslag 1984, februari 1985	f 10,-
28. Werkplan 1985, februari 1985	f 10,-
29. Kwantitatieve informatie 1985 - 1986; september 1985	f 20,-

30. Effecten van grote drijfmestgiften bij de teelt van snijmais; ir. J.J. Schröder, september 1985	f 10,-
31. Werkplan 1986, maart 1986	f 10,-
32. Jaarverslag 1985, april 1986	f 15,-
33. Kwantitatieve informatie 1986 - 1987, september 1986	f 20,-
34. Werkplan 1987, maart 1987	f 10,-
35. Jaarverslag 1986, april 1987	f 15,-
36. Informatiemodel 'Open Teelten'-bedrijf, juni 1987	f 10,-
37. Kwantitatieve informatie 1987 - 1988; augustus 1987	f 20,-
38. Jaarboek 1986; november 1987	f 30,-
39. Werkplan 1988, maart 1988	f 10,-
40. Jaarverslag 1987, april 1988	f 15,-
41. Kwantitatieve Informatie 1988-1989, augustus 1988	f 20,-
42. Optimalisering van de stikstofvoeding van consumptie-aardappelen. Ir. C.D. van Loon en J.F.Houwing januari 1989	f 20,-
43. Jaarboek 1987/88; februari 1989	f 35,-
44. Bouwplan en vruchtopvolging. Ir. T.G.F.M. Aerts en ir. W.A.M. Kromwijk, maart 1989	f 20,-
45. Werkplan 1989, april 1989	f 10,-
46. Jaarverslag 1988, april 1989	f 15,-
47. Handboek voor de akkerbouw en de groenteteelt in de vollegrond, augustus 1989	f 35,-
48. Kwantitatieve Informatie 1989-1990. Ing. W.P. Noordam en ir. L.A.J. van de Wiel, oktober 1989	f 20,-
49. Jaarboek 1988/89, oktober 1989	f 35,-
50. Geïntegreerde akkerbouw naar de praktijk, maart 1990. Dr. P. Vereijken en ir. F.G. Wijnands	f 15,-
51. Werkplan 1990, april 1990	f 10,-
52. Jaarverslag 1989, juni 1990	f 15,-
53. Kwantitatieve Informatie 1990-1991, september 1990	f 25,-

Themaboekjes

2. Vruchtwisseling; februari 1981	f 7,50
3. Consumptie-aardappelen; december 1982	f 10,-
4. Snijmais; maart 1984	f 10,-
5. Zomergerst; november 1985	f 10,-
6. Kwaliteitszorg bij de teelt van witlof; december 1985	f 10,-
7. Organische stof in de akkerbouw, februari 1986	f 10,-
8. Geïntegreerde bedrijfssystemen, 17 november 1988	f 15,-
9. Vruchtwisseling, november 1989	f 15,-
10. Benutting dierlijke mest in de akkerbouw, maart 1990	f 15,-

OBS-uitgaven

1. Verslag over 1980 (mei 1983)	f 25,-
2. Verslag over 1981 (december 1983)	f 25,-
3. Verslag over 1982 (mei 1984)	f 25,-
4. Verslag over 1983 (augustus 1985)	f 20,-
5. Verslag over 1984 (augustus 1986)	f 20,-
6. Verslag over 1985 (mei 1988)	f 20,-

Teelthandleidingen

1. Blauwmaanzaad, april 1977	f 5,-
2. Zaauijen, maart 1985	f 10,-
4. Bleekselderij, september 1977	f 5,-
5. Bos- en waspeen, april 1982	f 10,-
9. Plantuien, maart 1979*	f 6,-